

**I.INTERNATIONAL  
CONGRESS OF THE TURKISH JOURNAL  
OF AGRICULTURE - FOOD  
SCIENCE AND TECHNOLOGY  
(TURJAF 2019)**



**CONGRESS BOOK**

**08 - 10 November 2019  
ANTALYA - TURKEY**



# 1<sup>st</sup> International Congress of the Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology

## CONGRESS BOOK

E-ISBN: 978-605-80461-1-5

### EDITORS

**Prof.Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU**

Niğde Ömer Halisdemir University

Department Of Animal Production And Technologies

Faculty of Agricultural Sciences and Technologies

**Prof.Dr. Hasan ELEROĞLU**

Sivas Cumhuriyet University

Department of Plant and Animal Production,

58140 Sivas

**Dr. Mustafa DUMAN**

Niğde Ömer Halisdemir University

Bor Vocational High School

51700 Bor/Niğde

*The responsibility of all the papers contained in this book belongs to the authors. The book can be utilized provided that reference is made.*

**December 2019**







## FOREWORD

"I. International Journal of Agriculture - Food Science and Technology (TURJAF) "was held in Antalya / Turkey between 08 and 10, November, 2019 with the participation of scientists working in agriculture and related disciplines to share scientific knowledge, to propose scientific solutions to international problems by international cooperations, and to establish the scientific outcomes that will benefit mankind by using economic international resources.

Congress participants came all the way from 12 different countries including Turkey, Pakistan, Iraq, Iran, Romania, Spain, Hungary, Japan, Uganda, Azerbaijan, Poland and Bangladesh. Approximately 232 papers were presented, including 200 oral presentations and 32 poster presentations. Invited speakers shared their scientific knowledge joinign from 6 countries including Pakistan, Uganda, Hungary, Uganda, Romania and Turkey.

The following topics were discussed by the participants in the Congress: original and advanced technologies related to agriculture and natural life, animal and crop production, aquaculture, food science and technologies, agricultural technologies, soil science, sustainable agriculture systems, agricultural economics, genetics, biology, agricultural ecology, landscape architecture and agricultural environment.

Congress organization secreteriat has undertaken important tasks during the organization of the congeg and proper continuation of it. Ast. Prof. Mustafa Duman, Ast. Prof. Emre Aksoy, Ast. Prof. Burak Şen and Mustafa Özcan from the CNS Congress Organizations Ltd. undertook the congress organization.

We are grateful to all our stakeholders who have supported us for the successful realization of our Congress and to all the scientists who supported us by participating with their presentations.

Sincerely,

### Congress Co-Chairs

Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU  
Niğde Ömer Halisdemir University

Prof. Dr. Hasan Eleroğlu  
Sivas Cumhuriyet University



## COMMITTEES

### HONOURARY COMITEE

Prof.Dr. Musa Sarıca | Ondokuzmayıs University

### CO-CHAIRS OF ORGANIZING COMMITEE

Prof.Dr. Ahmet Şekeroğlu | Niğde Ömer Halisdemir University

Prof. Dr. Hasan Eleroğlu | Sivas Cumhuriyet University

### CONGRESS SECRETARIAT

Dr. Burak Şen | Niğde Ömer Halisdemir University

Dr. Emre Aksoy | Niğde Ömer Halisdemir University

Dr. Mustafa Duman | Niğde Ömer Halisdemir University





## ORGANIZING COMMITTEE

Prof.Dr. Abd el-Rahman Abd El-Raouf Ahmed	Agricultural Engineering Research Institute, Egypt
Prof.Dr. Cigdem Ulubaş Serce	Niğde Ömer Halisdemir University
Prof.Dr. Ebubekir Altuntaş	Gaziosmanpaşa University
Prof.Dr. Kadir Saltalı	Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof.Dr. Kemal Karabağ	Akdeniz University
Prof.Dr. Metin Yıldırım	Niğde Ömer Halisdemir University
Prof.Dr. Nouredin Djebli	Mostaganem University, Cezayir
Prof.Dr. Sedat Karaman	Gaziosmanpaşa University
Prof.Dr. Sevgi Çalışkan	Niğde Ömer Halisdemir University
Prof.Dr. Shafqat Saeed	Bahuddine Zakariya University, Pakistan
Prof.Dr. Suat Dikel	Çukurova University
Prof.Dr. Yusuf Yanar	Gaziosmanpaşa University
Prof.Dr. Zeki Bayramoğlu	Selçuk University
Prof.Dr. Zeliha Selamoğlu	Niğde Ömer Halisdemir University
Doç. Dr. Arda Yıldırım	Gaziosmanpaşa University
Doç.Dr. Cengizhan Mızrak	Tarım ve Orman Bakanlığı
Doç. Dr. Ekrem Mutlu	Kastamonu University
Doç. Dr. Hatıra Taşkın	Çukurova University
Doç.Dr. Yusuf Ziya Oğrak	Cumhuriyet University
Özkan Kayacan	TAGEM Genel Müdürü
Dr. Dima Alkadri	University of the Bologna, Italy
Dr. Emre Aksoy	Niğde Ömer Halisdemir University
Dr. Khalid Mehmood	University of Copenhagen, Denmark
Dr. Khurram Shahzad	Otto von Guericke University, Germany
Dr. Mustafa Duman	Niğde Ömer Halisdemir University



## SCIENTIFIC BOARD

Prof. Dr. Ayhan Ceyhan	Niğde Ömer Halisdemir University
Prof. Dr. Adnan ÇİÇEK	Gaziosmanpaşa University
Prof. Dr. Ahmet Şahin	Ahi Evran University
Prof. Dr. Alper Durak	İnönü University
Prof. Dr. Celal Tuncer	Ondokuzmayıs University
Prof. Dr. Cevdet Şeker	Selçuk University
Prof. Dr. Ethem Akyol	Niğde Ömer Halisdemir University
Prof. Dr. G. Tamer Kayaalp	Çukurova University
Prof. Dr. Gülistan Erdal	Gaziosmanpaşa University
Prof. Dr. Halil Kızılaslan	Gaziosmanpaşa University
Prof. Dr. Hasan Rüştü Kutlu	Çukurova University
Prof. Dr. Himayatullah Khan	Institute of Development Studies KPK Agricultural University, Peshawar, Pakistan
Prof. Dr. Hüseyin Erten	Çukurova University
Prof. Dr. İbrahim Tapki	Mustafa Kemal University
Prof. Dr. Kadir Saltalı	Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Kürşat Korkmaz	Ordu University
Prof. Dr. Mehmet Emin Çalışkan	Niğde Ömer Halisdemir University
Prof. Dr. Mehmet Kuran	Ondokuzmayıs University
Prof. Dr. Mustafa Avcı	Turkey
Prof. Dr. Mustafa Karhan	Akdeniz University
Prof. Dr. Naif Geboloğlu	Gaziosmanpaşa University
Prof. Dr. Nazım Husain Laber	Bahuddine Zakariya University, Pakistan
Prof. Dr. Neriman Bağdatlıoğlu	Celal Bayar University
Prof. Dr. Nuray Kızılaslan	Gaziosmanpaşa University
Prof. Dr. Osman Karkacier	Akdeniz University
Prof. Dr. Ömer Camcı	Mustafa Kemal University
Prof. Dr. Sedat Karaman	Gaziosmanpaşa University
Prof. Dr. Soner Çankaya	Ordu University
Prof. Dr. Suat Dikel	Çukurova University
Prof. Dr. Turgut Cabaroğlu	Çukurova University
Prof. Dr. Vedat Ceyhan	Ondokuzmayıs University
Prof. Dr. Yusuf Demir	Ondokuzmayıs University



Prof.Dr. Yusuf Yanar	Gaziosmanpasa University
Prof.Dr. Zeliha Yıldırım	Niğde Ömer Halisdemir University
Associate Prof. Dr. Adnan Unalan	Niğde Ömer Halisdemir University
Associate Prof. Dr. Hüdaverdi Bircan	Cumhuriyet University
Associate Prof.Dr. Elvan Ocak	Yuzuncu Yil University
Associate Prof.Dr. Hasan Tangüler	Niğde Ömer Halisdemir University
Associate Prof.Dr. Hülya Saygı	Turkey
Associate Prof.Dr. M. Sertaç Güngör	Selçuk University
Associate Prof.Dr. M. Sertaç Özer	Çukurova University
Associate Prof.Dr. Mohammad Bagher Hassanpouraghdam	University of Maragheh, Iran
Associate Prof.Dr. Necati Barış Tuncel	Turkey
Associate Prof.Dr. Nihat Yesilayer	Gaziosmanpasa University
Associate Prof.Dr. Seval Andiç	Yuzuncu Yil University
Associate Prof.Dr. Sibel Canoğulları Doğan	Niğde Ömer Halisdemir University
Associate Prof.Dr. Tugay Ayasan	Dogu Akdeniz Tarimsal Ar. Ens.
Associate Prof.Dr. Uğur Serbester	Çukurova University
Associate Prof.Dr. Zeki Gökalp	Erciyes University
Dr. Abdul Hannan	University of Agriculture, Pakistan
Dr. Alice Delbianco	University of Bologna, Italy
Dr. Claudio Ratti	University of Bologna, Italy
Dr. Fernanda Cortez Lopes	Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil, Brazil
Dr. Idrees A. Nasir	University of the Punjab, Pakistan
Dr. Jelena Zindovic	University of Montenegro, Montenegro
Dr. Muhammad Ishaq Asif Rehmani	University of Agriculture, Pakistan
Dr. Muhammad Naeem Sattar	University of the Punjab, Sweden
Dr. Muhammad Qasim Shahis	Natioanal Institute of Agriculture and Biology, Pakistan
Dr. Muhammad Rizwan ShafiqShafiq	R. Friedrich-Wilhelms-University, Germany
Dr. Muhammad Younas Khan	University of Quetta, Pakistan
Dr. Mustafa Sevindik	Akdeniz University
Dr. Neelesh Sharma	Division of Veterinary Medicine Faculty of Veterinary Science & Animal Husbandry, India
Dr. Noosheen Zahid	University of Nottingham, Malaysia
Mr. Jiban Shrestha	Nepal Agricultural Research Council, Nepal





**Some of the researchers supported by participating in the congress with their papers were selected according to their countries.**

Authors	Country
Anca ZAMFIROI	Faculty of Biology, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Romania
Azhar Rasul	Department of Zoology, Government College University Faisalabad, Pakistan
Dariusz Piwczynski	Department of Animal Biotechnology and Genetics, Faculty of Animal Breeding and Biology, UTP University of Science and Technology in Bydgoszcz, Poland
Edafe ODIOKO	Fisheries and Hydrobiology Unit, Department of Animal and Environmental Biology, Faculty of Science, University of Port Harcourt, Port Harcourt-RIVERS STATE, Nigerian
Ghorbat Saleh Ali	Faculty of Science, University of Duhok, Duhok, Iraq
Hiroyuki OSADA	Chemical Biology Research Group, RIKEN, Wakoshi, Japan
Jolly Akullo	Department of Animal Production and Management, Faculty of Agriculture and Animal sciences, Busitema University, Tororo, Uganda
Luciano Piergiorgio	DeFENS, Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences, PackLAB Università degli Studi di Milano, Milano, Italy
Rosa M. Orriols	Institut Català de la Salut (ICS) Hospital Universitari de Bellvitge (HUB) Barcelona University, Europe
Sureda, A	Research Group on Community Nutrition and Oxidative Stress, University of the Balearic Islands, E-07122, Palma de Mallorca, Balearic Islands, Spain.
Sushan Chowhan	Adaptive Research and Extension Division, Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture. Bangladesh
Zahra Atghia	Department of Biology, Faculty of Biological Sciences, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Zeki Bayramoğlu	Selçuk University Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Konya, Turkey



## CONGRESS PROGRAMME

AÇILIŞ PROGRAMI /OPENING PROGRAMME	
08 KASIM 2019 CUMA/ 08 NOVEMBER 2019 FRIDAY SALON 1/ HALL 1	
14:00-14:30	Kayıt ve Açılış Konuşmaları /Registration and Opening Ceremony  Açılış Oturumu: Opening Presentations <b>Başkan /Moderator: Prof.Dr. Alper Durak</b>
14:30-14:50	Türkiye tarım politikalarına yeni yaklaşımlar/ New approaches to agricultural policies in Turkey Prof. Dr. Cengiz Sayın
14:50-15:10	Reprogramming of tumor metabolism: development of ME2 inhibitors as novel anticancer agents Dr.Azhar RASUL, Makato KAWATANI, Hiroyuki OSADA, Muhammad ALI
15:10-15:30	Çay Kahve Arası / Coffee-Tea Break

08 KASIM 2019 CUMA/ 08 NOVEMBER 2019 FRIDAY SALON 1/ HALL 1		
1. Oturum Başkanı /Moderator: Prof.Dr.Kadir SALTALI		
15:30-16:00	Use of plant by-products in fish feed: perspectives and challenges Dr.Syed Makhdoom Hussain	
	SALON 2/ HALL 2	
	1. Oturum Başkanı /Moderator: Prof.Dr. Alper DURAK	
	Phenolic compounds as secondary metabolites in the plants: an overview on the beneficial to health Prof.Dr.Zeliha Selamoğlu	
	SALON 3/ HALL 3	
	1. Oturum Başkanı /Moderator: Prof.Dr. Zehra SARIÇİÇEK	
16:00-16:30	Determination of fresh fruit and vegetable price Prof. Dr. Zeki Bayramoğlu	
	Tarım hukuku açısından toprak koruma ve işletme bütünlüğünü sağlama yaklaşımlarının değerlendirilmesi İsmet İpek Kvasoğlu, Prof.Dr.Cengiz Sayın	
16:30-16:45	Çay Kahve Arası / Coffee-Tea Break	

8 Ekim 2019 CUMA/08 NOVEMBER 2019 FRIDAY SALON 1/ HALL 1	
1. Oturum Başkanı/ Moderator: Doç.Dr. Arif ŞANLI	
16:45-17:00	Antepfıstığı yetiştirilen topraklara kükürt (s) uygulamasının toprak özellikleri ve bitkide mikro element içeriğine etkisi Melis Kahveci, Kadir Saltalı
17:00-17:15	Elma yetiştiriciliğinde topoğrafya ve rakımın meyve özelliklerine etkisi Alper Durak, Abdulsamet Aydoğan
17:15-17:30	Salamuralık yaprak konusunda tüketici tercihleri: tokat ili örneği Esen Oruç Rüstem Cangi Aysel Ergün
17:30-18:45	Van gölü havzasında totaliter havza yönetim sisteminin uygulanması Ünal Şirin Sedat Karaman Şefik Tüfenkçi
18:45-18:00	
18:00-18:15	



8 Ekim 2019 CUMA/08 NOVEMBER 2019 FRIDAY		
SALON 2 /HALL 2		
1. Oturum Başkanı/Moderator: Prof.Dr. Saim Zeki BOSTAN		
16:45-17:00	Fındıkta bazı bitki ve meyve özellikleri ile e vitamini, protein, yağ ve kül içeriği arasındaki ilişkiler	<u>Saim Zeki Bostan</u>
17:00-17:15		
17:15-17:30	Salıpazarı (samsun) ilçesi yerel armutları: kışlık çeşitler	<u>Saim Zeki Bostan, Eda Maral</u>
17:30-18:45	A comparative study on the effect of zinc oxide nanoparticles on germination characteristics of seedlings and some morphological features of two cultivars; iranian parsley; petroselinum sativum and turkish parsley; petroselinum crispum.	<u>Zahra Atghia</u>
18:45-18:00	İmara açılan alanlarda yeşil alan gereksinimi: Niğde kenti örneği	Gülden Sandal Erzurumlu <u>Burak Şen</u>

8 Ekim 2019 CUMA/08 NOVEMBER 2019 FRIDAY		
SALON 3/ HALL 3		
1. Oturum Başkanı/ Moderator: Doç.Dr. Hasan ELEROĞLU		
16:45-17:00		
17:00-17:15	Hassas arıcılık ve uygulanabilirliğinin araştırılması	<u>Adil Koray Yıldız, Servet Arslan</u>
17:15-17:30	Farklı tüylenme hızına sahip etlik piliç saf hatlarında civciv taşma süresindeki ağırlık kaybının değişimi	<u>Kadir Erensoy, Moise Noubandigum, Musa Sarıca, Umut Sami Yamak</u>
17:30-18:45	Some morphological characteristics of kangal dogs raised in various parts of Turkey. I. Body measurements	<u>Orhan Yılmaz, Mehmet Ertuğrul</u>
18:45-18:00	Mandaların davranış özellikleri ve refahı	<u>Taşkın DEĞİRMENCİOĞLU</u>
18:00-18:15	Phenotypic relationships between chick quality and growth characteristics in broiler chickens	<u>Emre Aydemir, Süleyman Baytur, Kübra Melis Sabuncuoğlu, Barış Aybarz Genç, Sezgi Karal, Dogan Narinç</u>

8 Ekim 2019 CUMA/08 NOVEMBER 2019 FRIDAY		
SALON 4/ HALL 4		
1. Oturum Başkanı: / Moderator: Dr. Cavidan DEMİR		
16:45-17:00	Yabani meyve marmelatlarının bazı kalite nitelikleri ve mineral kompozisyonu	<u>Ayla Arslaner, Mehmet Ali Salık</u>
17:00-17:15	Giresun kalite fındığın yağ oranı	<u>Cavidan DEMİR GÖKİŞİK</u>
17:15-17:30	Ultrasonication step in cellulose nanocrystals production from cotton linters: optimization using response surface methodology	<u>Derya Alkan Luciano Piergiiovanni</u>
17:30-18:45	Mısırdaki fusarium moniliforme, fusarium spp. Ve fumonisinler	<u>Cavidan DEMİR GÖKİŞİK</u>
18:45-18:00	An overview on animal by products sector in Diyarbakır province	<u>Dilek Şentürk Demirel, Ramazan Demirel, Ali Murat Tatar</u>
18:00-18:15	Decontamination effect of peroxyacetic acid on penicillium expansum inoculated dried figs	<u>Fulya Okuroğlu Ahmet Görgüç Esra Gençdağ Senem Öztürk Köse Hacı Halil Bıyık Fatih Mehmet Yılmaz</u>





9 KASIM 2019 CUMAERTESİ/ 09 NOVEMBER 2019 SATURDAY		
SALON 1/ HALL 1		
1. Oturum Başkanı: Moderator: Prof.Dr.Naif Geboloğlu		
09:00-09:15	Nutritional and antioxidant variability of some wild and cultivated edible mushrooms from Kastamonu rural areas	Nezahat Turfan Sezgin Ayan Şeyma Selin Akın Enes Akın
09:15-09:30		
09:30-09:45	Maydanoz bakteriyel yaprak leke hastalığı etmeni pseudomonas syringae pv. Apii ile biyolojik mücadelede antagonist bakterilerin kullanım olanaklarının araştırılması	İmam Adem Bozkurt, Resul Varhan
09:45-10:00	A new and simple pathogenicity test using carrot slice for pseudomonas savastanoi pv. Savastanoi causing agent of olive knot diseases	Senem Filiz Doksöz İmam Adem Bozkurt
10:00-10:15	Fruit quality traits of some clementine mandarin varieties under adana ecological conditions	<u>Berken Cimen</u>
10:15-10:30	Yeni ve eski buğday çeşitlerinin yüksek yetiştirme sıcaklığında gelişimlerinin karşılaştırılması	<u>Bekir ATAR</u>
10:30-10:45	<b>Çay Kahve Arası / Coffee-Tea Break</b>	
2. Oturum Başkanı: Moderator: Dr. Canan KAYA		
10:45-11:00	Alabaş (brassica oleracea l. Var gongyloides) yetiştiriciliğinde bitki ve yumru gelişimi üzerine su kısıtının etkileri	Kamile Ulukapı <u>Yusuf Kacar</u>
11:15-11:30	Root yield and technological quality of n, z and nz type sugar beet (beta vulgaris l.) Varieties grown in Erzurum	Canan Kaya, Fırat Sefaoğlu, Ahmet Metin Kumlay
11:30-11:45	Bitkilerde abiyotik stres toleransında etkili olan moleküllere örnek olarak eksojen salisilik asit uygulamaları	<u>Ayşe Gül Nasırcılar</u> Kamile Ulukapı Sevinç Şener
11:45-12:00	Kuraklık stresi koşullarında dışarıdan uygulanan salisilik asitin turp (raphanus sativus l.) Çeşitlerinin çimlenme ve vejetatif büyüme özellikleri üzerine etkisi	<u>Ayşe Gül Nasırcılar</u> , Kamile Ulukapı, Zehra Kurt
12:00-12:15	Biyoaktivatörlerin sebze yetiştiriciliğinde kullanımı	Kamile Ulukapı <u>Yusuf Kacar</u>
12:15-12:30	Çeşitli mantar türlerinin HCT116 hücre proliferasyonu üzerine etkisinin araştırılması	<u>İpek Ceylan</u> , Hilal Zengin, Dilşad Özerkan, Nuray Emin Ergin, Murat Altuner, Ilgaz Akata
12:30-13:30	<b>Öğlen Arası</b>	
3. Oturum Başkanı: Moderator: Dr. Emre AKSOY		
13:30-14:00	Role of calmodulin binding transcription factors (camtas) in plant stress tolerance	<u>Emre Aksoy</u>
14:00-14:15	Salisilik asitin kuraklık stres koşullarında yetiştirilen havuç (daucus carota l.) Bitkilerinin vejetatif büyüme özellikleri üzerine etkisi	Kamile Ulukapı, <u>Ayşe Gul Nasırcılar</u> , Zehra Kurt
14:15-14:30	Physiological and cytogenetical role of l-tryptophan in allium cepa l. Seeds under nacl stress	Dilek ÇAVUŞOĞLU
14:30-14:45	Bazı karayosunu türlerinin kolorektal kanser hücrelerine karşı sitotoksik etkisinin değerlendirilmesi	<u>Hilal Zengin</u> , İpek Ceylan, Dilşad Özerkan, Nuray Emin Ergin, Murat Altuner, Kerem Canlı
14:45-15:00	Marmaris yöresinde yetişen dallanmış buğdayın kromozom sayısının belirlenmesi ve ttb-h-1 geninin dizilenmesi	<u>Abdulhamit Battal</u> Hüseyin Eroğlu Süleyman Mesut Pınar
15:00-15:15		
15:15-15:30	<b>Çay Kahve Arası Ve Poster Değerlendirme</b>	
4. Oturum Başkanı: Dr: Neval Topcu Altıncı		



15:30-15:45		
15:45-16:00	Asma fidanı üreten işletmelerin mevcut durumu ve sorunları	Rüstem Cangı Kürşad Durmaz Esen Oruç
16:00-16:15	Narince üzüm çeşidinde salisilik asit uygulamalarının yüksek sıcaklık stresine karşı etkilerinin belirlenmesi	<u>Neval Topcu Altıncı</u> Rüstem Cangı Deniz Üstün
16:15-16:30	Tokat ili merkez ilçede yerel ürün tüketim tercihinin belirlenmesi (tokat yerli biberi örneği)	Hayriye Sibel Gülse Bal Rüveyda Yüzbaşıoğlu Gülcan Kazan
16:30-16:45	Üreticilerin traktör kullanım düzeyinin belirlenmesi (tokat ili kazova bölgesi örneği)	Rüveyda Yüzbaşıoğlu Hayriye Sibel Gülse Bal Gülcan Kazan
16:45-17:00	Çay Kahve Arası Ve Poster Değerlendirme	

**5. Oturum Başkanı: Dr. Sevinç ŞENER**

17:00-17:15	Melezleme ıslahı ile elde edilen çilek fl popülasyonu ve ebeveynlerinde bazı meyve kalite kriterlerinin belirlenmesi	Sinem Öztürk Erdem, Çetin Çekiç, Onur Saraçoğlu
17:15-17:30	Farklı mikrobiyal gübre ve iba dozu uygulamalarının böğürtlen çeliklerinin köklenmesi üzerine olan etkileri	<u>Sevinç Şener</u>
17:30-17:45	Mikoriza uygulamalarının farklı sulama rejimindeki böğürtlen çeliklerinin büyüme ve gelişme kriterleri üzerine olan etkisi	<u>Sevinç Şener</u>
17:45-18:00	Çeşitli biyoaktivatör uygulamalarının çarkıfelek ve guava bitkilerinin fidan gelişimi üzerine etkileri	Sevinç Şener <u>Canan Nilay Duran</u> Gizem Demirkaplan

9 KASIM 2019 CUMAERTESİ / 09 NOVEMBER 2019

SATURDAY

Yazarlar/Authors

**SALON 2 /HALL 2**

**1. Oturum Başkanı: Moderator: Prof. Dr. Cengiz SAYIN**

09:00-09:15	Pomological properties of some blackberry types in çaytepe village of perşembe district of ordu	<u>Tarık Yarılgaç</u>
09:15-09:30	Fruit characteristics of sweet cherry naturally grown in Merzifon district (Amasya, turkey)	<u>Tarık Yarılgaç</u>
09:30-09:45	Citrus production and marketing in the black sea region	<u>Tarık Yarılgaç</u>
09:45-10:00	Kalkınma süreci ve tarımsal işgücü	Zeki Bayramoğlu, Merve Bozdemir, Kemalettin Ağızan, Süheyla Ağızan, Orhan Eroğlu
10:00-10:15	Antalya ilinde tarımsal kooperatiflerin kapanma nedenleri	Mine Altun, <u>Asaf Özalp</u> , İbrahim Yılmaz
10:15-10:30	Çay Kahve Arası/ Coffee-Tea Break	
10:30-10:45		

**2. Oturum Başkanı: Moderator: Prof. Dr. Tarık YARILGAÇ**

10:45-11:00	Androgenik biber hatlarının bazı morfolojik özelliklerinin değerlendirilmesi	Perihan Durna Naif Geboloğlu Sevtap Doksöz Boncukçu
11:15-11:30	Effect of grafting on yield and some quality properties in eggplant	Beytullah Mücahid Mancak, Naif Geboloğlu, Sevtap Doksöz Boncukçu
11:30-11:45	Farklı paklobutrazol dozlarının yetiştirme dönemine göre, domateste fide gelişimi ve kalitesine etkisi	Ayşegül Durukan Kum Naif Geboloğlu
11:45-12:00	The effect of growth regulators and saccarose doses on androgenic embryofomation in some pepper genotypes	Naif Geboloğlu Müzeyyen Hülül, Sevtap Doksöz Boncukçu
12:00-12:15	Effect of explant types and nutrient media on micropropagation of tokat garlic (allium sativum l.)	Sevtap Doksöz Boncukçu Esra Taş, Naif Geboloğlu
12:15-12:30	Antioxidant enzyme variability in some selected wild and cultivated mushrooms in turkey	Nezahat Turfan Şeyma Selin Akın Aysun Pekşen Sezgin Ayan Enes Akın
12:30-13:30	Öğlen Arası /Lunch Break	

**3. Oturum Başkanı: Moderator: Dr. Sinem ÖZTÜRK ERDEM**



13:30-14:00	Tohumluk patates (solanum tuberosum l.) Yumrularına uçucu yağ uygulamalarının sürgün ve kök gelişimine etkileri	Arif Şanlı <u>Yeşim Cirit</u> Bekir Tosun
14:00-14:15	Şeker pancarında farklı silolama yöntemleri ile antifungal madde uygulamalarının hasat sonrası kalite değişimi üzerine etkileri	<u>Yeşim Cirit</u> Arif Şanlı Bekir Tosun
14:15-14:30	Göller yöresi florasında farklı lokasyonlarda yetişen cnidium silaifolium (jacq.) Simonkai'nin uçucu yağ bileşenleri	Arif Şanlı Tahsin Karadoğan Müge Güvenç Bekir Tosun
14:30-14:45	Bazı ön işlemlerin çay tohumlarının çimlenmesi ve çöğür gelişimi üzerine etkileri	Saim Zeki Bostan Yasemin Şen
14:45-15:00	Bazı bitki büyüme düzenleyicilerinin şeker pancarı (beta vulgaris var. Saccharifera) verimi ve kalitesi üzerine etkileri	Arif Şanlı, <u>Fatma Zehra Ok</u> , <u>Yeşim Cirit</u> , Bekir Tosun
15:15-15:30	Çay Kahve Arası Ve Poster Değerlendirme/	Cofee-Tea Break And Poster Rating

**4. Oturum Başkanı: Moderator: Doç.Dr. Songül GÜRSOY**

15:30-15:45	Potasyum gübrelemesi ile yapraktan amino asit, hümik asit ve bitki ekstraktı uygulamalarının dereotu (anethum graveolens l.) Verimi ile uçucu yağ oranı üzerine etkileri	Arif Şanlı Bekir Tosun <u>Yeşim Cirit</u> Müge Güvenç <u>Fatma Zehra Ok</u>
16:00-16:15	The applications of image processing techniques for evaluation of seed properties	<u>Songül Gürsoy</u>
16:15-16:30	Determination of seed size and shape properties by using image analysis techniques	<u>Songül Gürsoy</u>
16:30-16:45	Investigation of the workable days in agriculture using meteorological parameters	<u>Savaş Kuşcu</u> Ufuk Türker Burak Şen
16:45-17:00	Çay Kahve Arası Ve Poster Değerlendirme/	Cofee-Tea Break And Poster Rating

**5. Oturum Başkanı: Moderator : Dr. Aysun YENER ÖĞÜR**

17:00-17:15	Tarımsal üretimde sosyal medya kullanımını etkileyen faktörler	Aysun Yener Öğür, Fatma Doğançukuru, Türkşan Karatekin
17:15-17:30	Siyah havuç üretiminde brüt kar analizi; Konya ili Ereğli ilçesi örneği	Cennet Oğuz, <u>Aysun Yener Öğür</u>
17:30-17:45	Antalya ilinde serada sebze üretiminde üretim ve pazarlama riski yönetim stratejilerinin belirlenmesi	Eylem Şahin, Handan Akçaöz
17:45-18:00	Tarımda alternatif finans kaynakları: leasing (finansal kiralama)	Handan Vuruş Akçaöz, Remziye Suna
18:00-18:15	The Applications of Image Processing Techniques for Evaluation of Seed Properties	<u>Songül Gürsoy</u>

9 KASIM 2019 CUMAERTESİ/ 09 NOVEMBER 2019  
SATURDAY

Yazarlar/Authors

**SALON 3/ Hall 3**

**1. Oturum Başkanı/Moderator: Doç.Dr. Orhan YILMAZ**

09:00-09:15	Some morphological characteristics of kangal dogs raised in various parts of turkey. II. Body indexes and angles	<u>Orhan Yılmaz</u> Mehmet Ertuğrul
09:15-09:30	Atlarda don kalıtımı	<u>Orhan Yılmaz</u> Saim Boztepe Mehmet Ertuğrul
09:30-09:45	Relationship between animal number and livestock mechanization level in Diyarbakır province	Songül Gürsoy <u>Dilek Şentürk Demirel</u>
09:45-10:00	Operation and labor force analysis of feeding robot in livestock enterprise	Dursun Yenal Erzurumlu <u>Burak Şen</u>
10:00-10:15	Projeksiyon katsayısı yöntemiyle kümes hayvanlarının atik ve biyogaz enerji potansiyelinin belirlenmesi: Antalya ili örneği	Muhammed Taşova Müberra Erdoğan
10:15-10:30	Analyzing the water quality of ayvalı pond (gürün - Sivas) from the aspect of heavy metal parameters	Ekrem Mutlu Ferda Karakuş
10:30-10:45	Recovery of proteins from seafood by using marine biotechnology	<u>Maliha Afreen</u> Nida Irshad Ilknur Ucak
10:30-10:45	Çay Kahve Arası/	Coffee-Tea Break





**2. Oturum Başkanı/Moderator: Doç.Dr. Ozan SOYKAN**

10:45-11:00	A preliminary study on the length-weight relationship of four pelagic fish species distributed in the eastern black sea region	Burcu Taylan Ertan Taskavak Sule Gurkan
11:15-11:30	Development of fish feed production technology in turkey	Kutsal Gamsız <u>Ali Y. Korkut</u> Aysun Kop Hülya Saygı Hatice Tekoğul
11:30-11:45	Notes on marine commercial invertebrates in Turkey	<u>Ozan Soykan</u>
11:45-12:00	Reproductive biology of blue crab (callinectes sapidus, rathbun, 1896) in köyceğiz dalyan lagoon, muğla	Anıl Gülşahin <u>Ozan Soykan</u>
12:00-12:15	Antalya'nın su ürünleri sektöründeki yeri ve önemi	Serpil Yılmaz <u>M. Tunca Olguner</u>
12:15-12:30	Türkiye ve Avrupa Birliği'nde uygulanmakta olan su ürünleri yetiştiricilik politikalarının karşılaştırmalı analizi	<u>Simge Atagül Öztürk</u> Serpil Yılmaz
12:30-13:30	Öğlen Arası/ Lunch Break	

**3. Oturum Başkanı/Moderator:Doç.Dr. Ekrem MUTLU**

13:30-14:00	Farklı depolama sıcaklıkları ve sürelerinin balık yem hammaddelerinin peroksit değerleri üzerine etkileri	Aysun Kop Kutsal Gamsız <u>Ali Yıldırım Korkut</u> Hülya Saygı
14:00-14:15	Su kalitesi değerlendirmelerinde yeni bir yaklaşım: sitotoksik analizler	Nuray Emin <u>Ekrem Mutlu</u> Ayşegül Emin Güzel
14:15-14:30	Impacts of human activities on wetlands and ways forward	Zehra Arzu Becer Edefe Odioko
14:30-14:45		
14:45-15:00	Balık patojenleri üzerine mikroalglerin antimikrobiyal etkisi	İfakat Tülay Çağatay <u>Hasan Emre Yılmaz</u>
15:00-15:15	Balık hastalıklarının teşhisinde kullanılan yeni yöntemler	<u>İfakat Tülay Çağatay</u>
15:15-15:30	Çay kahve arası ve poster değerlendirme /Cofee-tea break and poster rating	

**4. Oturum Başkanı/Moderator :Doç.Dr. Birol BAKİ**

15:30-15:45	Dangers of invasive fish species, prevention and control	Zehra Arzu Becer Edefe Odioko
15:45-16:00	Kişniş otu (coriandrum sativum) yağının balıklarda bitkisel anestezi olarak kullanılabilirliği	<u>Yusuf Aktop</u> Baki Aydın İfakat Tülay Çağatay
16:00-16:15	Towards healthy and safety work in turkish fisheries and aquaculture	<u>Ozan SOYKAN</u>
16:15-16:30		
16:30-16:45	Karvakrol'ün doktor balıklarında (garra rufa) anestezi etkileri	<u>Baki Aydın</u> Nihat Orhan
16:45-17:00	Çay kahve Arası ve Poster değerlendirme/ Cofee-Tea Break And Poster Rating	

**5. Oturum Başkanı/Moderator: Dr. Baki AYDIN**

17:00-17:15	Gökkuşluğu alabalıklarında bitkisel anesteziklerin kullanımı	<u>Baki Aydın</u>
17:15-17:30	Sari prenses çiklit (labidochromis caeruleus) balığında farklı beslenme stratejilerinin (rejim) büyüme parametreleri üzerine etkileri	<u>Nihat Yeşilayer</u> Engin Günal
17:30-17:45	Tokat ili Almus baraj gölünde ağ kafeslerde su ürünleri yetiştiriciliği yapan işletmelerin organik balıkçılık yapılabilirliğinin araştırılması	<u>Nihat Yeşilayer</u> Melih Yeşilayer
17:45-18:00	Bati Akdeniz bölgesinde süt toplayan tarımsal kooperatiflerin sorunlarının değerlendirilmesi	<u>Asaf Özalp</u> İbrahim Yılmaz
18:00-18:15		



9 KASIM 2019 CUMAERTESİ /09 NOVEMBER 2019	Yazarlar/Authors	SATURDAY
<b>SALON 4/ HALL 4</b>		
<b>1. Oturum Başkanı/ Moderator: Dr. Nilgün ÖNCÜL</b>		
09:00-09:15	Determination of Antibacterial Activity of Traditionally Production Kefir	Cavidan Demir Gökışık
09:15-09:30	Farklı keçi ırklarına ait sütlerden üretilen kefirin bazı uçucu aroma bileşenleri üzerine inkübasyon sıcaklığının etkisi	Halil Yalçın İlhan Gün
09:30-09:45	Microbiological quality of raw meat sold in tokat province	Nilgün Öncül, Zeliha Yıldırım
09:45-10:00		
10:00-10:15	Camel milk: as a new protein source to use for yoghurt production	Selda Bulca Atakan Koç
10:15-10:30	Çay Kahve Arası / Coffee-Tea Break	
10:30-10:45	<b>2. Oturum Başkanı/ Moderator: Dr. Ahsen RAYMAN ERGUN</b>	
10:45-11:00	Novel insights in the use of microbial transglutaminase in yoghurt production from camel milk	Selda Bulca Fahriye Ümüt
11:15-11:30	Pektin ekstraksiyon işlemi güncel bir yöntem; ohmik ısıtma destekli ekstraksiyon	Serdal Sabancı Mutlu Çevik Ali Göksu
11:30-11:45	Ultrasound effects as a pretreatment on the drying and quality properties of some fruits and vegetables	Ahsen Rayman Ergun Hamza Bozkır
11:45-12:00		
12:00-12:15	A novel strategy to formulate healthier fermented sausages by using gelled emulsion systems	Burcu Öztürk Kerimoğlu Hülya Serpil Kavuşan Meltem Serdaroğlu
12:15-12:30	Farklı satış yerlerindeki sofralık yumurtalarda mikrobiyolojik kalite	Fatma Yenilmez Ayşen Bulancak
12:30-13:30	Öğlen Arası /Lunch Break	
<b>3. Oturum Başkanı/ Moderator : Dr. Hafize Ayla SARI</b>		
13:30-14:00	Mikrodalga fırında yeşil zeytin kurutma: kinetiği ve modellenmesi	Hafize Ayla Sarı
14:00-14:15	Kavun çekirdeğinde kurutma sıcaklığının toplam fenol ve flavonoid içeriği üzerine etkisi	Hafize Ayla Sarı
14:15-14:30	Monitoring the changes in lipid oxidation levels of butter and kaymak (turkish cream) during storage period	Merve Alibeşe, Dilek Sezginer, Buse Özdere, Müge Urgan Öztürk, Nurcan Koca
14:30-14:45	Applications Of Biotechnology In Aquaculture Uses Of Enzyme Biotechnology In Seafood Processing	Maliha Afreen Ilknur Uçak Maliha Afreen Ilknur Uçak
14:45-15:00		
15:00-15:15	Application of pulsed electric fields in liquid food	Bahar Atmaca Nurullah Bulut Gülsün Akdemir Evrendilek
15:15-15:30	Çay Kahve Arası Ve Poster Değerlendirme / Cofee-Tea Break And Poster Rating	
<b>4. Oturum Başkanı/ Moderator: Dr. Burcu Öztürk KERİMOĞLU</b>		
15:45-16:00	Bioplastic production from potato factory waste water effluent containing orange peel essential oil	Nurullah Bulut Gülsün Akdemir Evrendilek Sibel Uzuner
16:00-16:15	Atımlı (vurgulu) elektrik alanı uygulamasının domates tohumlarında kalite ve yüzey dezenfeksiyon üzerine etkisi	Nurullah Bulut Bahar Atmaca Gülsün Akdemir Evrendilek
16:15-16:30	Bisküvi kalitesi üzerine kabak çekirdeği unu ilavesinin etkisi	Bengül Akyol, Hamza Alaşavlar, Hakan Erinç
16:30-16:45	Erzincan tulum peyniri	Ayla Arslaner Özgenur Türkmen
16:45-17:00	Çay Kahve Arası Ve Poster Değerlendirme/ Cofee-Tea Break And Poster Rating	
<b>5. Oturum Başkanı/ Moderator: Dr. Nilgün ÖNCÜL</b>		
17:00-17:15	Gıda işlemede plazma teknolojisinin uygulanması	Aslı Albayrak Gülden Başyigit Kılıç



17:15-17:30	Effect of pulsed electric fields on physical, chemical, and sensory properties of licorice drink and microbial inactivation	Hakan Tanrıverdi Burcu Bilaloğlu Sibel Uzuner Gülsün Akdemir Evrendilek
17:30-17:45	Bazı çiğ olarak tüketilen mor sebzelerin etanol ekstraktlarının gıda kaynaklı küfler üzerindeki antifungal etkileri	Gökhan Akarca Oktay Tomar <u>Elif Başpınar</u> -Gamze Yıldırım
17:45-18:00	Bazı üzümü meyvelerin etanol ekstraktlarının antifungal etkisinin disk difüzyon metoduyla belirlenmesi	Oktay Tomar, Gökhan Akarca, <u>Elif Başpınar</u>
18:00-18:15	Tokat ili merkez ilçede yerel ürün tüketim tercihinin belirlenmesi (Tokat yerli biberi örneği)	Esra Kaplan Hayriye Sibel Gülse Bal Gülcan Kazan
18:15-18:30	Canopy Temperature and Leaf Chlorophyll Content of Chickpea ( Cicer arietinum L.) Affected by Packing Force Levels of Land Roller	Songül Gürsoy Zübeyir Türk

9 KASIM 2019 CUMAERTESİ /09 NOVEMBER 2019	Yazarlar/Authors	SATURDAY
---	------------------	----------

**SALON 5/ HALL 5**

**1. Oturum Başkanı/ Moderator:**

09:15-09:30	I. Uluslararası Alternatif Kümes Hayvanları ve Süs Kuşları Kongresi
10:30-10:45	Çay Kahve Arası / Coffee-Tea Break

**2. Oturum Başkanı/ Moderator: Doç.Dr. Senay UGUR**

10:45-11:00	Antioxidant Capacity, Total Phenolic Content and in vitro Starch Digestibility of Karakılçık Wheat Bread	<u>Şebnem ŞİMŞEK</u>
11:15-11:30	Medicinal and Nutritional Potential of Bauhinia Variegata L.	Muhammad Yasir Naeem Senay Ugur
11:30-11:45	Medicinal Actions and Health Benefits of Eggplant	Muhammad Yasir Naeem Senay Ugur
11:45-12:00	Mikrobiyal İçerikli Bazı Bitki Büyüme ve Gelişme Düzenleyicilerin Örtüaltı Çilek Yetiştiriciliğinde Bitkilerin Vejetatif Gelişimi Üzerine Olan Etkileri	Sevinç Şener <u>Canan Nilay Duran</u>
12:00-12:15	Bazı üzüm çeşitlerinde ve asma anaçlarında yaprak alanının belirlenmesi	Adem Yağcı <u>Seda Sucu</u> Namık Yıldız
12:30-13:30	Öğlen Arası /Lunch Break	

**3. Oturum Başkanı/ Moderator : Dr.Hande KÜÇÜKÖNDER**

13:30-14:00	Kefir Üretiminde Kırmızı Pancar Kullanım Olanaklarının Araştırılması	Özlem Pelin Can Nazlı Özkan
14:00-14:15	Beyaz Peynir Örneklerinin Atımlı Işık İle Dekontaminasyonu	Özlem Pelin Can Betül Yücel
14:15-14:30	Peynir Altı Suyunun Kefirin Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi	Pınar Bekiş Özlem Pelin Can
14:30-14:45	Çok kriterli karar verme yöntemleri ile tarım işletmelerinin traktör tercihlerinin değerlendirilmesi	<u>Hande Küçükönder</u>
14:45-15:00	Characterization of SEnt-P6 Phage Infecting Salmonella Enteritidis	Nida Nur Urgancı, Zeliha Yıldırım, Tuba Sakin
15:00-15:15	Gıda israfının davranışsal belirleyicileri; Tokat İli Örneği	Hayati Gönültaş Halil Kızılaslan Nuray Kızılaslan
15:15-15:30	Çay Kahve Arası Ve Poster Değerlendirme/ Cofee-Tea Break And Poster Rating	

**4. Oturum Başkanı/ Moderator:**

15:45-16:00	I. Uluslararası Alternatif Kümes Hayvanları ve Süs Kuşları Kongresi
16:45-17:00	Çay Kahve Arası Ve Poster Değerlendirme/ Cofee-Tea Break And Poster Rating

**5. Oturum Başkanı/ Moderator: Prof.Dr. Zeki BAYRAMOĞLU**

17:00-17:15	İklim değişikliklerinin bazı illerde sıcaklık farklılıkları üzerine etkilerinin projeksiyonu; Ankara, Kars, Aydın, Sinop İlleri Örneği	Hayati Gönültaş Halil Kızılaslan Nuray Kızılaslan
-------------	--	---





17:15-17:30	Küresel ısınmanın bazı illerde yağış rejimi üzerine etkilerinin projeksiyonları; Ankara, Rize, Aydın, Hakkari İlleri Örneği	Hayati Gönültaş Halil Kızılaslan Nuray Kızılaslan
17:30-17:45	The Effects of Different Zinc Doses on Yield and Nutrient Uptake of Maize Plant Under Greenhouse Conditions	Ahmet Demirbaş Nail Altunay
17:45-18:00	Nickel Applications in Wheat and Bean Plants	Ahmet Demirbaş Nail Altunay
18:00-18:15	The Effects of Selenium Application on Yield and Nutrient Uptake of Rice Plant	Ahmet Demirbaş Nail Altunay
18:15-18:30	Fumigant Toxicity of Cleistopholis patens (Benth) Oil extracts on Plodia interpunctella (Hubner) and Its Toxicological Effect in Wistar Rats	<u>Olorunsogbon Sunday Tope</u> , Mustafa Özden

10 KASIM 2019 PAZAR/ 10NOVEMBER 2019 SUNDAY	Yazarlar/Authors
--	------------------

**SALON 1/ HALL 1**  
1. Oturum Başkanı/ Moderator: Doç.Dr. Songül GÜRSOY

09:00-09:15		
09:15-09:30	Determination of canopy width of fruit trees using light unmanned aerial vehicle (uav) and image processing methods	Adil Koray Yıldız Hakan Keles Servet Aras
09:30-09:45		
09:45-10:00		
10:00-10:15	Konya ili kulu ilçesindeki çocuk oyun alanlarının peyzaj mimarlığı meslek disiplini açısından değerlendirilmesi	<u>Sertaç Güngör</u> Zeynep Oğuzhanoğlu
10:15-10:30	Canopy temperature and leaf chlorophyll content of chickpea ( cicer arietinum l.) Affected by packing force levels of land roller	<u>Songül Gürsoy</u>
10:30-10:45	Çay Kahve Arası /Coffee-Tea Break	

**2. Oturum Başkanı/ Moderator: Dr. Adil Koray YILDIZ**

10:45-11:00	Use of radial based artificial neural networks in modeling of drying kinetics	Adil Koray Yıldız Muhammed Taşova Hakan Polatçı
11:15-11:30		
11:30-11:45		
11:45-12:00		
12:00-12:15		
12:15-12:30	Tokat ili'nin aylık, mevsimlik ve yıllık referans bitki su tüketimi değişiminin parametrik ve non-parametrik yöntemler ile belirlenmesi	Mehmet Murat Cömert Kadri Yürekli Müberra Erdoğan
12:30-13:30	Öğlen Arası / Lunch Break	

**3. Oturum Başkanı/ Moderator: Dr. Burak ŞEN**

13:30-14:00	Uyarlamalı ağ tabanlı bulanık mantık çıkarım sistemi ile Antalya ili yağış tahmini	Kadri Yürekli Müberra Erdoğan
14:00-14:15	Depicting effects of grape seed extract on some physiologic and cytogenetic parameters in allium cepa l. Seeds of salt stress	Dilek Çavuşoğlu
14:15-14:30		
14:30-14:45	Konya'daki alışveriş merkezlerinin çocukların ve ailelerinin kullanımı açısından incelenmesi	<u>Sertaç Güngör</u> Sinem Yeter Hacı Asyılı
14:45-15:00	Androgenik Biber Hatlarının Bazı Morfolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi	Perihan Durna, Naif Geboloğlu, Sevtap Doksöz Boncuğu
15:00-15:15		
15:15-15:45	Genel Değerlendirme	

10 KASIM 2019 PAZAR/10NOVEMBER 2019	Yazarlar/Authors
-------------------------------------	------------------



SUNDAY	
SALON 2 / HALL 2	
<b>1. Oturum Başkanı/ Moderator: Dr. İlkyay KUTLAR</b>	
09:00-09:15	Approaches for the solutions of ecological problems stemming from pest management methods İlkyay Kutlar
09:15-09:30	Su kısıdı koşullarında yetiştirilen biber (capsicum annuum l.) Bitkilerinin vejetatif gelişimi ve bazı meyve özellikleri üzerine mikoriza uygulamasının etkisi Kamile Ulukapı Zehra Kurt Sevinc Sener
09:30-09:45	Havuç (daucus carota l.) Çeşitlerinin tuza tolerans düzeylerinin ve salisilik asit uygulamasının çimlenme parametrelerine etkisinin belirlenmesi Ayse Gul Nasırcılar Kamile Ulukapı Zehra Kurt
09:45-10:00	Bazı turp çeşitlerinin tuza tolerans düzeylerinin belirlenmesi ve tuzlu koşullarda çimlenme üzerine salisilik asidin etkinliğinin değerlendirilmesi Kamile Ulukapı Ayse Gul Nasırcılar Zehra Kurt
10:00-10:15	Ari merası "ari otu" yetiştiriciliği ve ülkemizdeki durumu Ali Kemali Özüğür, Özgür Sarı
10:15-10:30	Investigation of Climate Change over Heat Cost of Greenhouses in Antalya producing Tomato (Solanum Lycopersicum L.) using Expert Greenhouse Software SERASIM Burak Şen Bora Şen
10:30-10:45	Çay Kahve Arası / Coffee-Tea Break
<b>2. Oturum Başkanı: Moderator: Dr. Saniye DEMİR</b>	
10:45-11:00	Antioxidant and anti-inflammatory activity of eryngium maritimum extract on jurkat cells Sureda, A. Alessandro Carcone. Capó, X. Monserrat-Mesquida, M. Quetglas-Llabrés, M.M. Adrover, M. Gil, L. Cortés, I. Tejada, S.
11:15-11:30	Effect of surfactants over the aqueous solubility enhancement of nsoids Muhammad Mustaqeem Zeliha
11:30-11:45	Comparison of some physical and chemical properties of tokat akdoğan basin soils Selamoglu Ammarah Luqman İrfan Ullah İrfan Oğuz Saniye Demir Rasim Koçyiğit
11:45-12:00	Investigation of monthly changes of temperature, ph and some physical properties of amasya ziyaret pond basin's streams İrfan Oğuz Saniye Demir Rasim Koçyiğit
12:00-12:15	Zeytinde dünyada ve Türkiye'de yapılan doku kültürü çalışmaları Zeliha Çiftçi Mizgin Ay Ebru Sakar
12:15-12:30	Some phenological and morphological properties of wild snowdrop (galanthus spp.) Plant growing in the south region of piraziz district of giresun province Sefa Gün Burhan Öztürk
12:30-13:30	Öğlen Arası/ Lunch Break
<b>3. Oturum Başkanı/ Moderator. Doç.Dr. Burhan ÖZTÜRK</b>	
13:30-14:00	Antioxidant properties of promising medlar genotypes grown in tekkeköy district of samsun province Elif Çakır Ahmet Öztürk Burhan Öztürk
14:00-14:15	The role of methyl jasmonate on fruit size and quality attributes of 'braeburn' apple Burhan ÖZTÜRK
14:15-14:30	Effect of avg applications on fruit quality of 'jonagold' apple Burhan ÖZTÜRK
14:30-14:45	
14:45-15:00	Farklı asitlerin ohmik ısıtma destekli ekstraksiyon işleminde pektin verimi üzerine etkisinin incelenmesi Mutlu Çevik, Serdal Sabancı, Ali Göksu
15:00-15:15	Tohumluk Patates Yumrularına Uçucu Yağ Uygulamalarının Sürgün ve Kök Gelişimine Etkileri Arif ŞANLI Yeşim CİRİT Bekir TOSUN
15:15-15:45	Genel Değerlendirme
10 KASIM 2019 PAZAR/ 10NOVEMBER 2019 SUNDAY	YAZARLAR/AUTHORS



SALON 3 /HALL 3

**1. Oturum Başkanı: Moderator Doç.Dr. Nihat YEŞİLAYER**

09:00-09:15	Farklı Arı Sütü Üretim Yöntemlerinin 10-HDA ve Çözünür Protein Miktarı Üzerine Etkileri	Aytül Uçak Koç Mete Karacaoğlu Zehra Burcu Bakır Burcu Keser Nurhan Günay
09:15-09:30	Kanatlı hayvanlarda patio yetiştirme sistemi	Medine Kaya Emre Aydemir Doğan Nariç
09:30-09:45	Trends for reproductive traits of Polish Merino sheep	<u>Dariusz Piwczynski</u> , Ahmet Akyol, Magdalena Kolenda,
09:45-10:00	Japon Bildircinlerinde (Coturnix Coturnix Japonica) Greencop-Pro1, Greencop-Pro2 ve Nano-Aq Antimikrobiyal Kullanımının Bazı Özellikler Üzerine Etkileri	Emre Aydemir, Medine Kaya, Doğan Nariç
10:00-10:15	Mavi Yengecin ( <i>Callinectes sapidus</i> ) Mevsimsel Yağ Asit Kompozisyonu Değişimleri	Nihat Yeşilayer Sercan Yoğurtcu
10:15-10:30	Farklı Açlık Zaman Koşullarında Tutulan Yavru Gökkuşuğu ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> Walbaum, 1792) Alabalığının Telafi Edici Büyümesinin Belirlenmesi	Nihat Yeşilayer Nazım Şahin
10:30-10:45	Çay Kahve Arası/ Coffee-Tea Break	

**2. Oturum Başkanı: Doç.Dr. Aytül UÇAK KOÇ**

10:45-11:00	Seleksiyon Uygulanmış Japon Bildircini Hatlarının Bazı Karkas Bileşenlerinin SNP Haplotipler Bakımından Karşılaştırılması	Kemal Karabağ Emel Tüten Sevim Taki Karlı Sezai Alkan
11:15-11:30	Türkiye’de Yem Bitkileri Üretiminin Sosyoekonomik Yapısı ve Görünümü; Balıkesir İli Örneği	Ali Berk Hakan İmamoğlu
11:30-11:45	Tüketicilerin Perakendeci Markalı Süt ve Süt Ürünleri Taleplerinin İncelenmesi: Antalya İli Örneği	Yeşim Karakaya Burhan Özkan
11:45-12:00	Kanatlı Hayvanlarının Rasyonlarında Kullanılabilecek Alternatif Protein Kaynakları	<u>Ertuğrul Yılmaz</u>
12:00-12:15	Effect of Solid-state Fermentation on the Nutritional Composition of Nettle ( <i>Urtica dioica</i> L.)	Emrah Güngör Aydın Altop Güray Erener
12:15-12:30	Gümüşsuyu göleti (Erfelek - Sinop)’nin bazı fizikokimyasal su kalitesi parametrelerinin değerlendirilmesi	Ekrem Mutlu Ayşegül Emin Güzel
12:30-13:30	Öğlen Arası/ Lunch Break	

**3. Oturum Başkanı/ Moderator : Dr. Samet Hasan ABACI**

13:30-14:00	Etlik Piliç Üretiminde Çevre Kirlenici Emisyon Üzerine Beslemenin Etkisi	Özgün Işık Figen Kırkpınar
14:00-14:15	Atak-S Horozlarında Farklı Barındırma Sistemlerinin Asimetri Üzerine Etkisi	<u>Hasan Eleroğlu</u> Beyhan Yeter Ökkeş Akyar
14:15-14:30	Kahverengi Yumurtacı Saf Hatlarda, Yumurta Özellikleri Üzerine Kafes Katının Etkisi	<u>Hasan Eleroğlu</u>
14:30-14:45	Beyaz Yumurtacı Saf Hatlarda, Yumurta Özellikleri Üzerine Yumurtalama Zamanının Etkisi	<u>Hasan Eleroğlu</u>
14:45-15:00	Somatic cell count and the quarter level of milk yield, milking duration, time in box, milk flow and milk conductivity in Polish dairy cows milked using automatic milking system	<u>Beata Sitkowska</u> , <u>Dariusz Piwczynski</u> , Magdalena Kolenda
15:00-15:15	Forecast for Future Periods of the Number of Colonies and Honey Yield in Turkey	<u>Nur İlkay Abacı</u> Samet Hasan Abacı Selim Bıyık
15:15-15:45	Genel Değerlendirme	





2019 SUNDAY

**SALON 4 / HALL 4**

**1. Oturum Başkanı/ Moderator: Prof.Dr. Zeliha SELAMOĞLU**

09:00-09:15		
09:15-09:30	Tavuklarda gurkluk mekanizması	<u>Yunus Emre Şentürk</u> , Ahmet Şekeroğlu, Kemal Karabağ, Demir Özdemir, Mustafa Duman
09:30-09:45	Assessment of gender roles in poultry production in arapai subcounty - soroti district	<u>Brian Tainika</u> , Jolly Akullo
09:45-10:00	Poultry production in Uganda; challenges and opportunities	<u>Brian Tainika</u> , Ahmet Şekeroğlu, Mustafa Duman, Yunus Emre Şentürk
10:00-10:15	Determination of Relationships between Live Weights and Some Body Measurements by Path Analysis in Singleton Karayaka Lambs	<u>Samet Hasan Abacı</u>
10:15-10:30	The Survival of Salmonella enterica Typhimurium and Listeria monocytogenes in Plant Food Solution	Sefa Işık Zeynal Topalcengiz Hasan Işık
10:30-10:45	Çay Kahve Arası/ Coffee-Tea Break	

**2. Oturum Başkanı/ Moderator : Prof.Dr. Seval Sevgi KIRDAR**

10:45-11:00		
11:15-11:30	Coğrafi işaretli ürünler: Burdur	<u>Seval Sevgi Kırdar</u>
11:30-11:45	Nanogidalar	Seval Sevgi Kırdar Evren Saçak
11:45-12:00	Preliminary study on metal concentrations in medieval human skeletons discovered in roman city (neamţ county, Romania)	Anca Zamfiroi Angela Simalcsik Mircea Nicoară Gabriel Plavan Ştefan Strungaru George Dan Hanceanu Vasile Cotuga Luminiţa Bejenaru
12:00-12:15	An assay of vitamin D and calcium levels in beta thalassemia major in iraq	Ghorbat Saleh Ali Malika Kassem Najeeb Amad M. Saleh Jubrail Zeliha Selamoglu
12:15-12:30	The new deal food security	Rosa M. Orriols
12:30-13:30	Öğlen Arası/ Lunch Break	

**3. Oturum Başkanı/ Moderator: Prof. Dr. Kemal KARABAĞ**

13:30-14:00	Organik Tarım ve Biyoçeşitlilik	Sevinç Şener, Kamile Ulukapı, Ayşe Gül Nasırcılar
14:00-14:15	Farklı Mikrobiyal Gübre ve İBA Dozu Uygulamalarının Böğürtlen Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Olan Etkileri	<u>Sevinç Şener</u>
14:15-14:30	Mikoriza Uygulamalarının Farklı Sulama Rejimlerindeki Böğürtlen Çeliklerinin Büyüme ve Gelişme Kriterleri Üzerine Olan Etkisi	<u>Sevinç Şener-</u>
14:30-14:45	Çeşitli Biyoaktivatör Uygulamalarının Çarkifelek ve Guava Bitkilerinin Fidan Gelişimi Üzerine Etkileri	Sevinç Şener, Canan Nilay Duran, Gizem Demirkaplan
14:45-15:00	Mikrobiyal İçerikli Bazı Bitki Büyüme ve Gelişme Düzenleyicilerin Örtüaltı Çilek Yetiştiriciliğinde Bitkilerin Vejetatif Gelişimi Üzerine Olan Etkileri	Sevinç Şener, Canan Nilay Duran
15:00-15:15		
15:15-15:30	Genel Değerlendirme	

10 KASIM 2019 PAZAR /10 NOVEMBER 2019  
SUNDAY

Yazarlar/Authors

**SALON 5/ HALL 5**

**1. Oturum Başkanı/ Moderator: Dr. Mustafa DUMAN**

09:00-09:15	<b>A Review Biological Potential of Lentinula</b>	Zeliha SELAMOĞLU
-------------	---	------------------



<b>edodes</b>		
09:15-09:30	Antioxidant Potential of Capsella bursa-pastoris	Zeliha SELAMOGLU
09:30-09:45		
09:45-10:00		
10:00-10:15	Değişik Formlarda Uygulanan Oxalic Asid'in Varroa Populasyonu(Varroa destructor) Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması	Ethem AKYOL Mustafa GÜNEŞDOĞDU
10:15-10:30		
10:30-10:45	Çay Kahve Arası / Coffee-Tea Break	

**2. Oturum Başkanı/ Moderator:**

10:45-11:00		
11:15-11:30		
11:30-11:45	I. Uluslararası Alternatif Kümes Hayvanları ve Süs Kuşları Kongresi	
11:45-12:00		
12:00-12:15		
12:15-12:30		
12:30-13:30	Öğlen Arası /Lunch Break	

**3. Oturum Başkanı/ Moderator :**

13:30-14:00		
14:00-14:15		
14:15-14:30	I. Uluslararası Alternatif Kümes Hayvanları ve Süs Kuşları Kongresi	
14:30-14:45		
14:45-15:00		
15:00-15:15		
15:15-15:30		

**POSTER PROGRAM**

9 KASIM 2019 CUMAERTESİ/ 09 NOVEMBER 2019 SATURDAY  
YAZARLAR/AUTHORS 9:00-18:30

1		
2	The effect of different light colors on germination and seedlings performance of lettuce (lactuca sativa l.)	Damla Işık Hakan Geren
3	Bilecik ilinde meyvecilik potansiyeli, sorunları ve çözüm önerileri	Sinem ÖZTÜRK ERDEM
4	Tohum dezenfeksiyon yöntemleri	Bahar Atmaca Nurullah Bulut Gülsün Akdemir Evrendilek
5	Aromatik bitki üretimi ve hayvancılıkta kullanım olanakları	Ali Kemali Özuğur Özgür Sarı
6	Bağlarda bitki besin elementi noksanlık ve fazlalıklarının morfolojik olarak belirlenmesi	Seda Sucu Adem Yağcı Sezer Şahin
7	Utilization of lentil flour for the production of protease by bacillus sp. Zbp4	Neval Topçu Altıncı Rüstem Cangı Ayşe Avcı Merve Değirmen
8	Production of tarhana using potato flour	Ayşe Avcı Fikriye Alev Akçay Merve Aktepe Hanife Seda Özdin Gülden Küçük
9	Antimicrobial activity of silver nanoparticles produced extracellularly by bacillus sp. Zgt9	Ayşe Avcı Nurdan Toprak
10	Isolation and identification of a bacterium able to synthesize titanium dioxide nanoparticles	Esin Yılmaz Ayşe Avcı Fikriye Alev Akçay
11	Geographic labelling of turkish agricultural products and raw materials for food industry	Didar UCUNCUOGLU
12	The use of pulsed electric fields on food freezing for food preservation	Hakan Tanrıverdi Burcu Bilaloğlu Gülsün Akdemir Evrendilek
13	Use of ames test for detection of aflatoxin	Nurullah Bulut Bahar Atmaca Gülsün



14	detoxification in foods Enzyme production by biotechnological methodologies	Akdemir Evrendilek Burcu Bilaloğlu Hakan Tanrıverdi Gülsün Akdemir Evrendilek
15	Kanatlı hayvanlarda İgy üretimi ve alternatif kullanım alanları	Emre Aydemir, Doğan Nariñç, Barış Aybars Genç, Melis Kübra Sabuncuoğlu, Sezgi Karal, Süleyman Baytur, Medine Kaya, Ümit Bilginer
16	Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde epigenetik adaptasyon uygulamaları	Emre Aydemir, Doğan Nariñç, Medine Kaya
17	Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde infeksiyöz hastalıklar	Emre Aydemir, Sezgi Karal, Medine Kaya
18	Kuluçka içi civciv kalitesini etkileyen faktörler	Emre Aydemir, İnci Bilge
19	Kuluçkalık yumurtaların depolanma süresi ve muhafaza yöntemleri	Medine Kaya, Emre Aydemir, Doğan Nariñç
20		
21	Farklı stoklama oranına sahip sazan balığı (cyprinus carpio) yavrularına düşük sıcaklık koşullarının etkilerinin belirlenmesi	Birol Baki Dilara Kaya Öztürk
22	Farklı bor kaynaklarının süttten kesilmiş kuzularda rumen gelişimi üzerine etkileri	Betül Zehra Sarıçiçek
23	Kanatlı hayvan yetiştiriciliği ile hayvan refahı arasındaki ilişki	Emre Aydemir
24	Tıbbi aromatik bitkilerin hayvan beslemede kullanılması	Emre Aydemir, Eren Üçer
25	İnsan gidesi mantar artıklarının kanatlı beslemede kullanımı	Figen Kırkpınar Selim Mert Özgün Işık
26	Küresel isi değişimi ile kanatlı hayvan yetiştirme arasındaki etkileşim	Emre Aydemir, Nilgün Yapıcı, Medine Kaya, Ümit Bilginer
27	Influence of number of seedlings per hill on the performance of boro rice varieties	Sushan Chowhan Md. Imdadul Hoque Shampa Rani Ghosh Majharul Islam Md. Babul Akter K. M. Eadun Nabi Md. Sefaur Rahman Farid Ahmed Md. Tanjilur Rahman Mondal Md. Mahmud Al Noor
28	Entegre hayvan üretim sisteminde otomasyon uygulamaları	Emre Aydemir, İnci Bilge
29		
30	Use of Casein in Various Fields	Şule Şirin, Elvan Ocak
34	Mısırözü ve Zeytin Yağlarında Hegzanal Tayini	Nur Çelik İsa Cavidoğlu
35	Van Otlı Peyniri Yapımında Kullanılan Bazı Bitkilerin Toplam Fenolik İçerikleri, Uçucu Bileşenleri ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi	Ayhan Baştürk, İsa Cavidoğlu, Murat Tunçtürk, Emre Bakkalbaşı, Yusuf Tunçtürk
36	Quality Characteristics of Red Meat and Factors Affecting Meat Quality	Ayla Sevim Satılmış Mustafa Soydaner
37	Body Condition Score System in Horses	Mustafa Soydaner Ayla Sevim Satılmış
38	A Review on Efficacy of Plant Extract in Postharvest and Physiology of fruits	Mustafa Ozden Sunday Tope Olorunsogbon
39	Herbicide resistance allele introgression from a tropical indica rice donor plant to temperate japonica rice (Oryza sativa) varieties	Selin Uzunoğlu Mehmet Burçin Pişkin





## Contents

<b>OPENING PRESENTATIONS.....</b>	<b>1</b>
<i>New approaches to agricultural policies in Turkey.....</i>	<i>2</i>
Cengiz Sayın .....	2
<i>Reprogramming of Tumor Metabolism: Development of ME2 Inhibitors as Novel Anticancer Agents .....</i>	<i>3</i>
Azhar Rasul <sup>1,2*</sup> , Makato Kawatani <sup>1</sup> , Hiroyuki Osada <sup>2</sup> And Muhammad Ali <sup>3</sup> .....	3
<b>ORAL PRESENTATIONS.....</b>	<b>4</b>
<b>Crop Production.....</b>	<b>5</b>
<i>A New and Simple Pathogenicity Test Using Carrot Slice for Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi Causing Agent of Olive Knot Diseases .....</i>	<i>6</i>
Senem Filiz Doksöz <sup>1</sup> , İ. Adem Bozkurt <sup>2</sup> .....	6
<i>Alternative Finance Sources in Agriculture: Leasing.....</i>	<i>7</i>
Handan Akçaöz, Remziye Suna .....	7
<i>Determination of Tractor Usage Level of Producers (Case of Kazova Region of Tokat Province) .....</i>	<i>19</i>
Rüveyda Yüzbaşıoğlu <sup>1</sup> , Hayriye Sibel Gülse Bal <sup>1</sup> , Gülcan Kazan <sup>1</sup> .....	19
<i>A comparative study on the effect of Zinc Oxide Nanoparticles on germination characteristics of seedlings and some morphological features of two cultivars; Iranian Parsley, Petroselinum sativum and Turkish Parsley, Petroselinum crispum.....</i>	<i>25</i>
Zahra Atghia .....	25
<i>Antifungal Effects of Some Raw Purple Vegetables Ethanol Extracts on Foodborne Molds.....</i>	<i>26</i>
Gökhan Akarca <sup>1</sup> , Oktay Tomar <sup>1</sup> , Elif Başpınar <sup>1</sup> , Gamze Yıldırım <sup>1</sup> .....	26
<i>Antioxidant and anti-inflammatory activity of Eryngium maritimum extract on Jurkat cells.....</i>	<i>34</i>
Sureda, A. <sup>1,2*</sup> ; Alessandro Carcone <sup>3</sup> ; Capó, X. <sup>1</sup> ; Monserrat-Mesquida, M. <sup>1,2</sup> ; Quetglas-Llabrés, M.M. <sup>1</sup> ; Adrover, M. <sup>4</sup> ; Gil, L. <sup>5</sup> ; Cortés, I. <sup>6</sup> ; Tejada, S. <sup>2,6</sup> .....	34
<i>Antioxidant Capacity, Total Phenolic Content and in vitro Starch Digestibility of Karakulçuk Wheat Bread .....</i>	<i>35</i>
Şebnem Şimşek .....	35
<i>Antioxidant Potential of Capsella bursa-pastoris .....</i>	<i>36</i>
Zeliha Selamoğlu <sup>1</sup> .....	36
<i>Antioxidant Properties of Promising Medlar Genotypes Grown in Tekkeköy District of Samsun Province.....</i>	<i>39</i>
Elif Çakır <sup>1</sup> , Ahmet Öztürk <sup>1*</sup> , Burhan Öztürk <sup>2</sup> .....	39
<i>Application of Totaliter Basin Management System in Van Lake Basin.....</i>	<i>45</i>
Ünal Şirin <sup>1</sup> , Sedat Karaman <sup>2</sup> , Şefik Tüfenkçi <sup>1</sup> .....	45
<i>Approaches for the Solutions of Ecological Problems Stemming from Pest Management Methods.....</i>	<i>55</i>
İlkay Kutlar <sup>1</sup> .....	55
<i>Assesment of Some Morphological Characteristics of Androgenic Pepper Lines .....</i>	<i>62</i>
Perihan Durna <sup>1</sup> , Naif Gebeloğlu <sup>2</sup> , Sevtap Doksöz Boncukçu <sup>2</sup> , Sezer Şahin <sup>3</sup> .....	62
<i>Citrus Production and Marketing in the Eastern Black Sea Region .....</i>	<i>67</i>
Tarik Yarılgaç <sup>1*</sup> , Selim Karagöl <sup>1</sup> .....	67
<i>Comparison of Development of New and Old Wheat Varieties at High Temperature Conditioning.....</i>	<i>72</i>
Bekir Atar.....	72
<i>Comparison Of Some Physical And Chemical Properties Of Tokat Akdoğan Basin Soils .....</i>	<i>73</i>
İrfan Oğuz <sup>1</sup> , Saniye Demir <sup>1</sup> , Rasim Koçyiğit <sup>1</sup> .....	73
<i>Consumers Preferences on Pickled Veen Leaves The Case of Tokat Province .....</i>	<i>76</i>
Esen Oruç <sup>1</sup> , Rüstem Cangi <sup>2</sup> , Aysel Ergün <sup>3</sup> .....	76
<i>Current Situation and Problems of Enterprises Producing .....</i>	<i>77</i>
Rüstem Cangi <sup>1</sup> , Kürşad Durmaz <sup>2</sup> , Esen Oruç <sup>3</sup> .....	77
<i>Depicting Effects of Grape Seed Extract on Some Physiologic and Cytogenetic Parameters in Allium cepa L. Seeds of Salt Stress .....</i>	<i>78</i>
Dilek Çavuşoğlu.....	78
<i>Determination by Parametric and Non-Parametric Methods of Monthly, Seasonal and Annual Reference Evapotranspiration Change of Tokat Province .....</i>	<i>79</i>
Mehmet Murat Cömert, Kadri Yürekli, Müberra Erdoğan.....	79
<i>Determination of Canopy Area of Fruit Trees Using Light Unmanned Aerial Vehicle (UAV) and Image Processing Methods.....</i>	<i>86</i>
Adil Koray Yıldız <sup>1</sup> , Hakan Keleş <sup>2</sup> , Servet Aras <sup>2</sup> .....	86
<i>Determination of Chromosome Number and Sequencing of the TtBH-A1 Gene of Branched Wheat Grown in Marmaris .....</i>	<i>87</i>
Abdulhamit Battal <sup>1*</sup> , Hüseyin Eroğlu <sup>2</sup> , Süleyman Mesut Pınar <sup>3</sup> .....	87
<i>Determination Of Leaf Area In Some Grape Varieties And Vine Rootstock.....</i>	<i>95</i>
Adem Yağcı, Seda Sucu, Namık Yıldız .....	95
<i>Determination of Lentil Seed Size and Shape Properties by Using Image Analysis Techniques.....</i>	<i>96</i>
Songül Gürsoy <sup>1</sup> .....	96
<i>Determination Of Local Product Consumption Preference In The Central District Of Tokat Province.....</i>	<i>101</i>



Hayriye Sibel Gülse Bal <sup>1</sup> , Rüveyda Yüzbaşıoğlu <sup>1</sup> , Gülcan Kazan <sup>1</sup> .....	101
<i>Determination of Production and Marketing Risk Management Strategies in Greenhouse Vegetable Production in Antalya Province</i> .....	103
Handan Vuruş Akcaoz <sup>1</sup> , Eylem Sahin <sup>2</sup> .....	103
<i>Determination of Salt Tolerance Levels of Carrot (Daucus carota L.) Cultivars and Effects of Salicylic Acid Application on Germination Parameters in Saline Conditions</i> .....	114
Ayşe Gul Nasircilar <sup>1</sup> , Kamile Ulukapi <sup>2</sup> Zehra Kurt <sup>3</sup> .....	114
<i>Determination of Salt Tolerance Levels of Some Radish Cultivars and Evaluation of the Effectiveness of Salicylic Acid on Germination in Saline Conditions</i> .....	123
Kamile Ulukapi <sup>1</sup> , Ayşe Gul Nasircilar <sup>2</sup> , Zehra Kurt <sup>3</sup> .....	123
<i>Determination of Some Fruit Quality Criteria in Strawberry F1 Population and Parents Obtained by Hybridization Breeding</i> .....	124
Sinem Ozturk Erdem <sup>1</sup> , Cetin Cekic <sup>2</sup> , Onur Saracoglu <sup>2</sup> .....	124
<i>Determination of The Effects of Salicylic Acid Applications Against High Temperature Stress in Narince Grape Cultivar</i> .....	125
Neval Topcu Altıncı <sup>1</sup> , Rüstem Cangi <sup>1</sup> Ve Deniz Üstün <sup>1</sup> .....	125
<i>Development Process and Agricultural Labor</i> .....	126
Zeki Bayramoğlu <sup>1</sup> , Merve Bozdemir <sup>1*</sup> , Kemalettin Ağızan <sup>1</sup> , Süheyla Ağızan <sup>1</sup> , Orhan Eroğlu <sup>1</sup> .....	126
<i>Effect of AVG Applications on Fruit Quality of Jonagold Apple</i> .....	127
Burhan Öztürk <sup>1</sup> .....	127
<i>Effect of Different Paclobutrazol Doses on Seedling Development and Quality in Tomato According to Growing Period</i> .....	133
Ayşegül Durukan Kum <sup>1</sup> , Naif Geboloğlu <sup>2</sup> .....	133
<i>Effect of Explant Types and Nutrient Media on Micropropagation of Tokat Garlic (Allium Sativum L.)</i> .....	140
Sevtap Doksöz Boncukçu <sup>1</sup> , Esra Taş, Naif Geboloğlu <sup>1</sup> .....	140
<i>Effect of Grafting on Some Quality Properties in Eggplant</i> .....	146
Naif Geboloğlu <sup>1</sup> , Beytullah Mücahid Mancak <sup>1</sup> , Sevtap Doksöz Boncukçu <sup>1</sup> , Sezer Şahin <sup>2</sup> .....	147
<i>Effect of Mycorrhiza Application on Vegetative Growth and Some Fruit Properties of Pepper (Capsicum annum L.) Plants Grown Under Water Deficiency Conditions</i> .....	153
Kamile Ulukapi <sup>1</sup> , Zehra Kurt <sup>2</sup> , Sevinc Sener <sup>3</sup> .....	153
<i>Effect of surfactants over the aqueous solubility enhancement of NSAIDs</i> .....	154
Muhammad Mustaqeem <sup>1</sup> , Zeliha Selamoglu <sup>2</sup> , Ammarah Luqman <sup>1</sup> , Irfan Ullah <sup>1</sup> .....	154
<i>Effects of Different Doses of Microbial Fertilizer and IBA on Rooting of Boysenberry Blackberry Cuttings</i> .....	155
Sevinç Şener <sup>1</sup> .....	155
<i>Effects of Essential Oil Applications on Seed Potato (Solanum tuberosum L.) Tubers on Sprout and Root Development</i> .....	156
<sup>1</sup> Arif Şanlı, <sup>2</sup> Yeşim Cirit, <sup>3</sup> Bekir Tosun.....	156
<i>Effects of Potassium Fertilization and Foliar Applied of Amino Acid, Humic Acid and Essential Oil on Growth and Essential Oil Yield of Dill (Anethum graveolens L.)</i> .....	157
Arif Şanlı <sup>1</sup> , Bekir Tosun <sup>2</sup> , Yeşim Cirit <sup>3</sup> , Müge Güvenç <sup>2</sup> , Fatma Zehra Ok <sup>1</sup> .....	157
<i>Effects of Salicylic Acid on Germination and Vegetative Growth Properties of Radish (Raphanus sativus L.) Cultivars Grown under Drought Stress Conditions</i> .....	165
Ayşe Gul Nasircilar <sup>1</sup> , Kamile Ulukapi <sup>2</sup> , Zehra Kurt <sup>3</sup> .....	165
<i>Effects of Some Microbial Plant Growth and Development Regulators on Vegetative Development of Strawberry Under Greenhouse Conditions</i> .....	166
Sevinç Şener <sup>1*</sup> Canan Nilay Duran <sup>2</sup> ,.....	166
<i>Effects of Some Plant Growth Regulators on Yield and Quality of Sugar Beet (Beta vulgaris var. Saccharifera)</i> .....	167
<sup>1</sup> Arif Şanlı, <sup>1</sup> fatma Zehra Ok, <sup>2</sup> yeşim Cirit, <sup>2</sup> bekir Tosun.....	167
<i>Effects of Various Bioactivator Applications on Seedling Development of Passionflower and Guava Plants</i> .....	173
Canan Nilay Duran <sup>1*</sup> , Gizem Demirkaplan <sup>1</sup> , Sevinç Şener <sup>2</sup> .....	173
<i>Essential Oil Constituents of Cnidium silaifolium (Jacq.) Simonkai Grown in Different Locations in Lakes Region, Turkey</i> .....	174
Arif Şanlı <sup>1</sup> , Tahsin Karadoğan <sup>1</sup> , Müge Güvenç <sup>2</sup> , BekirTosun <sup>2</sup> .....	174
<i>Estimate of Antalya Province Precipitation with Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System</i> .....	175
Kadri Yürekli, Müberra Erdoğan.....	175
<i>Evaluation of Children Playgrounds In Konya-Kulu District In Terms of Landscape Architecture</i> .....	182
Sertaç Güngör, Zeynep Ouzhanoğlu.....	182
<i>Evaluation of Sinop Rainfall with CLIGEN Climate Model</i> .....	183
Saniye Demir <sup>1,*</sup> , Mesut Demircan <sup>2</sup> , İrfan Oğuz <sup>1</sup> , Ömer Faruk Ciba <sup>1</sup> , Rasim Kocyiğit <sup>1</sup> , Burhan Gürleyen <sup>3</sup> .....	183
<i>Evaluation Of The Approaches To Protecting Soil Protection And Operating Integrity in Terms Of Agricultural Law</i> .....	187
İsmet İpek Kavasoglu <sup>1</sup> , Cengiz Sayin <sup>2</sup> .....	187
<i>Evaluation of Tractor Preferences of Agricultural Companies with Multi Criteria Decision Making Methods</i> ....	194
Hande Küçükönder.....	194
<i>Examination of Shopping Malls in Konya for the Use of Children and Their Families</i> .....	195
Sertaç Güngör, Sinem Yeter, Hacı Asyılı.....	195





<i>Exogenous Salicylic Acid Applications as an Example of Molecules Effective in Abiotic Stress Tolerance in Plants</i> .....	196
Ayşe Gul Nasircılar <sup>1</sup> , Kamile Ulukapi <sup>2</sup> , Sevinç Şener <sup>3</sup> .....	196
<i>Factors Affecting Social Media Usage in Agricultural Production</i> .....	197
Aysun Yener Ögür <sup>1</sup> , Fatma Doğançukuru <sup>2</sup> , Türkşan Karatekin <sup>3</sup> .....	197
<i>Fruit Characteristics of Sweet Cherry Naturally Grown in Merzifon District (Amasya, Turkey)</i> .....	207
Tarık Yarılgacı <sup>1*</sup> .....	207
<i>Fruit Quality Traits of Some Clementine Mandarin Varieties Under Adana Ecological Conditions</i> .....	210
Berken Çimen.....	210
<i>Gross Profit Analysis in Black Carrot Production; A Case Study of Konya Province (Eregli District)</i> .....	219
Cennet Oğuz <sup>1</sup> , Aysun Yener Ögür <sup>2</sup> .....	219
<i>Investigation of Climate Change over Heat Cost of Greenhouses in Adana producing Tomato (Solanum Lycopersicum L.) using Expert Greenhouse Software SERASIM</i> .....	226
Burak Şen <sup>1</sup> , Bora Şen <sup>2</sup> .....	226
<i>Investigation of Factors Affecting Nuts Consumption (The Case of Tokat Central Country)</i> .....	227
Esra Kaplan <sup>1</sup> , H. Sibel Gülse Bal <sup>1</sup> , Gülcan Kazan <sup>1</sup> .....	227
<i>Investigation of Monthly Changes of Temperature, Ph and Some Physical Properties of Amasya Ziyaret Pond Basin's Streams</i> .....	228
İrfan Oğuz <sup>1</sup> , İsa Kaya <sup>1</sup> , Rasim Koçyiğit <sup>1</sup> , Saniye Demir <sup>1</sup> .....	228
<i>Investigation on Possible Use of Antagonist Bacteria in Biological Control of Parsley Bacterial Leaf Spot Disease Agent Pseudomonas syringae pv. apii</i> .....	231
Resul Varhan <sup>1</sup> , İ. Adem Bozkurt <sup>2</sup> .....	231
<i>Leaf Chlorophyll Content and Canopy Temperature of Chickpea (Cicer arietinum L.) Affected by Land Rolling</i> .....	232
Songül Gürsoy <sup>1</sup> , Zübeyir Türk <sup>2</sup> .....	232
<i>Local Pears of Salıpazarı County (Samsun, Turkey): Late Season Varieties</i> .....	236
Saim Zeki Bostan <sup>1</sup> , Eda Maral <sup>2</sup> .....	236
<i>Nickel Applications in Wheat and Bean Plants</i> .....	242
Ahmet Demirbas <sup>1</sup> , Nail Altunay <sup>2</sup> .....	242
<i>Nutritional and Antioxidant Variability of Some Wild and Cultivated Edible Mushrooms from Kastamonu Rural Areas</i> .....	247
Nezehat Turfan <sup>1</sup> , Sezgin Ayan <sup>2</sup> , Şeyma Selin Akın <sup>3</sup> , Enes Akın <sup>4</sup> .....	247
<i>Organic Farming and Biodiversity</i> .....	248
Sevinç Şener <sup>1</sup> , Kamile Ulukapi <sup>2</sup> , Ayşe Gül Nasircılar <sup>3</sup> .....	248
<i>Phenolic Compounds as Secondary Metabolites in the Plants: An Overview on the Beneficial to Health</i> .....	254
Zeliha Selamoğlu <sup>1</sup> .....	254
<i>Physiological and Cytogenetical Role of L-Tryptophan in Allium cepa L. Seeds under NaCl Stress</i> .....	258
Dilek Çavuşoğlu.....	258
<i>Pomological Properties of Some Blackberry Types in Çaytepe Village of Perşembe District of Ordu</i> .....	259
Tarık Yarılgacı <sup>1*</sup> .....	259
<i>Projections of Effects of Global Warming on Rainfall Regime in Some Provinces; Ankara, Rize, Aydın, Hakkâri Provinces Example</i> .....	263
Hayati Gönültaş, Halil Kızılaslan, Nuray Kızılaslan.....	263
<i>Reasons for Closing of Agricultural Cooperatives in Antalya Province</i> .....	274
Mine Altun <sup>2</sup> , Asaf Ozalp, Ibrahim Yılmaz <sup>1</sup> .....	274
<i>Relationships between Some Plant, Nut and Kernel Traits with Vitamin E, Protein, Fat and Ash Rates in Hazelnut</i> .....	275
Saim Zeki Bostan.....	275
<i>Role of CALMODULIN BINDING TRANSCRIPTION FACTORS (CAMTAs) in Plant Stress Tolerance</i> .....	282
Emre Aksoy.....	282
<i>Root Yield and Technological Quality of N, Z and NZ Type Sugar Beet (Beta vulgaris L.) Varieties Grown in Erzurum</i> .....	283
Canan Kaya <sup>1</sup> , Fırat Sefaoğlu <sup>2</sup> , Ahmet Metin Kumlay <sup>3</sup> .....	283
<i>Socioeconomic Structure and Prospect of Forage Crops Farming in Turkey; Case of Balıkesir Province</i> .....	284
Ali Berk <sup>1</sup> , Hakan İmamoğlu <sup>2</sup> .....	284
<i>Some Phenological and Morphological Properties of Snowdrop (Galanthus woronowii) Grown Naturally in Piraziz District of Giresun Province</i> .....	286
Sefa Gün <sup>1*</sup> , Burhan Öztürk <sup>1</sup> .....	286
<i>The Applications of Image Processing Techniques for Evaluation of Seed Properties</i> .....	290
Songül Gürsoy <sup>1</sup> .....	290
<i>The Effect of Growth Regulators and Saccharose Doses on Androgenic Embryo Formation In Some Pepper Genotypes</i> .....	291
Sevtap Doksoz Boncukcu <sup>1</sup> , Müzeyyen Hülül, Naif Geboloğlu <sup>1</sup> .....	291
<i>The Effect of Mycorrhiza Applications and Different Irrigation Regimes on Growth and Development Characteristics of Blackberry Cuttings</i> .....	296
Sevinç Şener <sup>1</sup> .....	296





<i>The Effect of Salicylic Acid on Vegetative Growth Properties of Carrot (Daucus carota L.) Under Drought Stress Conditions</i> .....	297
Kamile Ulukapı <sup>1</sup> , Ayşe Gul Nasircilar <sup>2</sup> , Zehra Kurt <sup>3</sup> .....	297
<i>The Effect of Sulfur (S) Application to Pistachio on Soil Properties and Plant Micro Elements Contents</i> .....	304
Melis Kahveci, Kadir Saltalı.....	304
<i>The Effects of Different Zinc Doses on Yield and Nutrient Uptake of Maize Plant Under Greenhouse Conditions</i> .....	305
Ahmet Demirbaş <sup>1</sup> , Nail Altunay <sup>2</sup> .....	305
<i>The Effects of Selenium Application on Yield and Nutrient Uptake of Rice Plant</i> .....	309
Ahmet Demirbaş <sup>1</sup> , Nail Altunay <sup>2</sup> .....	309
<i>The Effects of Some Pre-Treatments on Germination and Seedling Growth of Tea Seeds</i> .....	314
Saim Zeki Bostan <sup>1</sup> , Yasemin Şen <sup>2</sup> .....	314
<i>The Effects of Topography and Altitude on Fruit Characteristics in Apple Growing</i> .....	319
Alper Durak <sup>1</sup> , Abdulsamed Aydoğan <sup>2</sup> .....	319
<i>The Effects of Water Deficiency on Plant and Tuber Growth of Kohlrabi (Brassica oleracea L. var gongylodes)</i> .....	327
Kamile Ulukapı <sup>1*</sup> , Yusuf Kaçar <sup>2</sup> .....	327
<i>The Role of Methyl Jasmonate on Fruit Size and Quality Attributes of Braeburn Apple</i> .....	328
Burhan Öztürk <sup>1</sup> .....	328
<i>Tissue Culture Studies In Olive Plants On The World and Turkey</i> .....	333
Zeliha Çiftçi <sup>1</sup> , Mizgin Ay <sup>1</sup> , Ebru Sakar <sup>1</sup> .....	333
<i>Ultrasonication Step In Cellulose Nanocrystals Production From Cotton Linters: Optimization Using Response Surface Methodology</i> .....	334
Derya Alkan <sup>1</sup> , Luciano Piergiovanni <sup>2</sup> .....	334
<i>Use of Bioactivators in Vegetable Cultivation</i> .....	335
Kamile Ulukapı <sup>1*</sup> , Yusuf Kaçar <sup>2</sup> .....	335
<i>Green Area Requirement in Zoned Areas: The Case of Niğde City</i> .....	341
Güliden Sandal Erzurumlu <sup>1</sup> , Burak Şen <sup>2</sup> .....	341
<i>Investigation of The Workable Days in Agriculture Using Meteorological Parameters</i> .....	342
Savaş Kuşcu <sup>1</sup> , Ufuk Türker <sup>1</sup> , Burak Şen <sup>2</sup> .....	342
<b>FOOD SCIENCE</b> .....	<b>343</b>
<i>A Novel Method In The Pectin Extraction; Ohmic Assisted Extraction</i> .....	344
Serdal Sabancı <sup>1</sup> , Mutlu Çevik <sup>2</sup> , Ali Göksu <sup>2</sup> .....	344
<i>A Novel Strategy to Formulate Healthier Fermented Sausages by Using Gelled Emulsion Systems</i> .....	346
Burcu Öztürk-Kerimoğlu, Hülya Serpil Kavuşan, Meltem Serdaroğlu.....	346
<i>An Assay of Vitamin D and Calcium Levels in Beta Thalassemia Major in Iraq</i> .....	351
Ghorbat Saleh Ali <sup>1*</sup> , Malika Kassem Najeeb <sup>1</sup> , Amad M. Saleh Jubrail <sup>1</sup> , Zeliha Selamoğlu <sup>2</sup> .....	351
<i>Application of Plasma Technology in Food Processing</i> .....	352
Aslı Albayrak <sup>1</sup> , Güliden Başyigit Kılıç <sup>2</sup> .....	352
<i>Application of Pulsed Electric Fields in Liquid Food</i> .....	361
Bahar Atmaca <sup>1</sup> , Nurullah Bulut <sup>1</sup> , Gülsün Akdemir Evrendilek <sup>1,2</sup> .....	361
<i>Behavioral Determinants of Food Waste; Tokat Province Exampeles</i> .....	362
Hayati Gönültaş <sup>1</sup> , Halil Kızılaslan <sup>2</sup> , Nuray Kızılaslan <sup>3</sup> .....	362
<i>Bioplastic Production from Potato Factory Waste Water Effluent Containing Orange Peel Essential Oil</i> .....	371
Nurullah Bulut <sup>1</sup> , Bahar Atmaca <sup>1</sup> , Gülsün Akdemir Evrendilek <sup>1,2</sup> .....	371
<i>Characterization of SEnt-P6 Phage Infecting Salmonella Enteritidis</i> .....	372
Nida Nur Urgancı <sup>1</sup> , Zeliha Yıldırım <sup>2</sup> , Tuba Sakin <sup>2</sup> .....	372
<i>Decontamination Effect of Peroxyacetic Acid on Penicillium expansum Inoculated Dried Figs</i> .....	373
Fulya Okuroğlu <sup>1</sup> , Ahmet Görgüç <sup>1</sup> , Esra Gençdağ <sup>1</sup> , Senem Öztürk Köse <sup>2</sup> , Hacı Halil Bıyık <sup>2</sup> ,.....	373
Fatih Mehmet Yılmaz <sup>1</sup> .....	373
<i>Decontamination of Cheese Samples with Pulse Light</i> .....	374
Özlem Pelin Can, Betül Yücel.....	374
<i>Determination of Antibacterial Activity of Traditionally Production Kefir</i> .....	378
Cavidan Demir Gökışık.....	378
<i>Determination of Antifungal Effects of Some Berry Fruits Ethanol Extracts by Disc Diffusion Method</i> .....	385
Oktay Tomar <sup>1a*</sup> , Gökhan Akarca <sup>1b</sup> , Elif Başpınar <sup>1c</sup> .....	385
<i>Drying Green Olives in Microwave Oven: Kinetics and Modeling</i> .....	394
H. A. Sarı <sup>1</sup> .....	394
<i>Effect of Pulsed Electric Fields on Physical, Chemical, and Sensory Properties of Licorice Drink and Microbial Inactivation</i> .....	395
Hakan Tanrıverdi <sup>1</sup> , Burcu Bilaloğlu <sup>1</sup> , Sibel Uzuner <sup>1</sup> , Gülsün Akdemir Evrendilek <sup>1,2</sup> .....	395
<i>Effect of Solid-state Fermentation on the Nutritional Composition of Nettle (Urtica dioica L.)</i> .....	396
Emrah Güngör, Aydın Altop, Güray Erener.....	396
<i>Effect Of Whey On Sensory Properties Of Kefir</i> .....	400
Özlem Pelin Can <sup>1</sup> , Pınar Bekiş <sup>1</sup> .....	400
<i>Erzincan Tulum Cheese</i> .....	405
Ayla Arslaner <sup>1</sup> , Özgür Türkmen <sup>1</sup> .....	405
<i>Evaluation of Cytotoxic Effects of Some Moss Species Against Colorectal Cancer Cells</i> .....	406



Hilal Zengin <sup>1</sup> , İpek Ceylan <sup>1</sup> , Dilşad Özerkan <sup>1</sup> , Nuray Emin <sup>2</sup> , Ergin Murat Altuner <sup>3</sup> , Kerem Canlı <sup>4</sup> .....	406
<b><i>Fusarium moniliforme, Fusarium spp. and Fumonisin in Corn</i></b> .....	<b>408</b>
Cavidan Demir Gökışık.....	408
<b><i>Geographical Indication Products: Burdur</i></b> .....	<b>412</b>
Seval Sevgi Kırdar <sup>1</sup> .....	412
<b><i>Investigation of Red Beet Usage Possibilities in Kefir Production</i></b> .....	<b>421</b>
Özlem Pelin Can, Nazlı Özkan.....	421
<b><i>Investigation of The Effect of Different Acids on Pectin Yield in Ohmic Heating Assisted Extraction Process</i></b> ....	<b>422</b>
Mutlu Çevik <sup>1</sup> , Serdal Sabancı <sup>2</sup> , Ali Göksu <sup>1</sup> .....	422
<b><i>Investigation of the Effect of Various Fungal Species on Cell Proliferation of HCT116</i></b> .....	<b>424</b>
İpek Ceylan <sup>1</sup> , Hilal Zengin <sup>1</sup> , Dilşad Özerkan <sup>1</sup> , Nuray Emin <sup>2</sup> , Ergin Murat Altuner <sup>3</sup> , Ilgaz Akata <sup>4</sup> .....	424
<b><i>Medicinal Actions and Health Benefits of Eggplant</i></b> .....	<b>426</b>
Muhammad Yasir Naeem <sup>1</sup> , Senay Ugur <sup>1</sup> .....	426
<b><i>Medicinal and Nutritional Potential of Bauhinia Variegata L.</i></b> .....	<b>427</b>
Muhammad Yasir Naeem , Senay Ugur .....	427
<b><i>Microbiological Quality of Raw Meat Sold in Tokat Province</i></b> .....	<b>428</b>
Nilgün Öncül <sup>1</sup> , Zeliha Yıldırım <sup>2</sup> .....	428
<b><i>Monitoring the Changes in Lipid Oxidation Levels of Butter and Kaymak (Turkish Cream) During Storage Period</i></b> .....	<b>429</b>
Merve Alibeşe, Dilek Sezginer, Buse Özdere, Müge Urgan-Öztürk, Nurcan Koca*.....	429
<b><i>Nanofoods</i></b> .....	<b>434</b>
Evran Saçak <sup>1</sup> , Seval Sevgi Kırdar <sup>1,2</sup> .....	434
<b><i>Novel Insights in the Use of Microbial Transglutaminase in Yoghurt production from Camel Milk</i></b> .....	<b>439</b>
Selda Bulca, Fahriye Ümüt .....	439
<b><i>Oil Ratio of Giresun Quality Hazelnut</i></b> .....	<b>440</b>
Cavidan Demir Gökışık.....	440
<b><i>Pharmacological Properties of the Lentinula edodes Mushroom</i></b> .....	<b>447</b>
Zeliha Selamoğlu <sup>1</sup> .....	447
<b><i>Preliminary study on metal concentrations in medieval human skeletons discovered in roman city (neamț county, Romania)</i></b> .....	<b>451</b>
Anca Zamfiroi <sup>1</sup> , Angela Simalcsik <sup>2</sup> , Mircea Nicoară <sup>1</sup> , Gabriel Plavan <sup>1</sup> , Ștefan Strungaru <sup>1</sup> , George Dan Hanceanu <sup>3</sup> , Vasile Cotiugă <sup>4</sup> , Luminița Bejenaru <sup>1,2</sup> .....	451
<b><i>Reprogramming of Tumor Metabolism: Development of ME2 Inhibitors as Novel Anticancer Agents</i></b> .....	<b>454</b>
Azhar Rasul <sup>1,2*</sup> , Makato Kawatani <sup>1</sup> , Hiroyuki Osada <sup>2</sup> And Muhammad Ali <sup>3</sup> .....	454
<b><i>Some Quality Properties and Mineral Composition of Wild Fruit Marmalades</i></b> .....	<b>455</b>
Ayla Arslaner <sup>1</sup> , Mehmet Ali Salik <sup>2</sup> .....	455
<b><i>Sugar Beet (Beta vulgaris L.) Quality Changes During Pile Storage: Effects of Pile Management</i></b> .....	<b>456</b>
<sup>1</sup> Yeşim Cirit, <sup>2</sup> arif Şanlı, <sup>3</sup> bekir Tosun .....	456
<b><i>The Comparison of Various Real Time PCR Chemistries Used in Detection and Quantification of Genetically Modified Organisms</i></b> .....	<b>464</b>
Leyla Bener <sup>1</sup> , Mustafa Ersal <sup>1</sup> , Berkant İ. Yıldız <sup>1</sup> .....	464
<b><i>The Effect of Drying Temperature on Total Phenol and Flavonoid Content in Melon Seed</i></b> .....	<b>470</b>
H. A. Sarı <sup>1</sup> .....	470
<b><i>The Effect Of Kefir Which Is Produced From Milk Of Different Species Of Goats On Certain Volatile Flavor Components</i></b> .....	<b>471</b>
Halil Yalçın <sup>1</sup> , İlhan Gün <sup>2</sup> .....	471
<b><i>The Effects of Pumpkin Seed Flour Addition on Quality of Biscuits</i></b> .....	<b>473</b>
Bengül Akyol <sup>1</sup> , Hamza Alaşalvar <sup>2</sup> , Hakan Erinc <sup>3</sup> .....	473
<b><i>The New Deal Food Security</i></b> .....	<b>482</b>
Rosa M. Orriols.....	482
<b><i>The Survival of Salmonella enterica Typhimurium and Listeria monocytogenes in Plant Food Solution</i></b> .....	<b>483</b>
Sefa Işık <sup>1,3</sup> , Zeynal Topalcengiz <sup>2</sup> , Hasan Işık <sup>1</sup> .....	483
<b><i>Ultrasound Effects as a Pretreatment on The Drying and Quality Properties of Some Fruits and Vegetables</i></b> .....	<b>488</b>
Ahsen Rayman Ergün <sup>1</sup> , Hamza Bozkir <sup>2</sup> .....	488
<b><i>Usability of Coriander Oil (Coriandrum sativum) as a Herbal Anesthetic on Fish</i></b> .....	<b>489</b>
Yusuf Aktop <sup>1</sup> , Baki Aydın <sup>2</sup> , İ.Tülay Çağatay <sup>1</sup> .....	489
<b><i>Use of Radial Based Artificial Neural Networks in Modeling of Drying Kinetics</i></b> .....	<b>490</b>
Adil Koray Yıldız <sup>1</sup> , Muhammed Tasova <sup>2</sup> , Hakan Polatcı <sup>2</sup> .....	490
<b><i>Uses of Enzyme Biotechnology in seafood processing</i></b> .....	<b>491</b>
Maliha Afreen, Ilknur Uçak .....	491
<b><i>Utilization of Lentil Flour for the Production of Protease by Bacillus sp. ZBP4</i></b> .....	<b>495</b>
Ayşe Avcı, Merve Değirmen.....	495
<b>ANIMAL SCIENCE</b> .....	<b>497</b>
<b><i>A New Approach to Water Quality Assessments: Cytotoxic Analysis</i></b> .....	<b>498</b>
Nuray Emin <sup>1,3</sup> , Ekrem Mutlu <sup>2,3</sup> , Ayşegül Emin Güzel <sup>3</sup> .....	498
<b><i>A Preliminary Study on the Length-Weight Relationship of Four Pelagic Fish Species Distributed in the Eastern Black Sea Region</i></b> .....	<b>503</b>





Burcu Taylan*, Ertan Taskavak, Sule Gurkan .....	503
<i>Alternative Protein Sources for Rations of Poultry</i> .....	507
Ertugrul Yilmaz .....	507
<i>An Overview on Animal by Products Sector in Diyarbakir Province</i> .....	511
Dilek Şentürk Demirel <sup>1</sup> , Ali Murat Tatar <sup>1</sup> , Ramazan Demirel <sup>1</sup> .....	511
<i>Analyzing the Water Quality of Ayvalı Pond (Gürün - Sivas) from the Aspect of Heavy Metal Parameters</i> .....	515
Ekrem Mutlu <sup>1</sup> , Ferda Karakuş <sup>2</sup> .....	515
<i>Anesthetic Efficacy of Carvacrol on Doctor Fish, Garra rufa</i> .....	516
Baki Aydın <sup>1</sup> , Nihat Orhan <sup>1</sup> .....	516
<i>Applications of Biotechnology in Aquaculture</i> .....	517
Maliha Afreen, Ilknur Uçak .....	517
<i>Assessment of Gender Roles in Poultry Production in Arapalı Subcounty - Soroti District</i> .....	521
Brian Tainika <sup>1</sup> , Jolly Akullo <sup>2</sup> .....	521
<i>Bee Pasture "Phacelia" Breeding and Status in Turkey</i> .....	522
Ali Kemali Özüğür, Özgür Sarı .....	522
<i>Blue Crab (Callinectes sapidus) Seasonal Fatty Acid Composition Changes</i> .....	525
Nihat Yeşilayer <sup>1</sup> , Sercan Yoğurtcu <sup>1*</sup> .....	525
<i>Broody (Incubation) Mechanism in Poultry</i> .....	528
Yunus Emre Şentürk <sup>1</sup> , Ahmet Şekeroğlu <sup>2</sup> , Kemal Karabağ <sup>3</sup> , Demir Özdemir <sup>3</sup> , Mustafa Duman <sup>4</sup> .....	528
<i>Buffalo Behavioral Characteristics and Welfare</i> .....	534
Taşkın Değirmencioglu .....	534
<i>Camel milk: as a new protein source to use for yoghurt production</i> .....	540
Selda Bulca <sup>1</sup> , Atakan Koç <sup>2</sup> .....	540
<i>Coat Colour Inheritance in Horses</i> .....	542
Orhan Yılmaz <sup>1</sup> , Saim Boztepe <sup>2</sup> , Mehmet Ertuğrul <sup>3</sup> .....	542
<i>Comparison of Some Carcass Components of Selected Japanese Quail Lines in terms of SNP Haplotypes</i> .....	553
Kemal Karabağ <sup>1*</sup> , Emel Tüten Sevim <sup>1</sup> , Taki Karşı <sup>2</sup> , Sezai Alkan <sup>3</sup> .....	553
<i>Comparative Analysis of Aquaculture Policies of Turkey with The Aquaculture Policies of European Union<sup>1</sup></i> ...	558
Simge Atagül Öztürk, Serpil Yılmaz .....	558
<i>Comparison of Effects of Oxalic Acid (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) Applied in Different Forms on Varroa (Varroa destructor) Population in Honeybees (Apis mellifera L.)</i> .....	572
Ethem Akyol <sup>1</sup> , Mustafa Güneşdoğdu <sup>2</sup> .....	572
<i>Current Methods for Detection Fish Diseases</i> .....	576
İfakat Tülay Çağatay .....	576
<i>Antimicrobial Activity of Microalgae on Fish Pathogens</i> .....	582
Hasan Emre Yılmaz <sup>1</sup> , İ. Tülay Çağatay <sup>1</sup> .....	582
<i>Dangers of Invasive Fish Species, Prevention and Control</i> .....	583
Zehra Arzu Becer <sup>1</sup> , Edefe Odioko <sup>2</sup> .....	583
<i>Determination of Compensatory Growth Performs of Juvenile Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss Walbaum, 1792)</i> .....	595
Nihat Yeşilayer <sup>1</sup> , Nazım Şahin <sup>2*</sup> .....	595
<i>Determination of Growth Performance and Liveability Traits of Hybrid Turkeys Reared under Intensive Conditions</i> .....	600
Zafer Usta <sup>1</sup> , Aykut Asım Akbaş <sup>1</sup> , Mehmet Sarı <sup>2</sup> , Ertuğrul Yaman <sup>1</sup> .....	600
<i>Determination of Relationships between Live Weights and Some Body Measurements by Path Analysis in Singleton Karayaka Lambs</i> .....	603
Samet Hasan Abacı <sup>1</sup> .....	603
<i>Determination of Waste and Biogas Energy Potential of Poultry by Projection Coefficient Method: The Case of Antalya Province</i> .....	604
Muhammed Taşova, Müberra Erdoğan .....	604
<i>Development of Fish Feed Production Technology in Turkey</i> .....	610
Kutsal Gamsız <sup>1</sup> , Ali Yıldırım Korkut <sup>1</sup> , Aysun Kop <sup>1</sup> , Hülya Saygı <sup>1</sup> , Hatice Tekoğul <sup>1</sup> .....	610
<i>Effect of Pulsed Electric Field Application on Quality and Surface Disinfection of Tomato Seeds</i> .....	618
Nurullah Bulut <sup>1</sup> , Bahar Atmaca <sup>1</sup> , Gülsün Akdemir Evrendilek <sup>1,2</sup> .....	618
<i>Effects of the Usage of Greencop-Pro1, Greencop-Pro2 and Nano-Aq Antimicrobials on some Traits in Japanese Quail</i> .....	620
Emre Aydemir, Doğan Narinç, Medine Kaya .....	620
<i>Effects on Growth Parameters of Different Feeding Strategies on Electric Yellow Cichlid Fish (Labidochromis caeruleus)</i> .....	623
Nihat Yeşilayer <sup>1*</sup> , Engin Günel <sup>1*</sup> .....	623
<i>Effects on Soluble Protein and 10-HDA of Methods Different Royal Jelly Production</i> .....	626
Aytül Uçak Koç <sup>1</sup> , Mete Karacaoğlu <sup>2</sup> , Zehra Burcu Bakır <sup>3</sup> , Burcu Keser <sup>1</sup> , Nurhan Günay <sup>4</sup> .....	626
<i>Evaluation of Some Physicochemical Water Quality Parameters of Gümüşsuyu Pond (Sinop-Erfelek)</i> .....	628
Ekrem Mutlu <sup>1</sup> , Ayşegül Emin Güzel <sup>2</sup> .....	628
<i>Evaluation Of The Problems Of Milk Collecting Agricultural Cooperatives In The West Mediterranean Region Of Turkey</i> .....	632
Asaf Özalp, İbrahim Yılmaz <sup>1</sup> .....	632





<b>Impacts of Human Activities on Wetlands and Ways Forward</b> .....	633
Zehra Arzu Becer <sup>1</sup> , Edefe Odioko <sup>2</sup> .....	633
<b>Examination on Customers' Demands for Retailer-Branded Milk and Dairy Products Antalya Example</b> .....	641
Yeşim Karakaya Burhan Özkan <sup>1</sup> .....	641
<b>Forecast for Future Periods of the Number of Colonies and Honey Yield in Turkey</b> .....	642
Nur İlkey Abacı <sup>1</sup> , Samet Hasan Abacı <sup>2</sup> , Selim Bıyık <sup>2</sup> .....	642
<b>Inheritance of Economical Significant Feather Color and Feather Patterns in Hobby and Ornamental Poultry</b> .....	643
Leyla Bener <sup>1</sup> , Demir Özdemir <sup>2</sup> .....	643
<b>Interaction Between Global Heat Change and Poultry Rearing</b> .....	649
Emre Akdemir.....	649
<b>Microbiological Quality of Layer Eggs Sold at Different Sales Location</b> .....	652
Fatma Yenilmez <sup>1</sup> , Ayşen Bulancak <sup>2</sup> .....	652
<b>Notes on Marine Commercial Invertebrates in Turkey</b> .....	654
Ozan Soykan.....	654
<b>Operation and Labor Force Analysis of Feeding Robot in Livestock Enterprise</b> .....	657
Dursun Yenal Erzurumlu <sup>1</sup> , Burak Şen <sup>2</sup> .....	657
<b>Organic Fishery Applicability of Net Cage Rainbow Trout Farms in Almus Dam Lake of Tokat Province</b> .....	658
Nihat Yeşilayer <sup>1</sup> , Melih Yeşilayer <sup>2*</sup> .....	658
<b>Phenotypic Relationships between Chick Quality and Growth Characteristics in Broiler Chickens</b> .....	663
E. Aydemir, S. Baytur, K. M. Sabuncuoğlu, B. A. Genç, S. Karal, and D. Narinç.....	663
<b>Poultry Production In Uganda: Challenges And Opportunities</b> .....	666
Brian Tainika <sup>1</sup> , Ahmet Şekeroğulları <sup>1</sup> , Mustafa Duman <sup>2</sup> , Yunus Emre Şentürk <sup>1</sup> .....	666
<b>Precision Beekeeping</b> .....	669
Adil Koray Yıldız <sup>1</sup> , Servet Arslan <sup>2</sup> .....	669
<b>Recent Developments in Amino Acid Nutrition of Geese</b> .....	676
Hulüsi Ozan Taşkesen <sup>1</sup> .....	676
<b>Recovery of Proteins from Seafood by Using Marine Biotechnology</b> .....	677
Maliha Afreen, * İlknur Ucak.....	677
<b>Red Meat Alternative: Ostrich Meat</b> .....	680
Ayla Sevim Satılmış* Mustafa Soydaner**.....	680
<b>Relationship between Animal Number and Livestock Mechanization Level in Diyarbakır Province</b> .....	681
Songül Gürsoy <sup>1</sup> , Dilek Şentürk Demirel <sup>2</sup> .....	681
<b>Relationship between transportation conditions and live weight after incubation in broiler pure lines of different feathering rates</b> .....	685
Kadir Erensoy <sup>1</sup> , Moise Noubandiguim <sup>2</sup> , Musa Sarıca <sup>1</sup> , Umud Sami Yamak <sup>1</sup> .....	685
<b>Reproductive Biology of Blue Crab (Callinectes sapidus, Rathbun, 1896) in Köyceğiz Dalyan Lagoon, Muğla</b> .....	691
Anıl Gülşahin <sup>1</sup> , Ozan Soykan <sup>2</sup> .....	691
<b>Somatic Cell Count and the Quarter Level of Milk Yield, Milking Duration, Time in Box, Milk Flow and Milk Conductivity in Polish Dairy Cows Milked Using Automatic Milking System</b> .....	695
Beata Sitkowska <sup>1*</sup> , Dariusz Piwczynski <sup>1</sup> , Magdalena Kolenda <sup>1</sup> , Ahmet Akyol <sup>2</sup> .....	695
<b>Some morphological characteristics of Kangal Dogs raised in various parts of Turkey. I. Body measurements*</b> .....	696
Orhan Yılmaz, <sup>1**</sup> Mehmet Ertugrul <sup>2</sup> .....	696
<b>Some morphological characteristics of Kangal Dogs raised in various parts of Turkey. II. Body indexes and angles</b> .....	701
Orhan Yılmaz, <sup>1**</sup> Mehmet Ertugrul <sup>2</sup> .....	701
<b>The Effect of Nutrition on Environmental Pollutant Emission in Broiler Production</b> .....	705
Özgün Işık <sup>1</sup> , Figen Kırkpınar <sup>2</sup> .....	705
<b>The Effects Of Different Boron Sources on Rumens Development in Weaned Lambs</b> .....	711
B.Zehra Sarıççek, Birgül Yıldırım.....	711
<b>The Effects Of Different Storage Temperatures And Durations On Peroxide Values Of Fish Feed Ingredients</b> .....	712
Aysun Kop <sup>1</sup> , Kutsal Gamsız <sup>1</sup> , Ali Yıldırım Korkut <sup>1</sup> , Hülya Saygı <sup>1</sup> .....	712
<b>The Patio System in Poultry</b> .....	720
Medine Kaya, Emre Aydemir, Doğan Narinç.....	720
<b>The Place and Importance of Antalya in the Fisheries Sector</b> .....	723
Serpil Yılmaz <sup>1</sup> , M. Tunca Olguner <sup>2</sup> .....	723
<b>Towards Healthy And Safety Work in Turkish Fisheries and Aquaculture</b> .....	724
Ozan Soykan.....	724
<b>Trends for reproductive traits of Polish Merino sheep</b> .....	728
Dariusz Piwczynski <sup>1</sup> , Ahmet Akyol <sup>2</sup> , Magdalena Kolenda <sup>1</sup> .....	728
<b>Use of Plant-Based Anesthetics in Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss)</b> .....	729
Baki Aydın <sup>1</sup> .....	729
<b>The Effect of Oviposition Time on Egg Properties of Layer Pure Line</b> .....	733
Hasan Eleroğlu <sup>1</sup> .....	733
<b>The Effect of Different Cages Floors on Egg Properties of Brown Layer Pure Line</b> .....	736
Hasan Eleroğlu.....	736
<b>The Effect of Different Housing Systems on Asymmetry in Atak-S Cocks</b> .....	739
Hasan Eleroğlu <sup>1</sup> , Beyhan Yeter <sup>2</sup> , Ökkeş Akyar <sup>2</sup> .....	739



<b>POSTER PRESENTATION</b> .....	<b>742</b>
<b>Crop Production</b> .....	<b>743</b>
<i>A Review on Efficacy of Plant Extract in Postharvest and Physiology of fruits</i> .....	744
Sunday Tope Olorunsogbon, Mustafa Ozden.....	744
<i>Fruit Growing Potential, Problems and Solutions in Bilecik Province</i> .....	752
Sinem Ozturk Erdem.....	752
<i>Herbicide resistance allele introgression from a tropical indica rice donor plant to temperate japonica rice (Oryza sativa) varieties</i> .....	753
Selin Uzunoğlu <sup>1</sup> , Mehmet Burçin Pişkin <sup>1</sup> .....	753
<i>Influence of number of seedlings per hill on the performance of boro rice varieties</i> .....	757
Sushan Chowhan <sup>1*</sup> , Md. Imdadul Hoque <sup>1</sup> , Shampa Rani Ghosh <sup>2</sup> Majharul Islam <sup>3</sup> , Md. Babul Akter <sup>4</sup> , K. M. Eadun Nabi <sup>5</sup> , Md. Sefaur Rahman <sup>2</sup> , Farid Ahmed <sup>6</sup> , Md. Tanjilur Rahman Mondal <sup>6</sup> , Md. Mahmud Al Noor <sup>7</sup> .....	757
<i>Isolation and Identification of a Bacterium Able to Synthesize Titanium Dioxide Nanoparticles</i> .....	758
Ayşe Avcı, Esin Yılmaz, Fikriye Alev Akçay.....	758
<i>Morphological Determination Of Plant Nutrient Deficiency And Excess In Vineyards</i> .....	759
Seda Sucu <sup>1</sup> , Adem Yağcı <sup>1</sup> , Sezer Şahin <sup>2</sup> , Neval Topçu Altıncı <sup>1</sup> , Rüstem Cangi <sup>1</sup> .....	759
<i>The Effect of Different Light Colors on Germination and Seedlings Performance of Lettuce (Lactuca sativa L.)</i> .....	765
Damla Işık <sup>1</sup> , Hakan Geren <sup>2</sup> .....	765
<b>Food Science</b> .....	<b>766</b>
<i>Antimicrobial Activity of Silver Nanoparticles Produced Extracellularly by Bacillus sp. ZGT9</i> .....	767
Ayşe Avcı, Nurdan Toprak .....	767
<i>Enzyme Production by Biotechnological Methodologies</i> .....	768
Burcu Bilaloğlu <sup>1</sup> , Hakan Tanrıverdi <sup>1</sup> , Gülsün Akdemir Evrendilek <sup>1,2</sup> .....	768
<i>Geographic Labelling of Turkish Agricultural Products and Raw Materials</i> .....	769
Didar Ucuncuoglu .....	769
<i>Hexanal Analysis in Corn and Olive Oils</i> .....	770
Nur Çelik <sup>1</sup> , İsa Cavidoğlu <sup>1</sup> .....	770
<i>Production of Tarhana Using Potato Flour</i> .....	771
Ayşe Avcı, Fikriye Alev Akçay, Merve Aktepe, Hanife Seda Özden, Gülten Küçük.....	771
<i>Seed Disinfection Methodologies</i> .....	772
Bahar Atmaca <sup>1</sup> , Nurullah Bulut <sup>1</sup> , Gülsün Akdemir Evrendilek <sup>1,2</sup> .....	772
<i>The Total Phenolics, Volatile Compounds and Antioxidant Activities of Herbs Used in Van Herby Cheese Production</i> .....	773
Ayhan Baştürk <sup>1</sup> , İsa Cavidoğlu <sup>1</sup> , Murat Tunçtürk <sup>2</sup> , Emre Bakkalbaşı <sup>1</sup> , Yusuf Tunçtürk <sup>1</sup> .....	773
<i>The use of pulsed electric fields on food freezing for food preservation</i> .....	774
Hakan Tanrıverdi <sup>1</sup> , Burcu Bilaloğlu <sup>1</sup> , Gülsün Akdemir Evrendilek <sup>1,2</sup> .....	774
<i>Use of Ames Test for Detection of Aflatoxin Detoxification in Foods</i> .....	775
Nurullah Bulut <sup>1</sup> , Bahar Atmaca <sup>1</sup> , Gülsün Akdemir Evrendilek <sup>1,2</sup> .....	775
<i>Use of Casein in Various Fields</i> .....	776
<sup>1</sup> Sule Sirin, <sup>1</sup> Elvan Ocak.....	776
<b>Animal Science</b> .....	<b>777</b>
<i>Automation Applications in Integrated Animal Production System</i> .....	778
Emre Aydemir <sup>1</sup> , İnci Bilge <sup>2</sup> .....	778
<i>Body Condition Score System In Horses</i> .....	781
Mustafa Soydaner* Ayla Sevim Satılmış** .....	781
<i>Determination of the Effects of Low Temperature Conditions on the Common Carp (Cyprinus carpio) Juveniles with Different Stocking Ratio</i> .....	782
Birol Bakı <sup>1</sup> , Dilara Kaya Öztürk <sup>1</sup> .....	782
<i>Epigenetic Adaptation In Poultry Breeding</i> .....	787
Emre Aydemir, Doğan Narinç.....	787
<i>Factors Affecting Hatchery Chick Quality</i> .....	789
Emre Aydemir <sup>1</sup> , İnci Bilge <sup>2</sup> .....	789
<i>Igy Production In The Poultry And Arternetive Use Fields</i> .....	792
Emre Aydemir <sup>1</sup> , Doğan Narinç <sup>1</sup> , Barış Aybars Genç <sup>2</sup> , Melis Kübra Sabuncuoğlu <sup>2</sup> , Sezgi Karal <sup>3</sup> , Süleyman Baytur <sup>3</sup> , Medine Kaya <sup>3</sup> , Ümit Bilginer <sup>3</sup> .....	792
<i>Infectious Diseases In Poultry Breeding</i> .....	795
Emre Aydemir, Sezgi Karal, Medine Kaya .....	795
<i>Interaction Of Global Heat Change Between In The Poultry Rearing</i> .....	796
Emre Aydemir, Nilgün Yapıcı, Medine Kaya, Ümit Bilginer .....	796
<i>Possibilities for Aromatic Plant Production and Livestock</i> .....	799
Ali Kemali Özüğür, Özgür Sarı.....	799
<i>Quality Characteristics of Red Meat and Factors Affecting Meat Quality</i> .....	800
Ayla Sevim Satılmış* Mustafa Soydaner** .....	800
<i>Storage Applications and Conditions of Hatching Eggs</i> .....	801
Medine Kaya, Emre Aydemir, Doğan Narinç .....	801
<i>The Effects Of Different Boron Sources on Rumens Development in Weaned Lambs</i> .....	802



B.Z. Sarıççek*, Birgül Yıldırım .....	802
<i>The Relationship Between Poultry Rearing and Animal Welfare</i> .....	803
Emre Aydemir .....	803
<i>Use of Human Food Mushroom Wastes in Poultry Nutrition</i> .....	806
Figen Kırkpınar <sup>1</sup> , Selim Mert <sup>1</sup> , Özgün Işık <sup>2</sup> .....	806
<i>Use Of Medicinal Aromatic Plants In Animal Nutrition</i> .....	807
Emre Aydemir <sup>1</sup> , Eren Üçer <sup>2</sup> .....	807
<b>ORAL PRESENTATIONS 2</b> .....	<b>810</b>
<b>Crop Production 2</b> .....	<b>810</b>
<i>Projections of the Effects of Climate Changes on Temperature Differences in Some Provinces; Ankara, Kars, Aydın and Sinop Provinces</i> .....	<b>811</b>
Hayati Gönültaş <sup>1</sup> , Halil Kızılaslan <sup>2</sup> , Nuray Kızılaslan <sup>3</sup> .....	811





# OPENING PRESENTATIONS

**08 December 2019**

**Moderator: Prof.Dr. Alper Durak**



## New approaches to agricultural policies in Turkey

Cengiz Sayın

Isparta Uygulamalı Bilimler University, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi,  
Tarla Bitkileri Bölümü ISPARTA

### Özet

Haşhaş (*Papaver somniferum*), Papaveraceae familyasına ait alkaloidler bakımından zengin tek yıllık bir bitkidir. Haşhaş bitkisi kapsüllerindeki değerli alkaloidler nedeniyle tıbbi değeri yüksektir. Ayrıca tohumlarındaki sabit yağ ve gıda değeri bitkinin önemini artırmaktadır. Kapsüllerinden elde edilen alkaloidlerin en önemlisi morfin olup kodein, tebain, noskapin ve papaverin bulunmaktadır. Haşhaş kapsülündeki morfin oranı %0.4' tür. Haşhaş alkaloidleri tıpta en çok yatıştırıcı ve ağrı kesici olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda tohumları gıda ve kozmetikte kullanılmaktadır. Türkiye BM tarafından haşhaş üretici ülke olarak kabul edilmektedir. Haşhaş kapsülü alkaloidlerinin narkotik özelliği nedeniyle üretimi yasal izin verilen illerde yapılmaktadır. Bu iller Afyonkarahisar, Amasya, Burdur, Çorum, Denizli, Isparta, Kütahya, Tokat ve Uşak illerinin tamamı ile Balıkesir, Eskişehir, Konya, Manisa illerinin bazı ilçelerinde yapılmaktadır. Türkiye dünya haşhaş ekim alanının yarısına sahiptir. Haşhaş kapsülleri Toprak Mahsulleri Ofisi denetiminde Bolvadin Afyon Alkaloidleri Fabrikasında işlenmektedir. Türkiye Dünya haşhaş üretiminin yarısını, morfin ihtiyacının ise % 25'ini karşılamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Haşhaş, Papaver somniferum, alkaloid, morfin, tohum*

## Opium in Turkey: Production, Trade and Use

### Abstract

Poppy, *Papaver somniferum*, is an annual plant rich in alkaloids of the Papaveraceae family. Because of the valuable alkaloids in capsules of the poppy plant, it has a high medical value. In addition, the vegetable oil and food value in the seeds increases the importance of the plant. Major alkaloid in capsule of the plants is morphine subsequent codeine, thebaine, noscapine and papaverine. Capsule in opium contains morphine with 4%. Alkaloids of opium are used as sedative and pain relievers in medicine. The seeds of the plants were also used in food and cosmetics. Turkey is accepted as opium producer country by UN. Due to narcotics alkaloids, production of the plants is possible through legal permission. Opium is cultivated the provinces where legal permits are granted. The provinces are: Amasya, Burdur, Çorum, Denizli, Isparta, Kütahya, Tokat ve Uşak, Balıkesir, Eskişehir, Konya, Manisa. Turkey contains half of the world's opium poppy cultivation areas. Poppy capsules are processed in the Bolvadin Afyon Alkaloids Plant under the checking of the Turkish Grain Board. Turkey contains half of opium productions and 25% of morphine need in world

**Key words:** *Opium, Papaver somniferum, alkaloid, morphine, seed*



## Reprogramming of Tumor Metabolism: Development of ME2 Inhibitors as Novel Anticancer Agents

Azhar Rasul<sup>1,2\*</sup>, Makato Kawatani<sup>1</sup>, Hiroyuki Osada<sup>2</sup> And Muhammad Ali<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Zoology, Government College University Faisalabad, Pakistan

<sup>2</sup>Chemical Biology Research Group, RIKEN, Wakoshi, Japan

<sup>3</sup>Quaid-e-Azam University Islamabad, Pakistan

Email: drzharrasul@gmail.com; azharrasul@gcuf.edu.pk

### Abstract

The development of cancer-specific therapeutics has been limited because most of healthy cells and cancer cells depend on common pathways. The recent evidence suggests that targeting the cancer specific metabolic and mitochondrial remodeling may offer selectivity in cancer treatment. Malic enzyme 2 (ME2) is predominantly overexpressed in a number of tumor types and inhibition of ME2 results in decreased tumor growth. Reversing the mitochondrial suppression and the increased glucose consumption in cancer cells is an important step and has great potential for therapeutic drug developments. Therefore, we performed small molecule library screen to discover novel inhibitors of tumor metabolic enzyme, ME2, for cancer treatment. Here, progress regarding screening for ME2 inhibitors will be reported.

**Key Words:** *Tumor Metabolism, ME2 Inhibitors, Anticancer Agents*





# ORAL PRESENTATIONS



# Crop Production



## A New and Simple Pathogenicity Test Using Carrot Slice for *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* Causing Agent of Olive Knot Diseases

Senem Filiz Doksöz<sup>1</sup>, İ. Adem Bozkurt<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Olive Research Institute of Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, Hatay, Turkey

<sup>2</sup> Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Hatay Mustafa Kemal, Hatay, Turkey

### Abstract

Olive knot disease caused by *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* (*Psv*) is one of the important problems in olive production areas of Hatay province, Turkey. The disease agent causes young seedling mortalities in intensive infections. The pathogenicity tests using olive seedling takes a long time to confirm their virulence. In this study, we focused on a new and rapid pathogenicity test method for *Psv* on carrot slices. A bacterial isolate, namely HZP14, obtained from a young olive knot was identified as *Psv* and used in this study. Following inoculation of carrot slices with *Psv* HZP14, first typical knots were observed within a week and the knots fully developed on carrot slices 14 days after inoculation. Bacterial isolate HZP14 was re-isolated from carrot slices and re-identified as *Psv* by LOPAT tests, MALDI-TOF MS and molecular methods. One-year-old olive seedlings (cv. Gemlik) were inoculated with re-isolate for confirmation of carrot slice inoculation results. Typical knot symptoms were observed 60 days after inoculation on olive seedlings. The results show that the carrot slice method is a very simple and rapid technique for testing pathogenicity of *Psv* isolates. The main advantage of this technique is its sensitivity and promptness, which yields correct results within 14 days.

**Key Words:** Carrot slice method, Olive knot, Pathogenicity, *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*





## Alternative Finance Sources in Agriculture: Leasing

Handan Akçaöz, Remziye Suna

Akdeniz University Faculty of Agriculture Department of Agricultural Economics,  
Antalya 07070, Turkey  
hvurus@akdeniz.edu.tr, remziyesuna@akdeniz.edu.tr

### Abstract

The high rate of establishment capital of agricultural holdings and the return of investments only after a certain period of time decreases the turnover rate of capital. For the farm structure in Turkey consists of small family businesses, businesses tend to generate income sufficient to sustain their livelihood. Their credibility is low as their income is low and they do not have sufficient liquidity. Therefore, as well as having difficulty in finding foreign resources, the cost of foreign resources they use is high. With the advances in technology, the change in the techniques of preparing the product for the market requires the renewal of the tools and machines. Due to the characteristics of the agricultural sector, fluctuations in prices cause a periodic financing deficit in agricultural holdings. Within the general economic theories, the agricultural sector is the main sector which is sought solution for its financing with its unique structure. Developed countries have taken important steps in the financing of the sector and after the closure of the national economic period and the establishment of global markets, agricultural finance has become a subject that needs to be examined worldwide. As in developing countries, in Turkey, in agricultural financing, there are many problems that have no solution. Leasing is a modern financing method that allows the tenant to transfer the property to the lessee at the end of the contract period by giving the right of use to the lessee for a certain lease by remaining the ownership of an investment property in the leasing company. In our country, financial leasing transactions are carried out within the framework of the law numbered 3226. Leasing, which is a medium-term financing system, has become a preferred financial instrument in recent years, especially in the financing of commercial vehicles, machinery and equipment. In the agricultural sector, leasing has started to be utilized in financing of purchases of tractors and harvester. It is possible to divide the application areas of the Financial Leasing system in agriculture into three groups: agricultural machinery and equipment, agricultural land and agricultural industry. In this study, one of the alternative sources of finance, leasing, which can be used in the agricultural sector described as theoretical and leasing practices and the current situation in agriculture in Turkey were examined.

**Key Words:** *Agricultural Finance, Leasing, Agricultural industry,*

### Tarımda Alternatif Finans Kaynakları: Leasing (Finansal Kiralama)

#### Özet

Tarım işletmelerinin kuruluş sermayelerinin yüksek olması ve yatırımların ancak belli bir süreden sonra gelir getirmesi sermayenin devir hızını düşürmektedir. Türkiye’de tarım işletmelerinin çoğunluğu küçük aile işletmelerinden oluştuğu için, işletmeler ancak kendi geçimlerini sağlayacak düzeyde gelir elde etmektedirler. Gelirleri az, ve yeterli likiditeye sahip olmadıkları için de kredibiliteleri düşüktür. Bu nedenle yabancı kaynak bulmakta zorlandıkları gibi, kullandıkları yabancı kaynağın maliyeti de yüksek olmaktadır. Teknolojideki gelişmelerle birlikte ürünün pazara hazırlanmasındaki tekniklerin değişmesi, alet ve makinelerin yenilenmesini gerektirmektedir. Tarım sektörünün sahip olduğu özellikler nedeniyle fiyatlarda dalgalanmaların yaşanması, tarım işletmelerinde dönemsel olarak finansman açığına neden olmaktadır. Tarım sektörü, genel ekonomik kuramlar içerisinde kendine özgü yapısı ile finansmanına çözüm aranan başlıca sektördür. Gelişmiş ülkeler, sektörün finansmanı konusunda önemli adımlar atmış, ulusal ekonomi döneminin kapanması ve global piyasaların kurulması sonrası, tarım finansmanı, Dünya genelinde incelenmesi gereken bir konu olmuştur. Gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi, Türkiye’de de, tarımın finansmanı konusunda, çözümü bulunmamış birçok sorun bulunmaktadır. Leasing (finansal kiralama), bir yatırım malının

mülkiyeti leasing şirketinde kalarak, belirli bir kira karşılığında, kullanım hakkının kiracıya verilmesi ve yapılan sözleşmede belirlenen değer üzerinden sözleşme süresi sonunda mülkiyetin kiracıya geçmesini sağlayan çağdaş bir finansman yöntemidir. Ülkemizde, finansal kiralama işlemleri, 3226 sayılı kanun çerçevesinde yapılmaktadır. Orta vadeli bir finansman sistemi olan finansal kiralama, son yıllarda, özellikle ticari araç, makine ve donanım finansmanında tercih edilir bir mali araç haline gelmiştir. Tarım sektöründe özellikle, traktör ve biçerdöver alımlarının finansmanında leasingden yararlanılmaya başlanmıştır. Tarımda Finansal Kiralama sisteminin uygulama alanlarını, tarımsal makine ve teçhizatlar, tarım arazileri ve tarımsal sanayi alanında olmak üzere üç gruba ayırmak mümkündür. Bu çalışmada, tarım sektöründe kullanılabilir alternatif finans kaynaklarından biri olan leasing (finansal kiralama) teorik olarak açıklanmış ve Türkiye’de tarımda leasing uygulamaları ve mevcut durumu incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Tarımsal Finansman, Finansal Kiralama, Tarımsal Sanayi,*

### Giriş

Finans; ihtiyaç duyulan fonların uygun şartlarda sağlanması ve etkin bir şekilde kullanılmasıyla ilgili faaliyetlerdir. Bir işletmenin elinde bulunan fon kaynaklarının tümü, söz konusu işletmenin finans çerçevesini veya hacmini ifade eder. İşletme finansmanı; varlıkların yönetimi, kaynakların kullanımı, işletmenin bütün olarak değerlendirilmesi işlevlerini içine alır ve işletmenin sahip olduğu varlıklarının pazar değerini maksimuma ulaştırma amacına yönelmiş çalışmaların tümü olarak tanımlanabilir (Çetin, 2014). Bu durumda finansman ve finansman işlevi, işletmelere gerekli ve yeterli fon kaynaklarının sağlanması, temin edilen fonların işletmeye aktarımı, gelen fonların varlıklara (sabit ve döner) dönüştürülmesi için planlama, denetim ve analiz yapılması ve sonuçta elde edilecek kazancın dağıtımı gibi üretim ve pazarlama ile ilgili bir dizi işletmecilik fonksiyonunu birlikte ele alarak inceleme konusu yapmaktadır. Finansman aracı olarak kullanılan fon, literatürde; menkul ya da gayrimenkullere yatırım yapmak ve işletmelerin bilanço büyüklüğünü arttırmak amacıyla elde tutulan sermaye olarak adlandırılmaktadır. Hukuki anlamda; işletmeye ait olan ve işletmeciye, faaliyetlerini sürdürme hakkı veren hak ve malların bütünü olarak adlandırılmakta, geniş anlamda ise fon; hazır para ve genel olarak nakit haldeki varlık ve/veya alacaklara verilen isim olarak tanımlanmaktadır.

Tarımsal işletme, üretim faktörlerini kullanarak; bitkisel ve/veya hayvansal ve/veya su ürünlerinin üretimi için tarımsal faaliyet yapan veya söz konusu tarımsal faaliyete ilave olarak işleme, depolama, muhafaza ve pazarlamaya yönelik faaliyetlerde bulunan işletmeyi ifade eder. Tarım sektörünün ve tarımsal işletmelerin faaliyet özelliklerinin farklılığı, tarımsal finansmanın da kendine özgü bazı özellikler göstermesine neden olmaktadır. Tarımsal finansmanın şekillenmesi ve işleyişi üzerinde etkili olan özellikler; tarımsal işletmelerin küçük ölçekli olması ve tasarruf yetersizliği, sermaye devir hızının düşüklüğü, tarımsal üretimin doğal koşullara bağımlılığı, tarım işletmelerinin sermaye yapısı ve üretim faktörleri içinde bağlı varlıkların payının yüksekliği, tarımsal finansmanın subjektif özellikleridir (Karacan 1991, Bülbül 2006).

Tarım sektöründe, tarımsal yapıdaki dengesiz gelişme ve değişimlerden dolayı işletme bazında sermaye birikimi yetersizdir. Tarımımızda sermaye birikimini gerçekleştirecek tasarrufu sağlayacak yeter gelire sahip işletme yeterince bulunmamaktadır. Tarım kesimindeki sermaye birikiminin yetersizliği tarımsal alanda dış finansmandan yararlanmayı zorunlu kılmaktadır. Ancak tarım kesimine kredi açan kuruluşların sayısının azlığı, tarımsal faaliyetlerin çeşitli doğal risklerden daha fazla etkilenmesi ve kredi teminatını sağlayacak güce sahip olunamaması gibi nedenlerden ötürü tarım kesiminin finansmanını sağlayacak yeni sistemlerin devreye girmesi önem arz etmektedir (Bülbül ve ark., 1996). Bu çalışmada, alternatif finans kaynaklarından Finansal Kiralama (Leasing) incelenerek, tarımda finansal kiralama uygulamalarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

### Finansal Piyasalar

Piyasa genel anlamda arz ve talebin karşılaştığı ortamlardır. Bir ekonomide piyasaları reel piyasalar ve finansal piyasalar olarak iki temel grupta toplamak mümkündür. Reel piyasaları; mal ve hizmet alım-satımının yapıldığı mal ve hizmet piyasaları ile mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılan üretim araçlarının alınıp satıldığı piyasalar oluşturmaktadır. Finansal piyasalar ise, fon açığı veren birimlerle fon fazlası veren birimlerin karşılaştığı ve fon transferinin gerçekleştiği ortamlardır. Finansal



piyasalar; fon arz eden birimlerle, fon talep eden birimleri karşılaştırarak her iki tarafın da ihtiyaçlarının giderilmesine, refah düzeylerinin artmasına, bu bağlamda da ekonominin gelişmesine olanak sağlamaktadır. Finansal piyasalar, sadece fon arz edenlerle fon talep edenlerden oluşmamaktadır. Finansal piyasaları; fon arz edenler ve fon talep edenler yanında fon akımlarına aracılık eden kurumlar, fon akımını sağlayan finansal varlıklar; piyasaların adil, şeffaf ve güven ortamı içinde çalışmasını sağlayacak hukuki ve idari düzenlemelerden oluşan bir sistem olarak düşünmek gerekir. Görüldüğü gibi finansal sistem, finansal piyasalardan daha geniş bir kavramı ifade etmektedir (Aydın ve ark., 2013).

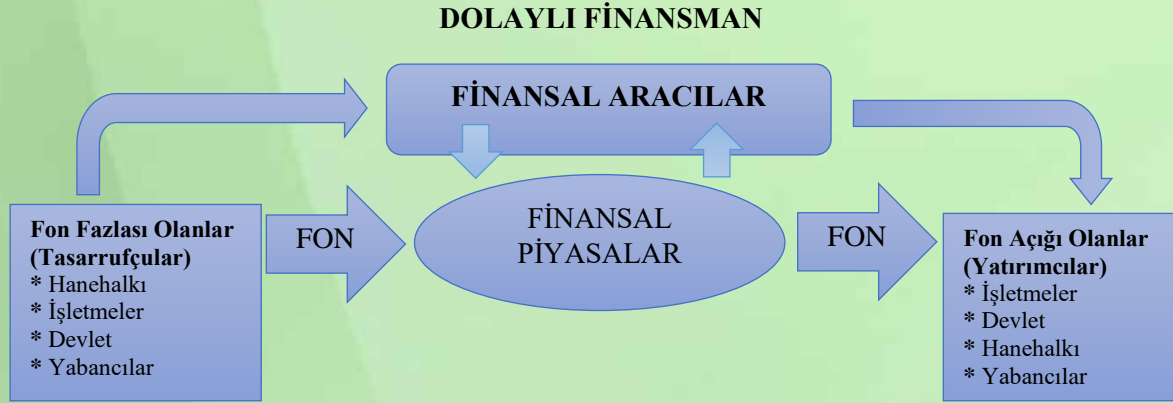
**Çizelge 1.** Finansal Piyasaların Sınıflandırılması  
**Table 1.** Classification of Financial Markets

<i>TÜRÜ</i>	<i>SINIFLANDIRMA</i>	<i>AÇIKLAMA</i>
<b>Finansal Varlığın Niteliğine Göre</b>	Borç Piyasaları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finansal piyasalarda en yaygın biçimde kullanılan finansman yönetimi borçlandırmalardır.</li> <li><b>Borç;</b> bankalardan sağlanabileceği gibi borçlanma araçları ihraç edilerek tasarruf sahiplerinden de sağlanabilir.</li> <li>Borçlanma araçlarının iki temel özelliği, belirlenmiş bir vadesinin ve faizinin olmasıdır.</li> <li>Borç alanlar, vade içinde faizi ve anaparayı ödemek zorundadır.</li> <li>Borçlanma amacına bağlı olarak borcun vadesi kısa ya da uzun olabilir.</li> <li>Öz sermaye piyasasında hisse senedine yatırım yapan yatırımcılar kuruma ortak olmakta, kurumun karı ve varlıkları üzerinde hakka sahip olmaktadır.</li> </ul>
	Öz Sermaye Piyasaları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bir yıldan kısa vadeli menkul kıymetlerin alınıp satıldığı piyasalardır.</li> </ul>
<b>Finansal Varlığın Süresine Göre</b>	Para Piyasaları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bir yıldan uzun vadeli finansal varlıkların işlem gördüğü piyasalardır.</li> </ul>
	Sermaye Piyasaları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Birincil piyasalar; firmaların veya devletin fon sağlamak amacıyla menkul değerlerini ilk kez ihraç ettikleri piyasalardır.</li> </ul>
<b>Finansal Varlığın İlk Kez Alınıp Satılmasına Göre</b>	Birincil Piyasalar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menkul kıymetler daha sonra ikincil, üçüncül piyasalara transfer olurlar.</li> </ul>
	İkincil Piyasalar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ödemenin teslimat anında yapıldığı piyasalardır.</li> </ul>
<b>Ödemelerin Hemen ya da Gelecekte Yapılmasına Göre</b>	Nakit ya da Spot Piyasalar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anlaşma bugün yapılır, ödeme ve teslimat daha sonra olur.</li> </ul>
	Vadeli Piyasalar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yasalarla Belirlenmiş kurallar içerisinde çalışır.</li> </ul>
<b>Örgütlenme Durumuna Göre</b>	Örgütlenmiş Piyasalar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yasalarla belirlenmiş kurallar söz konusu değildir.</li> </ul>
	Örgütlenmemiş Piyasalar	

**Kaynak:** Aydın ve Ark. 2013; Anonim 2008.



Finansal piyasalarda, fon arz ve talebi, doğrudan ya da finansal aracılar vasıtasıyla karşılaşabilir. Finansal aracı kurumlar, fonların arz edenlerden, talep edenlere kolay ve etkin bir şekilde transfer edilmesinde yardımcı olan kuruluşlardır. Finansal sistemde, fonların el değiştirmesi genellikle finansal aracı kurumlar tarafından gerçekleştirilir. Aracılık yapan kurumlar ve işlevleri ülkelerin gelişmişlik düzeyleri, politik, kültürel ve tarihi özelliklerine bağlı olarak, ülkeden ülkeye farklılık gösterir. Bununla birlikte temel işlevleri, fon akımını kolaylaştırmaktır. Finansal varlıkların, araya bir kurum girmeksizin, aracısız el değiştirmesine doğrudan finansman, aracılar vasıtasıyla el değiştirmesine dolaylı finansman denir. Fonlar daha çok finansal kurumlar olarak da adlandırılan aracı kuruluşlar aracılığı ile el değiştirmektedir. Aracı kurumlar olmaksızın çok sayıda küçük tasarrufların uygun zamanda, uygun fiyatlarla, etkin bir biçimde fon talep edenlere transfer edilmesi güçtür. Aşağıda doğrudan ve dolaylı finansman şekli gösterilmektedir (Şekil 1) (Aydın ve ark., 2013).



**Şekil 1.** Doğrudan ve Dolaylı Finansman  
**Figure 1.** Direct and Indirect Financing  
**Kaynak:** Aydın ve ark., 2013.

Finansal kurumları, farklı açılardan sınıflandırmak mümkündür. Para yaratma durumu dikkate alındığında finansal kurumlar para yaratan ve para yaratmayan finansal kurumlar olarak sınıflandırılabilir. Finansal piyasalarda, finansal aracı kurumlar arasında etkinliği ve önemi en fazla olan kurumlar, para yaratan finansal kurumlardır. Ülkemizde para yaratan kurumlar Merkez Bankası, ticari bankalar ve katılım bankalarıdır. Para yaratmayan kurumların para yaratan kurumlardan farkı; mevduat toplayamama özellikleridir. Bu bankaların sermaye piyasalarında tahvil, bono ve benzeri menkul kıymetler çıkararak fon sağlamaları mevduat sayılmamaktadır (Aydın ve ark., 2013), (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Finansal Kurumlar  
**Table 2.** Financial Institutions

<i>Sınıflandırma</i>	<i>Adı</i>
<b>Para Yaratan Finansal Kurumlar</b>	Merkez Bankaları Ticari Bankalar Katılım Bankaları
<b>Para Yaratmayan Finansal Kurumlar</b>	Kalkınma ve Yatırım Bankaları Sigorta Kurumları Aracı Kurumlar Menkul Kıymetler Borsaları Factoring ve Factoring Şirketleri Finansal Kiralama Şirketleri Finansman Şirketleri Varlık Yönetim Şirketleri Yatırım Ortaklıkları Yatırım Fonları Risk Sermayesi Şirketleri

## Finansal Kiralama (Leasing) Kavramı

Leasing'in kelime anlamı "kiralama"dır. Leasing ya da finansal kiralama, bir yatırım malının mülkiyeti leasing şirketinde kalarak, belirli bir kira karşılığında, kullanım hakkının kiracıya verilmesi ve yapılan sözleşmede belirlenen değer üzerinden sözleşme süresi sonunda mülkiyetin kiracıya geçmesini sağlayan çağdaş bir finansman yöntemidir. Leasing'de genel olarak hukuki işlem yapmaya yetkili her türlü kişi ve kuruluş kiracı olabilir. Buna göre, her türlü şahıs firmaları, her türlü ortaklıklar, serbest meslek mensupları kiracı olabilirler. Finansal Kiralama Kanununa göre, Finansal Kiralama Sözleşmesi, kiralayanın (lessor), kiracının (lessee) talebi ve seçimi üzerine üçüncü kişiden satın aldığı veya başka suretle temin ettiği bir malın zilyetliğini, her türlü faydayı sağlamak üzere ve belli bir süre feshedilmemek şartı ile kira bedeli karşılığında, kiracıya bırakmasını öngören bir sözleşmedir. Bu süre boyunca, malın bakımı-onarımı ve sigorta primlerinin ödenmesinden kiracı sorumlu olmaktadır (Anonim, 2008; Söyler, 2007; Çetin, 2014). Bir malın leasing konusu olabilmesi için; üzerinden amortisman ayrılabilmesi, hammadde veya aramalı olmaması gerekir (Anonim, 2008).

Ülkemizde, finansal kiralama işlemleri, 3226 sayılı kanun çerçevesinde yapılmaktadır. Üçlü bir finansal ilişkiye (kiralayan, kiracı, satıcı) dayalı olarak uygulanan leasing yönteminin esası; yatırımcıya, bir malın kullanım hakkının mülkiyet hakkından ayrılarak tahsis edilmesi ve bu sayede yatırımcıyı peşin veya kısa vadeli finansman yükünden kurtarmaya dayalıdır (Çetin, 2014).

## Finansal Kiralama Çeşitleri

**1. Faaliyet Kiralaması (Operational Leasing) :** Faaliyet leasingine operasyonel leasing, işletme leasingi veya kısa süreli leasing de denmektedir. Bu tür kiralamada, kira konusu olan mal bir leasing anlaşması ile söz konusu varlığın ekonomik ömrünü kapsamayan daha kısa bir süre için kiralanmaktadır. Tüketim mallarına yönelik, kısa vadeli, önceden haber vermek suretiyle feshedilebilen, bakım, onarım gibi hizmetlerin kiralayana ait olduğu kiralama türüdür (Anonim, 2008; Söyler, 2007).

**2. Finansal Kiralama (Financial/Capital Leasing):** Yasal olarak makine-tesis mülkiyetinin kiraya verende kalmasına rağmen, kiralanana mala ait bütün risk ve menfaatlerini, aynen malikmişçesine kiracıya devrettiği, orta ve uzun vadeli, önceden feshedilemeyen kiralama türüdür. Bu kiralama şekli üç gruba ayrılır (Anonim, 2008; Söyler, 2007).

**a) İthalatsız Finansal Kiralama:** Leasing konusu malın yurt içinde temin edilmesi durumunda söz konusu olmaktadır. Kiracı, yatırım malını seçerek, satıcı ile fiyat ve teslim şartlarını belirleyerek anlaşma imzalar, leasing şirketine başvurur, şirket gerekli araştırmaları yaparak teklif verir, leasing sözleşmesi imzalanır, şirket mal bedelini satıcıya öder ve mal kiracıya teslim edilir. Kiracı sözleşmede belirlenen süre boyunca kira öder, kira süresinin sonunda mala sahip olabilir veya malı iade ederek sözleşmeyi sona erdirebilir ya da sözleşmenin daha uygun koşullarla sürmesini sağlayabilir.

**b) İthalatlı Finansal Kiralama:** Yöntem olarak ithalatsız finansal kiralamayla aynı olmakla beraber, tek farkı; malı sağlayan satıcı firmanın yurt dışında olmasıdır. Finansal kiralamanın, tam amortisman sözleşmeleri ve kısmi amortisman sözleşmeleri türleri de bulunmaktadır.

**c) Satış ve Geri Kiralama:** Genelde finansman ihtiyacının yoğun olduğu dönemlerde, firmanın sahip bulunduğu ekonomik değeri, finansal kiralama yapan bir kuruluşa satması ve aynı ekonomik değeri belirli şartlarla kiralamasıdır.

Doğrudan doğruya kiralama, dolaylı kiralama, brüt kiralama, net kiralama, yerel kiralama, uluslararası kiralama da diğer leasing türleridir.

## Finansal Kiralama Sisteminin İşleyişi

Leasing sistemi kiracı firma, kiralayan ve satıcı firma arasında geçen leasing sisteminin işleyişi Şekil 2'de verilmiştir. Bu sistemde;

- Kiracı firma tarafından, yatırım malı seçilerek, satıcı firma ile fiyat ve teslim koşullarını içeren bir ön anlaşma yapılır.
- Proje, finansman sağlanması aşamasına geldiğinde, yatırımcı firma bir leasing şirketine başvurur. Değerlendirme için gerekli bilgi ve belgeleri leasing şirketine verir.

- Leasing şirketi, gerekli mali analizleri yaparak yatırımcı firmaya bir teklifte bulunur. Gerekli görürse, yatırımcı firmadan teminat talep edebilir.
- Anlaşmaya varıldığı zaman, leasing şirketi ile yatırımcı firma arasında noter onaylı leasing sözleşmesi imzalanır. Yatırımların teşvikli olması durumunda leasing sözleşmesi imzalandıktan sonra Hazine Müsteşarlığına başvurularak teşvik belgesi leasing şirketine devredilir.
- Leasing şirketi mal bedelini satıcı firmaya öder.
- Leasing konusu mallar kiracıya teslim edilir.
- Kiracı, leasing sözleşmesinde belirlenen kiralari leasing şirketine öder ve malları kullanır.
- Sözleşme süresinin sonunda, ya mallar, kiracı tarafından sözleşmede daha önce belirlenen düşük bir bedel ile satın alınır, ya da mallar, kiracı tarafından leasing şirketine iade edilir (Toroslu, 2000).



**Şekil.2.** Leasing Sisteminin İşleyişi  
**Figure 2.** Operation of Leasing System  
**Kaynak:** Toroslu, 2000.

### **Leasingin Maliyeti**

Leasingin maliyeti kira bedeli, sigorta masrafları, kur farkları ve bakım ve onarım giderlerinden oluşmaktadır (Toroslu, 2000).

- *Kira Bedeli:* Leasing sözleşmesine uygun olarak, kiralanan mal karşılığında, belirli devrelerde ödenen meblağdır. Kira bedelleri, eşit tutarlarda olabileceği gibi değişken tutarlarda da olabilir. Kira bedelleri anapara ve faizlerden oluşmaktadır.
- *Sigorta Masrafları:* Leasing ile ilgili yasal düzenlemede, leasing konusu malın sigorta ettirilmesi yükümlülüğünün leasing şirketine ait olduğu belirtilmiştir. Leasing konusu mal leasing şirketi tarafından sigorta ettirilecek ancak sigorta primleri kiracı tarafından ödenecektir.
- *Kur Farkları:* Leasing'de en önemli maliyet unsurlarından birisi de, leasing taksitlerinin yabancı para şeklinde belirlenmiş olması durumunda ortaya çıkmaktadır. Bu tür durumlarda paranın değer kazanması veya değer kaybetmesi halinde kur farkları önemli olacaktır.
- *Bakım ve Onarım Giderleri:* Leasing'e konu olan malların bakım ve onarım masrafları da kiracıya ait olup, ilave bir maliyet unsuru olmaktadır.

### **Leasing'in Yararları**

Leasingin yararları kiracı, kiralayan ve ülke ekonomisi açısından olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir.

#### **Leasingin kiracı açısından yararları**

- *Formalite:* Leasing işlemlerinde kredi süreci banka kredilerine oranla daha kolay ve daha hızlı sonuçlandırılmaktadır. Bu sayede kiracı enflasyon kur artışı, faiz değişimleri gibi olumsuz faktörlerden korunmuş olmaktadır.
- *Yatırımın %100 Finansmanı:* Leasing yöntemi ile yatırımların %100'e yakını finanse edilebilmektedir. Kiracı tarafından talep edilmesi durumunda malın nakliyesi, sigortası, montajı gibi masrafları da kapsayacak şekilde finansman sağlanmaktadır. Oysa ticari bankalardan bu oranda orta ve uzun vadeli yatırım kredisi bulmak mümkün olmamaktadır. Bu durumda yatırımcı kendi öz kaynaklarında belli bir miktar fon ayırmak durumunda kalmaktadır.



- *Az Teminat:* Leasing işlemleri banka kredilerine oranla daha az bir teminat ile gerçekleştirilebilmektedir. Bunun en büyük nedeni sözleşme süresi boyunca kiralanan malın mülkiyetinin leasing şirketine ait olmasıdır.
- *Malın Mülkiyetine Sahip Olabilme:* Kiracı, kira döneminin sonunda leasinge konu olan mala önceden sözleşmede belirlenen sembolik bir bedel ile sahip olabilmektedir.
- *Kredi Değerliliği:* Leasing işlemi bir kredi olmadığı için bilançoda gözükmemektedir. Bu durumda firma bilançolarının borç/öz kaynak oranını etkilememekte ve firmaların kredi değerliliğine olumlu etki yapmaktadır. Böylece firmaların diğer kredi olanakları saklı kalmaktadır.
- *Katma Değer Vergisi Avantajı:* Genel KDV oranı %18 olmasına rağmen, leasing yolu ile yapılan işlemlerde bu oran %1 olmaktadır. Bu da firmalara önemli bir maliyet avantajı sağlamaktadır.
- *Likit Kaynakların Alternatif Kullanımı:* Likit kaynakların, diğer alanlarda kullanılmasını sağlar. İşlemler orta ve uzun vadeli fon ihtiyacını finansal kiralama ile karşıladıkları takdirde, ellerinde kalan likit kaynakları, duran varlıklara yatırmak yerine dönüş hızı yüksek dönen varlıklara kanalize ederler. Bu yola yüksek bir karlılığa ulaşılabilirdiği gibi döner sermaye sıkıntısına düşmeleri de önlenir (Toroslu, 2000; Baskın, 1985).
- *Kiralaların Gider Yazılması:* Satın alma durumunda, sabit kıymet tutarları 5 yılda amortismanına tabi tutulabilmekte iken leasingde ödenen kira tutarları ödendiği dönemde gider olarak yazılabilmektedir. Böylece firmaya vergisel avantaj sağlanmış olmaktadır (Toroslu, 2000; Söyler, 2007).
- *Ödemede Esneklik:* Leasing işleminde, kiracılar kendi nakit akışlarına göre esnek ödeme planları seçebilmektedirler. Gelirleri mevsimsel olarak dalgalanma gösteren kiracılar, bu dönemlere uygun olarak değişken ödeme planları tercih edebilirler (Toroslu, 2000).
- *Düşük Maliyet:* Leasing işlemlerinde ticari kredilerde olduğu gibi %5, Banka ve Sigorta Muameleleri Vergisi ile %3, Kaynak Kullanımı Destekleme Fonu bulunmamaktadır.
- *Teşvikten Yararlanma:* Yatırımcının sahip olduğu teşvik belgesi, leasing şirketine devredilebilmektedir. Bu sayede yatırımcı, teşvik belgesinde öngörülen teşviklerden bunların kira tutarlarına yansıtılması sonucu dolaylı olarak yararlanabilmektedir.
- *Orta Vadeli Finansman:* Leasing yoluyla yapılan yatırım finansmanında, ödeme vadeleri 12 ile 48 ay arasında değişmektedir. Buna göre, mevcut kredi olanakları çerçevesinde, leasing orta vadeli bir kredi olanağı sağlamaktadır (Toroslu, 2000).
- *İflas Durumunda Haciz Olmaması:* Finansal Kiralama, Faktoring ve Finansman Şirketleri Kanunu'nun 29'uncu maddesinde, "kiralayanın iflası hâlinde sözleşme, kararlaştırılan sürenin sonuna kadar iflas masasına karşı geçerliliğini sürdürür. Kiralayan aleyhine icra yoluyla takip yapılması hâlinde finansal kiralama konusu mallar sözleşme süresi içinde haczedilemez" şeklinde ifade edilmiştir (Resmi Gazete, 2012). Buna göre, finansal kiralamaya konu olan mal, finansal kiralama şirketinin mülkiyetindedir. Herhangi bir haciz durumuyla karşılaşıldığında bile, kiracı faaliyetini sürdürebilmekte ve böylece sorunlarını aşabilmesi daha kolay olmaktadır (Toroslu, 2000).

#### **Leasing'in kiralayan açısından yararları**

- *Kârlılık Oranı Yüksek:* Finansal kiralama kiraya veren açısından satış seçeneğine göre daha yüksek bir kârlılık oranı sağlayabilmektedir. Kiracının sözleşme süresi sonucunda satın alma hakkını kullanmaması durumunda, kiralayan finansal kiralama konusu malı devralarak yeniden değerlendirme olanağı elde edebilir. Kiralayan firma, kiralanan malın imalatçısı ise finansal kiralama sayesinde ürettiği mamullerine Pazar ve müşteri bulmuş olmaktadır. Böylelikle üretimini genişletir ve gelirlerini yükseltir. Kiralayan yine malın maliki sıfatıyla, değer artışlarından da yararlanabilmektedir. Kiralanan yatırım malı kendi aktifinde bulunduğu için, her yıl belirlenen yeniden değerlendirme artış katsayısı ile finansal kiralama konusu malların değerini ve amortismanlarını yükselterek vergi avantajı elde etmektedir (Söyler, 2007).
- *Risk Oranını Düşürür:* Kiralayan finansal kiralamaya konu malın mülkiyetini elinde bulundurduğundan riske uğrama olasılığı daha düşüktür. Kiracının ödeme güçlüğü içine girmesi veya iflas etmesi durumunda kiralayanın sözleşmeyi feshederek malın zilyetliğini her zaman geri alabilir (Toroslu, 2000). Finansal kiralama yöntemi, alacaklıların alacağını garantileyen, kredi emniyeti yüksek bir yöntemdir (Söyler, 2007).

- *Teşviklerden Yararlanmaya Olanak Sağlar:* Yatırım Teşvik Belgesi kapsamındaki yatırımların tamamının veya bir kısmının finansal kiralama yoluyla gerçekleştirilmesi durumunda kiralayan, kiracının yararlanacağı teşviklerden Hazine Müsteşarlığınca belirlenecek esaslar çerçevesinde yararlanır (Toroslu, 2000). Teşviklerden yararlanabilme imkânı finansal kiralamayı satış ve borçlanma alternatifine karşı cazip duruma getirmektedir (Şenay, 1986).

#### **Leasing'in ülke ekonomisi açısından yararları**

- *Finansman Maliyetinin Düşmesini Sağlar:* Finansal kiralama uygulamaları, finansman kaynakları arasında rekabeti hızlandırarak, yatırımların daha düşük maliyetle gerçekleştirilmesine katkıda bulunur. Zira finansal kiralama esas itibarıyla, kiracının herhangi bir teminat yüklenmesi söz konusu olmadığı bir kredi özelliği taşımaktadır. Bu özelliği nedeniyle, finansal kiralama yöntemi diğer finansman yöntemlerine göre daha düşük maliyetli bir yöntemdir. Maliyetin düşük olması, tüm ekonomide, özellikle az gelişmiş ülke ekonomilerinde yatırımların artması sonucunu verir (Söyler, 2007).
- *İşsizliğin Azalmasına Katkıda Bulunur:* Yatırımcı kuruluşların, yeterli finansmanı temin edememeleri nedeniyle gerçekleştiremedikleri verimli yatırım projeleri, finansal kiralama yoluyla hayata geçirilebilir. Böylelikle istihdam ve gelir artışına önemli bir katkı sağlanmış olur (Söyler, 2007).
- *Kaynakların Rasyonel Kullanımını Sağlar:* Leasing finansman kaynaklarını daha etkin ve esnek şekilde kullanmaya olanak tanımakta; bu kaynakları üretken alanlara yönlendirerek sermaye birikimine önemli katkılarda bulunmaktadır. Finansal kiralama ekonomide talep yaratıcı bir etkiye sahiptir. Satın alma gücü yeterli olmayan firmalar bu yolla yatırım mallarını temin edip onları kullanabilmektedirler. Bu da ekonomi için genişletici bir etki yapmaktadır (Şenay, 1986; Söyler, 2007; Toroslu 2000).
- *Yabancı Sermayeden Yararlanılmasını Sağlar:* Leasing yoluyla yurt dışından her türlü makine ve teçhizatın getirilmesi, risk faktörü nedeniyle ülkeye gelmekten çekinen yabancı sermaye için daha güvenli bir seçenek olabilmektedir. Finansal kiralama yoluyla ülke ekonomileri dış borçlanmalara ihtiyaç duymadan istedikleri yabancı kaynağı elde edebilirler (Söyler, 2007; Toroslu 2000).
- *Yeni Teknolojilerin İthaline Olanak Verir:* Yurt dışından yapılan finansal kiralamalarda, ülkeler teknolojik gelişmeleri yakından izleme imkanına kavuşurlar. Zira, ihracata dayalı kalkınma stratejisini benimseyen ülkelerin ihraç mallarına teknolojik üstünlük kazandırmaları gerekmektedir. Bu ise yeni buluş ve gelişmelerin izlenmesi ve ülke sanayinin bu gelişmelere entegre edilmesiyle mümkündür. İhracata yönelik sektörlerin başarısı, verimliliği yüksek modern teçhizata bağlıdır (Özel, 1988).

#### **Leasing'in Sakıncaları**

- *Kullanım Serbestliğinin Kısıtlanması:* Leasing yönteminde, leasing'e konu olan malın kullanım serbestliği, satın alma yöntemine göre daha sınırlıdır. Kiracı, mal üzerinde yapmak istediği her türlü değişiklik için önceden leasing şirketinden izin almak zorundadır. Leasing yönteminde, firmalar diğer borçlanmaları için leasinge konu olan sabit varlığı, mülkiyetine sahip olmadıkları için ipotek ettirme şansına sahip olmamaktadırlar (Toroslu, 2000).
- *Kur Riski:* Leasing yönteminde taksitlerin yabancı para cinsinden belirlenmesi durumunda kiracı açısından kur riski doğmaktadır. Kira ödemelerinin dövizle yapılması halinde kur riski oluşur. Özellikle enflasyonist ortamlarda bu durum ortaya çıkabilir. Kiraya veren açısından kur riski, edinilen fonların ödendiği para birimi ile kira ödemelerinin yapıldığı para birimi, kiracı açısından ise, kira ödemeleri için cari olan para birimi ile kiralanan malın sağladığı gelir için geçerli olan para birimi arasındaki farklılık nedeniyle ortaya çıkmaktadır.
- *Hurda Değerinden Yararlanamama:* Leasing yönteminde, kiracı kiraladığı malın hurda değerinden yoksun kalmaktadır. Bundan dolayı, hurda değeri yüksek olan malların satın alınması, kiralınmasına oranla, daha avantajlı olabilmektedir (Toroslu, 2000). Özellikle enflasyonist ortamlarda, makine ve teçhizatın hurda değeri oldukça yüksek tutarlara ulaşmaktadır. Bu artıştan yatırımcı (kiracı) yararlanamamaktadır (Söyler, 2007).
- *Yeniden Değerlemeden Yararlanamama:* Yeniden değerlendirme olanağından yatırımcı mahrum kalmaktadır. Zira amortisman tabi iktisadi kıymeti aktifinde bulunduran taraf finansal kiralama şirkettir. Bu itibarla yatırımcı (kiracı) bu olanaktan, yani yeniden değerlendirme fırsatından yararlanamamaktadır (Söyler, 2007; Toroslu, 2000).



### **Leasing'in Sona Ermesi**

Finansal Kiralama Kanununun üçüncü bölümünde sözleşmenin sona ermesi ve sona ermenin sonuçları düzenlenmiştir. Leasing uygulamasının kısaca sona erme nedenleri (Söyler, 2007):

- Sürenin dolması,
- Şirketin sona ermesi veya tüzel kişiliğinin son bulması,
- Kiracının iflası,
- Kiracının işletmesini tasfiye etmesi,
- Kiracının fiil ehliyetini yitirmesi,
- Kiracının ölümüdür.

### **Tarım Sektöründe Finansal Kiralama (Leasing)**

Tarım sektörünün finansmanında finansal kiralama sistemi, orta ve uzun vadeli fon sağlamada yeni bir imkân olarak devreye girebilir. Fakat ülkemizde tarımda finansal kiralama sistemi sanayideki kadar yaygın değildir. Tarımda kiralama sistemi küçük tarımsal işletmelerden ziyade büyük ölçekli üretimde bulunan tarımsal işletmelerde uygulanmaktadır. İşletmelerde mülkiyet düzenlerinin ortaya çıkardığı durumun hâkim ve yaygın olması nedeniyle tarım işletmeleri için ilk başta kiralama sistemi, diğer finansman sistemlerine göre benimsenmeyebilir. Fakat finansal kiralamanın tarım işletmelerinin orta ve uzun vadeli kredi ihtiyaçlarının temin edilmesinde önemli bir alternatif olarak kullanılma imkânının da bulunduğu unutulmamalıdır (Bülbül ve ark., 1996).

Sistemin işleyişinde, tarımsal işletme yöneticisi (müteşebbis) ihtiyaç duyduğu makine ve teçhizatı veya diğer bir yatırım malını seçerek finansal kiralama şirketine gitmekte ve istediği malları satıcı ve üretici firmadan satın alarak finansal kiralama yoluyla kendisine kullanırılmasını istemektedir. Daha sonra finansal kiralama şirketi, kiracı (yatırımcı, müteşebbis) işletmeci hakkında gerekli araştırmayı yapmakta ve yatırım malını düşük KDV ödeyerek satın almakta ve kiracı (yatırımcı) ile finansal kiralama sözleşmesi yaparak yatırım malının kullanım hakkını kiracıya (yatırımcıya) bırakmaktadır. Buna üç taraflı leasing operasyonu da denilmektedir (Kuntalp 1988).

Orta vadeli bir finansman sistemi olan finansal kiralama, son yıllarda, özellikle ticari araç, makine ve donanım finansmanında tercih edilir bir mali araç haline gelmiştir. Tarım sektöründe özellikle, traktör ve biçerdöver alımlarının finansmanında leasingden yararlanılmaya başlanmıştır. Tarımda Finansal Kiralama sisteminin uygulama alanlarını, tarımsal makine ve teçhizatlar, tarım arazileri ve tarımsal sanayi alanında olmak üzere üç gruba ayırmak mümkündür (Şekil 3). Finansal kiralamalardan bazıları, kira dönemi sonunda kiracıya belirlenen piyasa değeri üzerinden sembolik bir ücret karşılığında malın satın alınması hakkını da vermektedir (Okur, 1992; Yılmaz, 2008; Bülbül, 2006).

Tarım işletmelerinin kuruluş sermayelerinin yüksek olması ve yatırımların ancak belli bir süreden sonra gelir getirmesi sermayenin devir hızını düşürmektedir. Türkiye'de tarım sektörü çoğunluğu küçük aile işletmelerinden oluştuğu için, işletmeler ancak kendi geçimlerini sağlayacak düzeyde gelir elde etmektedirler. Gelirleri az ve yeterli likiditeye sahip olmadıkları için de kredibiliteleri düşüktür. Bu nedenle yabancı kaynak bulmakta zorlandıkları gibi, kullandıkları yabancı kaynağın maliyeti de yüksek olmaktadır. Teknolojideki gelişmelerle birlikte ürünün pazara hazırlanmasındaki tekniklerin değişmesi, alet ve makinelerin yenilenmesini gerektirmektedir. Tarım sektörünün sahip olduğu özellikler nedeniyle fiyatlarda dalgalanmaların yaşanması, tarım işletmelerinde dönemsel olarak finansman açığına neden olmaktadır (Çağlar ve ark. 2015).

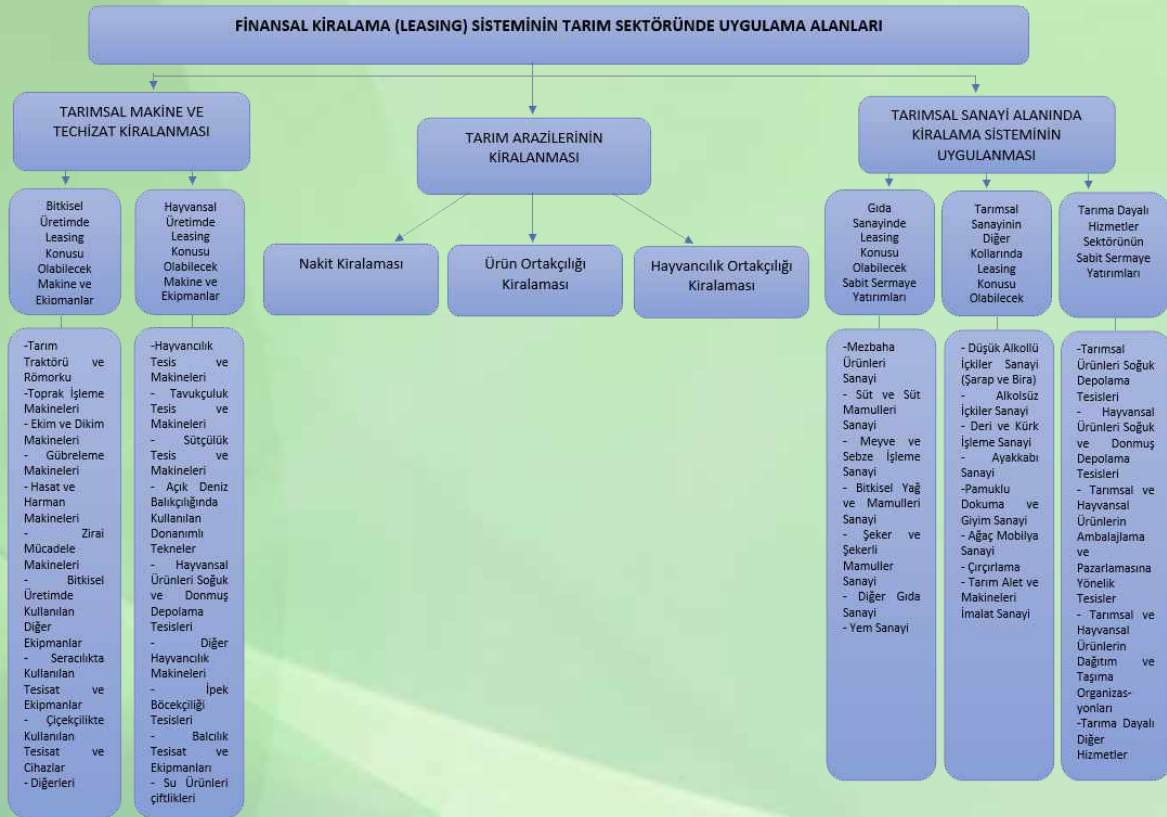
Finansal kiralama son yıllarda ticari vasıta, makine ve donanım finansmanında da tercih edilir mali bir araç haline gelmiştir. Tarımda finansal kiralama sisteminin uygulama alanları geniş olmamasına rağmen, traktör ve biçerdöver alımlarında finansal kiralama yaygın olarak kullanılmaktadır. Tarımda finansal kiralama tarımsal makine ve teçhizatlarda, tarım arazilerinde ve tarımsal sanayi sisteminde olmak üzere üç alanda söz konusu olmaktadır. Türkiye'de 2013-2018 döneminde finansal kiralama işlemlerinde tarımın yeri Çizelge 3'te verilmiştir. Türkiye'de finansal kiralama brüt işlem hacmi içinde tarım alet makinelerinin payı 2013 için %2,36 iken 2018'de %3,70 olarak gerçekleşmiştir. Finansal kiralama brüt işlem hacminde tarım arazisinin payı 2013'te %0,19'dan 2018'de %0,04'e düşmüştür. Tarım sektöründe finansal kiralama işlemlerinin yıllara ve mal gruplarına göre dağılımı Çizelge 4'te verilmiştir. Tarımda finansal kiralamada 2018 yılı itibarıyla biçerdöver ve hasat makineleri ilk sırada yer alırken bunu pamuk toplama makinası izlemektedir.



**Çizelge 3.** Finansal Kiralama İşlemleri İçinde Tarımın Payı  
**Table 3.** Share of Agriculture in Financial Leasing Transactions

Yıl	Toplam Brüt İşlem Hacmi (1000 TL)	Tarım Alet Makinaları Brüt İşlem Hacmi (1000 TL)	%	Tarım Arazisi Brüt İşlem Hacmi (1000 TL)	%	Tarımda Toplam Brüt İşlem Hacmi (1000 TL)	%
2013	13.888.066	328.423	2,36	26.160	0,19	354.583	2,55
2014	17.058.391	328.547	1,93	132.560	0,78	461.107	2,70
2015	17.312.466	372.750	2,15	139.205	0,80	511.955	2,96
2016	18.619.606	464.249	2,49	49.969	0,27	514.218	2,76
2017	22.567.624	558.779	2,48	65.537	0,29	624.316	2,77
2018	22.186.996	821.834	3,70	9.891	0,04	831.725	3,75

Kaynak: FKB, 2018



**Şekil 3.** Tarım Sektöründe Finansal Kiralamaların Uygulama Alanları  
**Figure 3.** Application Areas of Financial Leasing in Agriculture Sector

**Çizelge 4.** Tarım Sektöründe Finansal Kiralama İşlemlerinin Mal Gruplarına Göre Dağılımı  
**Table 4.** Distribution of Financial Leasing Transactions According to Goods Groups in Agricultural Sector

	2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	İşlem Hacmi (TL)	%	İşlem Hacmi (TL)	%	İşlem Hacmi (TL)	%	İşlem Hacmi (TL)	%	İşlem Hacmi (TL)	%	İşlem Hacmi (TL)	%
<b>Biçerdöver ve Hasat Makineleri</b>	198.443	55,97	204.224	44,29	206.449	40,33	224.542	43,67	259.395	41,55	285.188	34,29
<b>Traktör</b>	28.820	8,13	30.655	6,65	47.224	9,22	58.808	11,44	72.569	11,62	100.074	12,03
<b>Pamuk Toplama Makinesi</b>	23.950	6,75	15.038	3,26	9.626	1,88	80.032	15,56	110.288	17,67	249.427	29,99
<b>Hasat Makineleri</b>	11.605	3,27	12.385	2,69	23.541	4,60	32.916	6,40	35.651	5,71	51.000	6,13
<b>Ekim Dikim Makineleri</b>	790	0,22	198	0,04	4.290	0,84	2.147	0,43	963	0,15	616	0,07
<b>Toprak İşleme Ekipmanları</b>	468	0,13	3.576	0,78	554	0,11	772	0,15	1.389	0,22	897	0,11
<b>Zirai İlaçlama Makineleri</b>	195	0,05	33	0,00	760	0,15	524	0,10	673	0,11	734	0,09
<b>Gübre Hazırlama Dağıtım Makineleri</b>	1.574	0,44	2.437	0,53	760	0,15	478	0,09	236	0,04	270	0,03
<b>Balya Makineleri</b>	13.872	3,91	19.503	4,23	20.884	40,20	21.083	4,10	26.756	4,29	41.435	4,98
<b>Yem Üretim Ekipmanları</b>	3.325	0,94	4.850	1,05	7.122	1,39	2.287	0,44	4.207	0,67	12.071	1,45
<b>Hayvancılık Ekipmanları</b>	10.227	2,88	10.504	2,28	12.053	2,35	5.068	0,99	9.764	1,56	11.542	1,39
<b>Diğer Tarım Makineleri</b>	35.154	9,91	25.144	5,45	39.487	7,71	35.592	6,92	36.890	5,91	68.580	8,25
<b>Tarım Arazisi</b>	26.160	7,38	132.560	28,75	139.205	27,19	49.969	9,71	65.537	10,50	9.891	1,19
<b>Toplam</b>	<b>354.583</b>	<b>100,00</b>	<b>461.107</b>	<b>100,00</b>	<b>511.955</b>	<b>100,00</b>	<b>514.218</b>	<b>100,00</b>	<b>624.316</b>	<b>100,00</b>	<b>831.725</b>	<b>100,00</b>

**Kaynak:** FKB,2018.

## Sonuç

Türkiye’de tarım sektöründe, işletme başına düşen işlenen arazi miktarının küçük olması, fazla nüfus, tarımsal altyapı eksiklikleri, sabit sermaye oranının işletme sermayesine göre oldukça yüksek olması, sermaye devir hızının düşük olması vb. nedenlerle sermaye birikimi oldukça zor ve yavaştır. Bu durum tarım işletmelerinin krediye olan ihtiyaçlarını artırmaktadır. Ancak sektörde kredi temini ile ilgili sorunların olduğu, krediyi alma ve kullanmanın her zaman kolay olmadığı bilinen bir gerçektir. Tarım sektörünün finansmanı ile ilgili yaşanan sorunlar alternatif finansman kaynaklarının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Alternatif finansman kaynaklarından biri olan finansal kiralama tarım sektöründe de uygulanmakla birlikte diğer sektörlerle karşılaştırıldığında payı oldukça düşüktür. Tarım sektöründe finansal kiralama; Tarımsal kredi faiz oranlarının yüksek olması, tarım sektörünün kredi piyasasında yeterli miktarda kredi alamaması ve kredi ihtiyaçlarını karşılayamaması, tarım sektörüne kredi veren kuruluşların tarımın kredi ihtiyaçlarını karşılamada etkili olmaması, tarımsal kredilerin kullandırılmasında teminat sorunu yaşanması, kredi işlemlerinin karmaşık olması vb. nedenlerle alternatif bir finansman aracıdır. Tarımda finansal kiralama ile orta ve uzun vadeli fon kaynağı yaratılabilecek, işletme yatırım malını bu yolla temin ederek, nakit varlığını başka alanlarda kullanabilecektir. Finansal kiralama sisteminde kiralanan mal leasing şirketi tarafından teminat kabul edildiğinden tarım işletmesinin teminat sorunu olmayacaktır. Tarım sektöründe tarımsal kredilerin kontrol mekanizmasının yetersizliği, finansal kiralama ile ortadan kaldırılabilecektir.

## Kaynaklar

- Anonim, 2008. Çiftçi Örgütleri İçin Finansal Yönetim, Çiftçi Örgütlerinin Kurumsal Güçlendirilmesi Projesi (IRFO), Ankara.
- Aydın, N. Akgiray V. Turhan İ., Ergincan Y., Sevil G., Coşkun M., Aydın H., Gerz M., 2013. Sermaye Piyasaları ve Finansal Kurumlar, Anadolu Üniversitesi Yayını No.: 2511, Açıköğretim Fakültesi Yayını No.: 1482, Eskişehir.
- Baskın, Y. 1985. Finansal Kiralama Kanunu Ne Getiriyor? Mali Sorunlara Çözüm Dergisi, Sayı:7.
- Bülbül, M., Turan, A., Fidan, H. 1996. Tarım İşletmeleri İçin Alternatif Finansman. Kooperatifçilik, 13 (Temmuz, Ağustos, Eylül): 23-38.
- Bülbül, M. 2006. Tarımsal İşletmelerin Finansmanı. Ankara Üniversitesi Yayın no:1549, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. 502, Ankara.
- Çağlar ve ark. 2015. KOBİ’lerde Leasing, Factoring ve Forfaiting, Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi c. 2 s.5.
- Çetin, B. 2014. Tarımsal Finansman, Nobel Yayınevi, Bursa.



- Karacan, A.R. 1991. Tarım İşletmelerinin Finansmanı ve Tarımsal Kredi, Ege Üniversitesi Basımevi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:498, İzmir.
- Kuntalp, E. 1988. Finansal Kiralama Kanununa Göre Finansal Kiralama (Leasing) Tanımı ve Hükümleri, Türkiye Bankalar Birliği Yayınları, No:144, Ankara.
- Okur, Ş. 1992. Finansal Kiralama Sistemi ve Tarımda Uygulanabilirliği. T.C. Ziraat Bankası Krediler Müdürlüğü Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Özel, S. 1988. Finansal Kiralamanın Türkiye Açısından Önemi, Dünya Gazetesi. 11.02.1988.
- Resmi Gazete, 2012. Finansal Kiralama, Faktoring ve Finansman Şirketleri Kanunu, No:6361, Sayı:28496, Tarih: 13/12/2012.
- Söyler, İ. 2007. Mali Teşvik Uygulamaları Açısından Finansal Kiralama (Teori-Uygulama-Sorunlar-Çözümler). Yaklaşım Yayıncılık, Ankara.
- Şenay, E. 1986. Finansal Kiralamaya Genel Bakış, Yeni İş Dünyası Dergisi, Sayı: 75.
- Toroslu, M.V. 2000. Leasing İşlemleri ve Muhasebesi. Beta Yayın, İstanbul.
- Yılmaz, M.K. 2008. Dünya'da ve Türkiye'de Tarımsal Finansman: Türkiye İçin Model Önerisi. Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- FKB, 2018. Finansal Kurumlar Birliği, Raporlar ve Yayınlar, Finansal Kiralama Sektör Raporları. [www.fkb.org](http://www.fkb.org).





## Determination of Tractor Usage Level of Producers (Case of Kazova Region of Tokat Province)

Rüveyda Yüzbaşıoğlu<sup>1</sup>, Hayriye Sibel Gülse Bal<sup>1</sup>, Gülcan Kazan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Türkiye

### Abstract

Mechanization is of great importance for increasing production, job yield and job quality in agriculture, facilitating work, reducing costs, modernizing enterprises, opening up new business areas and developing socio-economic aspects of agricultural population. For the effective use of mechanization in agricultural production, it is necessary to investigate the existing mechanization conditions in the enterprises and to educate the owners of the agricultural enterprises according to the results reached and to inform the tractor manufacturers. In this study, it will be tried to determine whether the tractor use is economical and evaluating the tractor usage in the Kazova Region of Tokat province and to reach some data that can be used by tractor owners and employees. Study; production area of 150 producers to be surveyed, product pattern, educational status of the head of the family and the presence of active labor force, brand, model, power groups of the existing tractors, daily working hours, tractor costs, the manufacturer's evaluation of the tractors used, the purchase decision and recommendations are targeted. In addition, the data obtained will be evaluated in order to determine whether the purchase of the tractor or the rental of the work is more economical and to determine the relationship between the size of the production area of the producers and the tractor forces and the daily use time of the tractor. It is thought that evaluating the results obtained from this study by providing them for different regions will provide significant benefits in terms of country agriculture and mechanization policies.

**Key Words:** *Tractor use, Manufacturer awareness, Producer behavior, Mechanization, Tractor purchase tendency*

### Üreticilerin Traktör Kullanım Düzeyinin Belirlenmesi (Tokat İli Kazova Bölgesi Örneği)

### Özet

Mekanizasyon tarımda üretimin, iş veriminin ve iş kalitesinin artırılmasında, işin kolaylaştırılmasında, maliyetin düşürülmesinde, işletmelerin modernleştirilmesinde, yeni iş alanlarının açılmasında, tarım nüfusunun sosyo-ekonomik yönden geliştirilmesinde büyük öneme sahiptir. Tarımsal üretimde mekanizasyonun etkin kullanımı için, işletmelerde mevcut mekanizasyon koşullarının araştırılması ve ulaşılan sonuçlara göre tarım işletmesi sahiplerinin eğitilmesi ve traktör üreticilerinin bilgilendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, Tokat ili Kazova Bölgesi'nde traktör kullanımı ile ilgili değerlendirmeler ile traktör kullanımının ekonomik olup olmadığı belirlenmeye ve traktör sahipleri ile bu konuda çalışanların faydalanabilecekleri birtakım verilere ulaşılmaya çalışılacaktır. Çalışmada; anket yapılacak 150 üreticinin üretim alanı, ürün deseni, aile reisinin eğitim durumu ve aktif işgücü varlığı, mevcut traktörlerin marka, model, güç grupları, günlük çalışma süreleri, traktör masrafları, üreticinin kullandıkları traktörlerle ilgili değerlendirmeleri, alım kararı ve önerileri saptanması hedeflenmektedir. Ayrıca traktör alımının veya işin kira karşılığı yaptırılmasından hangisinin daha ekonomik olduğuna karar verebilmek, üreticilerin üretim alanı büyüklüğü ile traktör güçleri ve traktörün günlük kullanım süresi arasındaki ilişkileri saptamak amacıyla elde edilen veriler değerlendirilecektir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların farklı bölgeler için de sağlanarak değerlendirilmesinin, ülke tarımı ve mekanizasyon politikaları açısından önemli yararlar sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Traktör kullanımı, Üretici bilinci, Üretici davranışı, Mekanizasyon, Traktör satın alma eğilimi*

## Giriş

Tarımsal mekanizasyon; tarımsal üretimde diğer tarım girdilerinin etkinliğini arttırmak, ekonomikliğini sağlamak ve çalışma koşullarını iyileştirme yönünden tamamlayıcı bir öge olmak üzere bir tarımsal üretim teknolojisidir. Tarım işletmelerinde tarımsal mekanizasyon, işletmenin teknik ve ekonomik yapısına bağlı olarak farklı düzeylerde uygulanmaktadır (Cankurt ve Miran, 2009; Aksoy ve ark., 2018).

Mekanizasyon; tarımda üretimin, iş veriminin ve iş kalitesinin artırılmasında, işin kolaylaştırılmasında, maliyetin düşürülmesinde, işletmelerin modernleştirilmesinde, yeni iş alanlarının açılmasında, tarım nüfusunun sosyo-ekonomik yönden geliştirilmesinde büyük öneme sahiptir (Altay ve Turhal 2011).

Türkiye'nin tarımsal mekanizasyon düzeyinin planlanması; traktör ile tarım aletmakina parkının çeşitliliğinin birlikte etkin halde kullanımını gerekli kılmaktadır. Tarımsal mekanizasyon düzeyini belirlemede; işletme alan büyüklükleri, traktör güç gruplarının uyumu ile traktörle kullanılan alet ve makinelerin sayısal yoğunluğu esas alınmaktadır (Altıntaş ve Özçelik, 2014).

Bu çalışmada; Tokat ili Kazova bölgesinde traktör kullanımının ekonomik olup olmadığı belirlenmeye çalışılmış ve traktör sahipleri ile bu konuda çalışanların faydalanabilecekleri birtakım verilere ulaşılmıştır. Bölgedeki üreticilerin üretim alanı, ürün deseni, aile reisinin eğitim durumu ve aktif işgücü varlığı, mevcut traktörlerin marka, model, güç grupları, günlük çalışma süreleri, traktör masrafları, çiftçilerin kullandıkları traktörlerle ilgili değerlendirmeleri, alım kararı ve önerileri saptanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Araştırmanın ana materyalini 2016 Ağustos ayında üreticilere uygulanan anket sonuçları oluşturmaktadır. Araştırmanın ikincil materyali ise, bu konuda yapılmış çalışmalar (tez, inceleme, derleme vb.), konuyla ilgili raporlardır.

### Verilerin Toplanması Aşamasında İzlenen Yöntem

Ana kitlenin en iyi düzeyde temsil edilecek örnek sayısının belirlenmesinde oransal yaklaşımdan yararlanılmıştır (Miran, 2003).

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_p^2 + p(1-p)}$$

n= örnek büyüklüğü (100),

N= popülasyon büyüklüğü,

p= tahmin oranı (0.5 maksimum örnek büyüklüğü için),

$\sigma_p^2$  = oran varyansı (maksimum örnek hacmine ulaşmak için %95 güven aralığında çizelge değeri 1.96 ve %10 hata payı ile).

Ana kitleyi oluşturan üreticilerin özellikleri başlangıçta bilinmediği için, örnek hacmini maksimum kılacak şekilde p=0.5 olarak alınmış ve örnek hacmi 150 üretici olarak bulunmuş (Cankurt ve ark., 2009; Yüzbaşıoğlu, 2019) ve örneğe alınan üreticiler tesadüfi olarak belirlenmiştir.

### Verilerin Analizi Aşamasında İzlenen Yöntem

Araştırmada üreticilerin traktör desteğinden faydalanmasını etkileyen faktörleri binary logit analizi yardımı ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Modelin bağımlı değişkeni olan traktör desteğinden faydalanan üretici ve faydalanmayan üreticilerdir.

Lojistik modelde yer alan bazı değişkenler, kategoriler arası farklılıkları olasılık oranları olarak elde edilebilmek üzere kategorik değişkene çevrilmiştir. Bağımlı değişken ile ilişkilendirilmesi yani açıklaması daha kolay ya da anlaşılır olması için açıklayıcı değişkenler kukla değişken halinde modele alınmış ve tahmin edilen olasılık değerleri 0 ile 1 olarak kodlanmıştır.

Modele açıklayıcı değişken olarak; üreticilerin yaşı (sürekli değişken), eğitim durumu (kategorik gruplara ayrılmış), üreticilerin tahmini aylık gelirleri (sürekli değişken), üreticilerin sahip oldukları arazi davlığı (sürekli değişken), traktör satın alım şekli (peşin alınmış ise 0; vadeli satın alınmış ise; 1 olarak kodlanmış) ve sigorta yaptırma durumu (yaptıranlar 1; yaptırmayanlar ise 0 olarak kodlanmış) kullanılmıştır.

**Çizelge 1.** Binary Logit Modelinde Kullanılan Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Kodu	Değişken	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maximum
Bağımlı Değişken (Y)	Traktör desteğinden yararlanan:1 Traktör desteğinden yararlanmayan:0	0.513	0.501	0	1
YAS	Üreticinin Yaşı (Sürekli Değişken)	47.560	10.165	22.0	77.0
ED	Üreticinin Eğitim Durumu (0)okur yazar değil, (1)okur yazar, (2)ilkokul, (3)ortaokul, (4)lise, (5)üniversite,	2.433	1.026	1	5.0
GELİR	Üreticinin Aylık Tarımsal Geliri (Sürekli Değişken)	1 237.77	936 23	200.0	5000.0
ARAZİ	Arazi Büyüklüğü (da) (Sürekli Değişken)	46.92	21.11	15.0	200
SEKLİ	Traktörü Satın Alım Şekli Peşin:0 Vadeli:1	0.38	0.487	0	1
SİGORTA	Tarım alet-ekipmana sigorta yaptırıyorsa:1 Yaptırmıyorsa:0	0.947	0.225	0	1

## Bulgular ve Tartışma

### Üreticilerin Genel Özellikleri

Çizelge 2’de üreticilerin bazı sosyo-demografik özellikleri verilmiştir. Üreticilerin yaş ortalama 47.56 olarak hesaplanmıştır. Üreticilerin %40.00’ ilkokul mezunudur. Üreticilerin ortalama aylık 1 237.0 TL tarımsal gelire sahip iken 1.714.0 TL tarım dışı gelire sahiptir. Araştırma kapsamında görüşülen üreticilerin %69.33’ü sosyal güvencesi var ve %50.67’si tarım dışı çalışmadığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 2.** Üreticilerin Genel Özellikleri

	Frekans	%	Ortalama
Yaş			47.56
Eğitim Durumu	Okuryazar	26	17.33
	İlkokul	60	40.00
	Ortaokul	44	29.35
	Lise	13	8.66
	Üniversite	7	4.66
Gelir (TL/ay)	Tarımsal Gelir		1 237.0
	Tarım Dışı gelir		1 714.0
Sosyal Güvence	Var	104	69.33
	Yok	46	30.67
Tarım Dışı Çalışma Durumu	Çalışıyor	74	49.33
	Çalışmıyor	76	50.67

Çizelge 3’de Üreticilerin sahip olduğu arazi ve ekipman durumu verilmiştir. Çizelgeye göre üreticilerin ortalama 46.92 da arazisi ve %84.67’si kendi arazisi kullanmaktadır. Traktörle en fazla ekimi yapılan ürün sebze grubu iken en az ekimi yapılan ürün şeker pancarıdır. Üreticilerin traktör dışında sahip oldukları (üreticilerin yarısından fazlasının) alet ekipman varlığı sırasıyla; pulluk, diskaro, kazayağı, römork ve mibzerdir



**Çizelge 3. Üreticilerin Arazi ve Ekipman Mevcut Durumu**

		<i>Frekans</i>	<i>%</i>	<i>Ortalama</i>	
<i>Arazi</i>	Toplam Arazi Varlığı (da)			46.92	
	Kira veya Evet	23	15.33		
	Ortakçılıkla Arazi Kullanımı	Hayır	127	84.67	
	Evet İse (da)			11.60	
	Toplam Arazi İçinde Ekilen Arazi Miktarı (da)			42.50	
	Traktörle Ekimi Yapılan Ürün Ve Ekim Alanı	Ayçiçeği	36	24.00	11.7
		Buğday	99	66.00	13.5
		Sebze	123	82.00	10.9
		Ş.Pancarı	29	19.33	13.8
		Yonca	60	40.00	11.7
		Üzüm	48	32.00	13.68
		Mısır	96	64.00	13.44
		Pulluk	143	95.33	
		Diskaro	86	57.33	
<i>Net-Ekipman Varlığı</i>		Fırfır	15	10.00	
		Kazayağı	77	51.33	
		Merdane	19	12.67	
	Traktör Haricinde Var Olan Alet-Ekipman	Römork	113	75.33	
		Mibzer	87	58.00	
		Çizer	64	42.67	
		Slaj	13	8.67	
		Makinası	8	5.33	
		Kepçe	8	5.33	
		Pülverizatör	19	12.67	
		Yem Karma Makinası	8	5.33	

Çizelge 4’de üreticilerin traktör varlığı ve kullanım durumu verilmiştir. Üreticilerin %62.00’si traktörü peşin almaktadır. Sahip oldukları traktörlerin vadeli faiz %2.78, traktörün yeni değeri 61.753 TL, traktörün bugünkü değeri 40.193 TL ve traktörün yaşı 9.34 yıldır. Sahip olunan traktörü üreticilerin yarısından fazlası Temmuz-Eylül aylarında en fazla kullandığı belirlenmiştir.

Üreticilerin traktör için yaptığı masraf kalemleri sırasıyla şöyledir; lastik masrafı, sürücü masrafı, sigorta primi ve yağ masrafı. Sahip olunan traktörü kiralama yerine çoğunluğu (%98) kendi kullanmaktadır. Üreticiler traktör satın alımında pek kredi kullanmak istememekte ve kredi kullanımında faiz etkili olduğu Çizelge 4’den anlaşılmaktadır.

### **Üreticilerin Traktör Desteğinden Faydalanmasını Etkileyen Faktörler**

Üreticilerin traktör desteğinden faydalanmasını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacı ile binary logit analizi uygulanmıştır ve analiz sonuçları çizelge 5’de verilmiştir. Çizelgeye göre faydalanmayı istatistik olarak üreticilerin yaş, gelir ve alım şekli etkilemektedir.

%1 önem seviyesinde anlamlı bulunan yaş üreticilerin traktör desteğinden faydalanması durumunu negatif yönde etkilemektedir. Yani üreticiler yaşları ilerledikçe bu desteklerden daha çok faydalanıyor. %1 önem seviyesinde anlamlı bulunan 3. değişken gelir üreticilerin traktör desteğinden faydalanması durumunu negatif yönde etkilemektedir. Yani üreticiler gelirleri arttıkça desteklerden faydalanma oranları azalıyor. %1 önem seviyesinde anlamlı bulunan 5. değişken alım şekli üreticilerin traktör desteğinden faydalanması durumunu negatif yönde etkilemektedir. Yani peşin alan üreticiler vadeli olarak alım yapan üreticilere göre desteklerden daha memnun.

**Çizelge 4.** Üreticilerin Traktör Varlığı ve Kullanımı

		<i>Frekans</i>	<i>%</i>	<i>Ortalama</i>
Sahip olunan Traktörün Genel Özellikleri	Traktörü Peşin	93	62.00	
	satın alma Vadeli	57	38.00	
	şekli			
	Vadeli ise faiz oranı (%)			2.78
	Traktörün yeni değeri			61.753 TL
Traktörün bugünkü değeri				40.193 TL
	Traktörün yaşı			9.34
İşletmede Traktör Kullanımı	Ocak-Mart	14	9.33	
	Traktörün en Nisan-	40	26.67	
	çok Haziran			
	kullanıldığı Temmuz-	88	58.67	
	ay Eylül	8	5.33	
Masraf (yıl/TL)	Ekim-Aralık			
	Traktörün iş döneminde günde kaç saat kullanıldığı			6.72
	Traktörün 1 iş gününde harcadığı ortalama yakıt fiyatı			311.40
	Traktörün yağ masrafı			141.70
	Traktörün lastik masrafı			2 200
Traktörün sigorta primi				159.00
	Traktörün sürücü masrafı			2 000
Traktör ve alet-ekipmanları dış etkenlerden korumak için alınan önlemlerin masrafı	Koruma binası-garaj	102	68.00	
	Üstünü çadırla örtme	48	32.00	
Sahip olunan Traktörün işletme dışı kullanımı	Traktörün kiraya verilme durumu	3	2.00	
	Evet Hayır	147	98.00	
Yeni traktör alırken dikkat edilen unsurlar	Traktörün günlük kiralama bedeli (TL)			200
	Beygir Gücü	34	22.67	
	Model	37	24.67	
	Fiyat	35	23.33	
	Marka	40	26.67	
Üreticilerin kredi kullanımı	Traktör alımında kredi kullanımı	73	48.67	
	Evet Hayır	77	51.33	
	Kredi kullananların dikkat ettiği unsurlar			
	Kredi Faiz Oranı	29	39.72	
	Vade Farkı	25	34.24	
Taksit Miktarı	19	26.04		

**Çizelge 5.** Üreticilerin Traktör Desteğinden Faydalanmasını Etkileyen Faktörlerin Binary Logit Analiz Sonucu

	<i>Kat Sayı</i>	<i>Standart Hata</i>	<i>z</i>	<i> z &gt;Z*</i>	<i>Marjinal Etki</i>
Sabit	3.15111	1.93203	1.63	.1029	
YAS	-.05521**	.02265	-2.44	.0148	-.01102
ED	-.04655	.21337	-.22	.8273	-.00929
GELİR	-.00052**	.00022	-2.37	.0177	-.00010
DEKAR	-.00106	.00865	-.12	.9026	-.00021
ALIMSEKL	-1.45771***	.38728	-3.76	.0002	-.31305
SIGORTA	.92051	1.15696	.80	.4262	.18320

Not: \*\*\*, \*\*, \* ==> Önem seviyesinde temsili %1, %5, %10

Log Likelihood Function: -87.64746, Restricted Log Likelihood: -103.91874,

Chi Squared [6 D.F.]: 32.54255, Significance Level: 0.00001,

Mcfadden Pseudo R-Squared: 0.1565769

## Sonuç ve Öneriler

Üreticilerin eğitim seviyesi genelde düşük olması yanında, traktör ve alet ekipman sigortası ve traktör ve alet ekipman kapsamında verilen destekler hakkında ki bilgi seviyesi düşüktür. Bu sonuçlara ulaştıktan sonra Bölgedeki üreticilerin traktör ve alet ekipman kullanımı hakkında bilgi seviyesi arttırılmaya yönelik ve Çiftçilerin traktör alımında kredi kullanma konusundaki bilgi düzeyi artırıcı seminer toplantılar düzenlenmesi önerilebilir.

Üreticilerin traktör desteğinden faydalanmasını etkileyen bazı sosyo demografik özellikler istatistiki olarak incelenmiştir. Analiz sonucuna göre gençlere göre yaşlılar destekten daha memnun olup, peşin alanlar vadeli alanlara göre daha destekten memnundur. Ayrıca gelirin negatif etkili olması da ayrıca önemli bir sonuçtur. Yani geliri az olanlar fazla olanlara göre destekten memnun kalmışlardır. Gelir seviyesi arttıkça destekten faydalanma oranı düşmektedir ki desteğin amacıda gelir sıkıntısı olan üreticilere yardımcı olmaktadır.

## Kaynaklar

- Aksoy, A, Demir, N, Demir, O. (2018). An Analysis on Determinants of Farmers' Tractor Purchasing Behavior in Erzurum Province. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 50 (1), 75-83.
- Altay, F, Turhal, K. (2011). Bilecik İlindeki tarımsal mekanizasyonun durumu ve çözüm önerileri, 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 May 2011, Elazığ.
- Altıntaş, N, Özçelik, A. (2014). Eskişehir ili tarım işletmelerinde traktör kullanımına ilişkin değerlendirmeler. Derim, 31 (2), 89-106.
- Cankurt, M , Miran, B . (2010). Aydın Yöresinde Çiftçilerin Traktör Satın Alma Eğilimleri Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 47 (1), 43-51.
- Cankurt, M, Miran, B, Gülsoylu, E. (2009). Çiftçilerin Traktör Tercihlerinin Konjoint Analizi İle Belirlenmesi. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 5 (1) , 29-34.
- Miran, B. (2003). Temel istatistik. Ege Üniversitesi Basımevi. ISBN 9759308800 Bornova İzmir.
- Sağlam, C, Çevik, M. (2012). Şanlıurfa'daki Çiftçilerin Traktör Satın Alma Davranışlarına Etkili Faktörlerin Belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 16 (1), 1-8.
- Yüzbaşıoğlu, R . (2019). Tokat İli Merkez İlçe Kırsalında Üreticilerin Toprak Analizi Yaptırma Eğilimleri. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 8 (1), 163-169.





## **A comparative study on the effect of Zinc Oxide Nanoparticles on germination characteristics of seedlings and some morphological features of two cultivars; Iranian Parsley, *Petroselinum sativum* and Turkish Parsley, *Petroselinum crispum*.**

**Zahra Atghia**

Department of Biology, Faculty of Biological Sciences, Islamic Azad University, Tehran, Iran

### **Abstract**

Parsley consists of three major varieties such as common Parsley with curly leaves (*Petroselinum hortense*), flat leaf Parsley (*Petroselinum neapolitanum*), and fern leaves Parsley with tuberous root (*Petroselinum tuberosum*). Iranian Parsley is the common variety; *Petroselinum sativum* var. *hortense*; which has been less investigated under the stress by scientists recently. Auxin is a kind of the growth hormone for plant growth. The Zinc Oxide Nano Particles synthesize the Tryptophan Amino Acid while being a precursor for Auxin production, is considered as a stress factor. Afterward the Seeds of (*P. crispum* Line. Var. *hortens*) and (*P. sativum* Hoffm. Var. *hortens*) are selected as Turkish and Iranian Parsley alternatively. The statistical population for each *P. sativum* and *P. crispum* species was selected 100 seeds. The Seeds were treated under treatment 0 (as control group), 3mM, 6mM and 12mM of ZnO Nano Particles in two repeats for each species. By using numerical data daily from plates under different concentrations of ZnO (n), comparative study was carried out on SPSS statistical graphs. Results showed that treatments in 3mM and 6mM have highly positive significant difference in the rate and percentage of germination than control. Also the morphological difference in treated seedlings has seen include of longer root and faster growing up than control, much extended lamina of their leaves, while the treatments in 12mM showed the negative significant difference. These negative difference consist low rate of treatments germination, short roots than control and sometimes it looked like the adventitious roots. Also in the treated seedlings in 12mM, the lamina of leaves was smaller than control. These treated seedlings in 12mM were not able to exist more than two to three days and their leaves were going to weaken, necrosis and finally led to cut down. According to these results the optimum concentration of ZnO (n) has seen 0mM to 6mM. In this rank of ZnO (n) concentration, it can act as growth hormone for plants so the seedlings have been growing up in optimum rate and situation. Therefore by providing the Exogenous Auxin to transport in seedlings or seeds, it can be showed the optimum in plant growth and yield.

**Key Words:** *Zinc Oxide Nanoparticle, Auxin, Growth hormone, Petroselinum crispum, Petroselinum sativum, Parsley,*

## Antifungal Effects of Some Raw Purple Vegetables Ethanol Extracts on Foodborne Molds

Gökhan Akarca<sup>1</sup>, Oktay Tomar<sup>1</sup>, Elif Başpınar<sup>1</sup>, Gamze Yıldırım<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Afyon Kocatepe University, Afyonkarahisar, Turkey

### Abstract

Vegetables; in terms of vitamins, nutritional fiber, phenolic component and mineral matter has an important role in human nutrition. There are many species of purple-red vegetables, some of which are well-known, such as red beet (*Beta vulgaris*), black carrot (*Daucus carota ssp. Sativus var. Atrorubens Alef*), black radish (*Raphanus sativus L. niger*), purple cabbage (*Brassica oleracea var. Capitata f. Rubra*). Purple or red vegetables have higher antioxidant potential compared to other vegetables, which have many beneficial properties such as antimicrobial, antifungal, antiinflammatory and liver protection. Each of vegetables which is black carrot, beetroot, black radish and purple cabbage contains p-coumaric acid, betaxanthin, ellagic acid, indole-3-carbinol respectively. In this study, it was indicated that ethanol extracts; obtained from red beet, black carrot, black radish which is inner and peel part, purple cabbage antifungal effect against 7 different subspecies of *Penicillium*, 6 different subspecies of *Aspergillus* and *Mucor racemosus*, *Botrytis cinerea*, *Geotrichum candidum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Rhizopus nigricans* species by using disk diffusion method. As a consequence; It was determined that 7 different samples had antifungal effect on 18 different mold species at various rate. The highest antifungal effect was observed with 23.05 milimeter zone diameter against *Aspergillus fumigatus* in black radish inner part ethanol extract. This value was pursued by red beet inner part ethanol extract against *Mucor racemosus* with 21.44 milimeter zone diameter. It was concluded that the lowest antifungal effect on mold species except for *Penicillium citrinum*, *Penicillium solitum* ve *Botrytis cinerea* in purple cabbage extract. According to variance analysis results, vegetable type, mold type and vegetable x mold type interactions were evaluated to be significant.

**Keywords:** Purple Vegetables, antioxidant, antifungal, disc diffusion, ethanol extract

### Çiğ Olarak Tüketilen Bazı Mor Sebzelerin Etanol Ekstraktlarının Gıda Kaynaklı Küfler Üzerindeki Antifungal Etkileri

#### Özet

Sebzeler; vitamin, besinsel lif, fenolik bileşen ve mineral madde bakımından insan beslenmesinde önemli bir role sahiptir. Mor-kırmızı renkli sebzelerin birçok türü olup bunlardan en bilinen türlerinden bazıları kırmızı pancar (*Beta vulgaris*), kara havuç (*Daucus carota ssp. sativus var. atrorubens Alef*), kara turp (*Raphanus sativus L. niger*), Mor lahanana (*Brassica oleracea var. capitata f. Rubra*) gibi sebzelerdir. Mor veya kırmızı renkli sebzeler diğer sebzelere kıyasla daha yüksek antioksidan potansiyeline sahip olup, antioksidan etkilerinin yanısıra antimikrobiyal, antifungal, antiinflamatuvar, karaciğer koruyucu gibi birçok faydalı özellikleri bulunur. Kara havuç, kırmızı pancar, kara turp ve mor lahanana sebzelerinin her biri sırasıyla p-kumarik asit, betaksantin, elajik asit, indol-3-karbinol içerir. Çalışmamızda; kırmızı pancar, kara havuç, kara turp iç ve kabuk kısımları ile mor lahanadan elde edilen etanol ekstraktlarının 7 farklı *Penicillium*, 6 farklı *Aspergillus* türleri ile *Mucor racemosus*, *Botrytis cinerea*, *Geotrichum candidum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Rhizopus nigricans* türlerine karşı antifungal etkisi disk difüzyon yöntemi ile belirlenmiştir. Sonuç olarak, 7 farklı örneğin 18 farklı küf türü üzerinde değişik oranlarda antifungal etkisinin olduğu tespit edilmiştir. En yüksek antifungal etki 23,05 milimetre zon çapı ile *Aspergillus fumigatus*'a karşı kara turp iç etanol ekstraktında gözlenmiştir. Bu değeri 21,44 milimetre zon çapı ile *Mucor racemosus*'a karşı kırmızı pancar iç etanol ekstraktı takip etmiştir. Mor lahanana ekstraktının *Penicillium citrinum*, *Penicillium solitum* ve *Botrytis cinerea* türleri hariç diğer küf türleri üzerinde en az antifungal etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Sebze türü, küf türü ve sebze x küf türü etkileşimleri yapılan varyans analizine göre sonuçlar anlamlı bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Mor sebzeler, antioksidan, antifungal, disk difüzyon, etanol ekstraktı



## Giriş

Türkiye de iklim çeşitliliğinden dolayı birçok sebze türü kolaylıkla yetiştirilebilmektedir. Bu sebzeler içerisinde mor renge sahip olanların içerdiği antioksidan, vitamin ve daha birçok bileşen ile insan sağlığına oldukça faydası bulunmaktadır. Özellikle kışın tüketilmesi gereken bu gıdalar, özellikle bağışıklık sistemini güçlendirmektedir. Sebzelere mor rengini veren antosiyanin pigmenti hücrelerin yaşlanmasını önlemektedir. Yapılan birçok araştırmaya göre mor sebzelerin bazı kanser türlerini önlediği, kalp krizini ve oboziteyi engellediği, beyin aktivitelerini güçlendirdiği belirlenmiştir. Ayrıca antosiyaninler vücuttaki toksinlerin atılmasına da yardımcı olmaktadır (Anonim, 2018).

Kırmızı pancar (*Beta vulgaris* var. *Cruenta* Alef.) *Amaranthaceae* familyasına ait bir bitki olup Dünya da en fazla Amerika, Avrupa ve Hindistan da yaygın bir şekilde yetiştirilmektedir. Türkiye de ise genel olarak Akdeniz kıyı şeridi başta olmak üzere, Marmara ve Ege Bölgesi'nde üretilmektedir (Özler ve Kılıç, 1996). Kırmızı pancar özellikle nitrat, karotenoidler, askorbik asit, fenolik maddeler ve betalainler açısından zengindir (Janiszewska, 2014). Ayrıca, ferulik, protokatekuik, vanilya, p-kumarik, p-hidroksibenzoik gibi önemli fenolik bileşenlerini de içermektedir (Kujala, 2000).

Ana vatanı Orta Asya ve Yakın Doğu olan havuç (*Daucus carota* ssp. *sativus* var. *atorrubens* Alef) şemsiyegiller (*Umbelliferae-Apiaceae*) familyasında yer almaktadır (Canpolat, 2016). Türkiye'de en fazla İç Anadolu Bölgesi (Konya yöresi), Akdeniz Bölgesi ve Ege Bölgesinde üretilmektedir (Çabuk, 2014). Havuç yüksek besin değeri ve biyoaktif bileşen konsantrasyonu ile herkes tarafından bilinen ve ekonomik öneme sahip bahçe bitkileri sınıfında yer almaktadır. Havucun, hem lipofilik (karotenoidler) hem de hidrofilik (fenolik bileşikler) karakterlerin yanısıra antioksidanlar bakımından da zengin olduğu yapılan araştırmalar ile ortaya konulmuştur. Karotenoid içeriği, havuç genotipleri arasında önemli ölçüde değişmekle birlikte, genellikle turuncu havuçlar yüksek miktarda  $\alpha$ - ve  $\beta$ -karoten, sarı havuçlar, lutein, kırmızı renkli havuçlar ise; likopen kaynaklı antosiyaninlerce zengin olduğu ifade edilmektedir (Sun ve ark., 2009; Arscott ve ark., 2010) Mor kök geliştiren havuçların, diğer köklerden ortalama 9 kat daha fazla fenolik bileşiklere sahip olduğu bilinmektedir (Leja ve ark., 2013).

Güney Asya'da geniş üretimi bulunan, turp (*Raphanus Sativus* L. var. *niger*), *Brassicaceae* familyasına ait bir bitkidir (Wang ve He, 2005). Türkiye de İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde üretimi yaygındır (Akan ve ark., 2013). Kırmızı ve siyah renkli turpların aromalarının diğer renkli turplara göre daha kuvvetli olduğu ifade edilmektedir. Siyah turp köklerinin yüksek oranda antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir (Lugasi ve ark., 2001). Ayrıca turp, antosiyanin, glukozinat, izotiyosiyanat gibi biyoaktif bileşenler açısından da zengindir (İnan ve ark., 2016).

Mor lahanana (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* f. *rubra*) Güney Avrupa kökenli ve günümüzde tüm Avrupa da yetiştirilen, *Cruciferae* (Harçlıgiller) familyasına ait bir bitki olarak tanımlanmaktadır (Yemiş ve Artık, 2007). Türkiye de en fazla Karadeniz, Akdeniz ve Marmara bölgelerinde yaygın üretimi yapılmaktadır. Zengin C, B5 (panthotenik asit), B6 (piridoksin) ve B1 (tiamin) vitaminleri ile antioksidan ve fito-kimyasalların kaynağı olduğu belirtilmektedir (Draghici, 2013).

Bu araştırmada; kırmızı pancar, kara havuç, kara turp iç ve kabuk kısımları ile mor lahanadan elde edilen etanol ekstraktlarının gıdalarda en fazla izole edilen küf türlerinden olan; *Penicillium notatum*, *Penicillium solitum*, *Penicillium citrinum*, *Penicillium expansum*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium glaucum*, *Penicillium verrucosum*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus neoniger*, *Aspergillus nidulans*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus fumigatus*, *Cladosporium cladosporioides*, *Botrytis cinerea*, *Rhizopus nigricans*, *Mucor racemosus* ve *Geotrichum candidum* karşı antifungal etkilerinin disk difüzyon yöntemi ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Araştırmada kullanılan mor sebzeler, Afyonkarahisar ili halk pazarından temin edilerek, Afyon Kocatepe Üniversitesi mühendislik fakültesi mikrobiyoloji Laboratuvarı'na getirilmiştir.

### Metot

#### Etanol ekstraktlarının hazırlanması

Araştırmada kullanılan taze bitkiler steril su ile yıkandıktan sonra, steril bir bıçak yardımı ile kabukları soyulmuş ve iç kısımları bir blender yardımı ile küçük parçalara ayrılmıştır. Bitkilerin kabuk ve iç kısımlarından 100'er gram tartılarak, üzerlerine ayrı ayrı 400'er ml %80'lik etanol ilave



edilmiştir. Ardından 24 saat boyunca shaker (WiseShake® SHO-2D) kullanılarak 120 rpm’de karanlık bir odada karıştırılmıştır. Süre sonunda karışımlar sterilize 22 mm filtre kağıdından süzülerek, rotary evaporatöre (Heidolph Hei-VAP value) alınarak 100 rpm devirde; 60 °C’ de çözücü ve ekstrakt kısımları birbirinden ayrılmıştır.

#### *Kullanılan mikroorganizmalar*

Antifungal aktivite de *Penicillium notatum* (ATCC 9478), *Penicillium solitum* (ATCC 22646), *Penicillium citrinum* (ATCC 9849), *Penicillium expansum* (ATCC 24692), *Penicillium chrysogenum* (ATCC 10106), *Penicillium glaucum* (ATCC 9849), *Penicillium verrucosum* (ATCC 18411), *Aspergillus niger* (ATCC 16888), *Aspergillus neoniger*, *Aspergillus nidulans* (ATCC 10074) *Aspergillus flavus* (ATCC 204304), *Aspergillus ochraceus* (ATCC 18500) *Aspergillus fumigatus* (ATCC 204305 ), *Cladosporium cladosporioides* (ATCC 16022), *Botrytis cinerea* (ATCC 11542) *Rhizopus nigricans* (ATCC 6227b) *Mucor racemosus* (ATCC 42647) ve *Geotrichum candidum* (ATCC 62218) küfleri kullanılmıştır.

#### *Ekstrakt içeren disklerin hazırlanması*

Hazırlanan ekstraktlardan 10 µl steril petri kutuları içerisine alınarak ve üzerine 6 mm zon çapına sahip boş antibiyotik diskleri (Bio-Disk 316010001) yerleştirilmiştir. Disklerin ekstraktları emmesi için petri kutuları kapakları kapalı şekilde 1 saat boyunca buzdolabında (4 °C’de) bekletilmiştir.

#### *İnokulumların hazırlanması*

Çalışmada kullanılacak besiyeri CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) laboratuvarının M44-A2 dökümanındaki metoda göre Mueller-Hinton agar, % 2 glukoz, 0.5 µg/mL metilen mavisi ile hazırlanmıştır. Küfler, Malt Extract Agar (Merck, Almanya, 1.05398) üremiş bir gecelik kültürlerden, tek düşmüş kolonilerden steril bir öze yardımıyla alınmıştır. Alınan koloniler fizyolojik tuzlu su içerisinde homojen bir bulanıklık oluşacak şekilde kadar süspansiyon edilmiştir. Elde edilen inokulum süspansiyonunun yoğunluğu 0,5 McFarland standardına eşit olacak şekilde ayarlanmıştır. Yoğunluk kontrolü McFarland bulanıklık standardı ile kontrol edilmiştir (Anonim, 2004).

#### *Disk difüzyon metodunun uygulanması*

Elde edilen inokulumlar oda sıcaklığındaki Muller Hinton Agara (Merck 1,05437) (MHA) inokule edilmiştir. İnokulasyon işleminde; steril bir eküvyon çubuğu hazırlanan küf süspansiyonuna daldırılmış, içerisinde birkaç kez döndürülmüş, süspansiyonun dışında tüpün iç duvarına bastırılarak eküvyon üzerindeki fazla sıvının uzaklaştırılması sağlanmıştır. Ardından inokulasyon steril pamuklu eküvyon çubuğu kullanılarak besiyeri yüzeyine üç yönde eşit olarak yayılmıştır.

Üzerine 10 µl ekstre emdirilmiş diskler zonların birbirine değemeyeceği kadar uzaklığa yerleştirildikten sonra etüvde (Incucell, MMM, Almanya) 25°C’ de 72-96 saat inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon süresi sonunda oluşan zonların çapları, yeterli bir ışık altında digital bir kumpas ile mm olarak ölçülmüştür (Gülmez, 2010).

#### *İstatistiksel Değerlendirme*

Sonuçların istatistiksel değerlendirmesi SPSS istatistik paket programı (SPSS Inc., ABD) kullanılarak yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler, örnekler arasındaki anlamlı farkları test etmek için tek yönlü varyans analizi ve çift yönlü anova ile test edilmiş, farkların önemi, p<0,05 olarak tanımlanmıştır. Ayrıca gruplar arasında bir fark gözlemlendiğinde, anlamlılık seviyelerini belirlemek için Duncan testi uygulanmıştır.

#### **Bulgular ve Tartışma**

Kırmızı pancar, kara havuç, kara turp iç ve kabuk kısımları ile mor lahanadan elde edilen etanol ekstraktlarının bazı küf türleri üzerindeki antifungal etkilerinin disk difüzyon metoduna göre belirlenmesi ile elde edilen sonuçlar (Tablo 1), mor sebze ekstraktlarının laboratuvarımızda belirlenen bazı standartlara göre antifungal etkileri (Tablo 2) ve varyans analiz sonuçları (Tablo 3)’te gösterilmiştir. gösterilmiştir. Çalışma sonucunda en fazla antifungal etkinin 23.05±0.05 mm zon çapı

ile *Aspergillus fumigatus*'a karşı kara turp iç etanol ekstraktında olduğu ve bu değeri 21.44±0.12 mm zon çapı ile *Mucor racemosus*'a üzerine kırmızı pancar iç kısmından elde edilen etanol ekstraktının takip ettiği gözlemlenmiştir. *Penicillium citrinum* *Penicillium solitum* ve *Botrytis cinerea* türleri hariç geriye kalan tüm küfler üzerinde, 7.00±0.00 mm zon çapı ile mor lahananın en az antifungal etkiye sahip sebze olduğu belirlenmiştir. Genel anlamda bitki iç kısımları daha fazla antifungal etki gösterse de, bazı küf türleri üzerinde kabuk kısmının daha etkili olduğu tespit edilmiştir. *Mucor racemosus* pancar iç etanol ekstraktı 21.44±0.12 mm zon çapı ile 19.47±0.04 mm zon çapına sahip pancar kabuk etanol ekstraktından daha fazla antifungal etki göstermiştir. Tüm bitki ekstraktları içerisinde *Aspergillus fumigatus* küfüne en fazla direnç gösteren mor lahanadan elde edilmiş etanol ekstraktı olmuştur.

**Tablo 1.** Kırmızı Pancar, Kara Havuç, Siyah Turp Kabuk ve İç Kısımları ve Mor Lahana Etanol Ekstraktlarının Antifungal Etkileri (mm zon çapı)

**Table 1.** Antifungal Effects of Ethanol Extracts obtained from Beetroot, Black Carrot, Black Radish Peel and Pomace and Red Cabbage on Some Molds (mm zone diameter)

Küf(Mold)	Kırmızı Pancar Kabuk (Beetroot Peel)	Kırmızı Pancar İç (Betroot Pomace)	Kara Havuç Kabuk (Black Carrot Peel)	Kara Havuç İç (Black Carrot Pomace)	Kara Turp Kabuk (Black Radish Peel)	Kara Turp İç (Black Radish Pomace)	Mor Lahana (Red Cabbage)
<i>Penicillium notatum</i>	7.00±0.00 <sup>D1</sup>	8.82±0.19 <sup>Ch</sup>	7.00±0.00 <sup>Df</sup>	7.00±0.00 <sup>Dg</sup>	12.48±0.30 <sup>Ab</sup>	11.37±0.08 <sup>Bf</sup>	7.00±0.00 <sup>De</sup>
<i>Penicillium expansum</i>	7.00±0.00 <sup>D1</sup>	9.01±0.05 <sup>Bg</sup>	7.00±0.00 <sup>Df</sup>	7.00±0.00 <sup>Dg</sup>	8.91±0.03 <sup>Ck</sup>	9.84±0.01 <sup>A1</sup>	7.00±0.00 <sup>De</sup>
<i>Penicillium citrinum</i>	7.00±0.00 <sup>D1</sup>	7.00±0.00 <sup>Dj</sup>	7.00±0.00 <sup>Df</sup>	7.00±0.00 <sup>Dg</sup>	12.90±0.02 <sup>Ag</sup>	11.38±0.16 <sup>Bf</sup>	9.33±0.07 <sup>Cc</sup>
<i>Penicillium solitum</i>	9.72±0.09 <sup>Ee</sup>	7.00±0.00 <sup>Fj</sup>	11.39±0.10 <sup>Ca</sup>	7.00±0.00 <sup>Fg</sup>	13.20±0.12 <sup>Bf</sup>	16.61±0.06 <sup>Ac</sup>	10.17±0.06 <sup>Db</sup>
<i>Penicillium chrysogenum</i>	9.56±0.08 <sup>Ff</sup>	13.94±0.08 <sup>Be</sup>	10.26±0.05 <sup>Eb</sup>	13.39±0.11 <sup>Cb</sup>	19.31±0.04 <sup>Aa</sup>	11.52±0.08 <sup>Df</sup>	7.00±0.00 <sup>Ce</sup>
<i>Penicillium verrucosum</i>	7.00±0.00 <sup>C1</sup>	7.00±0.00 <sup>Cj</sup>	7.00±0.00 <sup>Cf</sup>	7.00±0.00 <sup>Cg</sup>	10.71±0.09 <sup>B1</sup>	13.70±0.08 <sup>Ae</sup>	7.00±0.00 <sup>Ce</sup>
<i>Penicillium glaucum</i>	12.78±0.09 <sup>Ec</sup>	17.11±0.08 <sup>Ad</sup>	11.32±0.04 <sup>Fa</sup>	13.81±0.02 <sup>Ca</sup>	14.83±0.04 <sup>Bd</sup>	13.60±0.09 <sup>De</sup>	7.18±0.11 <sup>Gd</sup>
<i>Mucor racemosus</i>	19.47±0.04 <sup>Ba</sup>	21.44±0.12 <sup>Aa</sup>	8.51±0.08 <sup>De</sup>	10.98±0.08 <sup>Ce</sup>	7.00±0.00 <sup>En</sup>	7.00±0.00 <sup>El</sup>	7.00±0.00 <sup>Ee</sup>
<i>Botrytis cinerea</i>	7.89±0.08 <sup>Eh</sup>	9.00±0.03 <sup>Dg</sup>	7.00±0.00 <sup>Gf</sup>	10.76±0.08 <sup>Bf</sup>	7.41±0.11 <sup>Fm</sup>	9.84±0.04 <sup>C1</sup>	11.20±0.10 <sup>Aa</sup>
<i>Geotrichum candidum</i>	8.00±0.01 <sup>Ch</sup>	7.00±0.00 <sup>Dj</sup>	7.00±0.00 <sup>Df</sup>	7.00±0.00 <sup>Dg</sup>	15.77±0.06 <sup>Ac</sup>	15.16±0.09 <sup>Bd</sup>	7.00±0.00 <sup>De</sup>
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	7.00±0.00 <sup>C1</sup>	7.00±0.00 <sup>Cj</sup>	7.00±0.00 <sup>Cf</sup>	7.00±0.00 <sup>Cg</sup>	17.52±0.11 <sup>Ab</sup>	16.84±0.03 <sup>Bb</sup>	7.00±0.00 <sup>Ce</sup>
<i>Rhizopus nigricans</i>	8.50±0.04 <sup>Bg</sup>	8.12±0.04 <sup>C1</sup>	7.00±0.00 <sup>Df</sup>	7.00±0.00 <sup>Dg</sup>	8.70±0.12 <sup>A1</sup>	7.00±0.00 <sup>Dl</sup>	7.00±0.00 <sup>De</sup>
<i>Aspergillus neoniger</i>	11.16±2.40 <sup>Bd</sup>	19.39±0.15 <sup>Ab</sup>	9.22±0.06 <sup>BCd</sup>	11.69±0.11 <sup>Bc</sup>	9.89±0.11 <sup>BCj</sup>	8.99±0.05 <sup>BCj</sup>	7.00±0.00 <sup>Ce</sup>
<i>Aspergillus niger</i>	7.00±0.00 <sup>B1</sup>	7.00±0.00 <sup>Bj</sup>	7.00±0.00 <sup>Bf</sup>	7.00±0.00 <sup>Bg</sup>	7.00±0.00 <sup>Bn</sup>	8.69±0.06 <sup>Ak</sup>	7.00±0.00 <sup>Be</sup>
<i>Aspergillus flavus</i>	7.00±0.00 <sup>C1</sup>	7.00±0.00 <sup>Cj</sup>	10.07±0.06 <sup>Bc</sup>	11.24±0.08 <sup>Ad</sup>	7.00±0.00 <sup>Cn</sup>	11.18±0.09 <sup>Ag</sup>	7.00±0.00 <sup>Ce</sup>
<i>Aspergillus nidulans</i>	8.06±1.22 <sup>Bh</sup>	9.88±0.05 <sup>Af</sup>	7.00±0.00 <sup>Bf</sup>	7.00±0.00 <sup>Bg</sup>	7.00±0.00 <sup>Bn</sup>	10.71±0.09 <sup>Ab</sup>	7.00±0.00 <sup>Be</sup>
<i>Aspergillus ochraceus</i>	7.00±0.00 <sup>C1</sup>	8.77±0.08 <sup>Bh</sup>	7.00±0.00 <sup>Cf</sup>	7.00±0.00 <sup>Cg</sup>	7.00±0.00 <sup>Cn</sup>	9.76±0.11 <sup>A1</sup>	7.00±0.00 <sup>Ce</sup>
<i>Aspergillus fumigatus</i>	14.38±4.25 <sup>BCh</sup>	18.11±0.06 <sup>ABc</sup>	9.31±0.09 <sup>CDd</sup>	10.70±0.06 <sup>CDf</sup>	14.51±0.08 <sup>BCe</sup>	23.05±0.05 <sup>Aa</sup>	7.00±0.00 <sup>De</sup>

A-E (→) The difference between the averages carrying the difference column is statically significant (p<0.05).

a-k (↓)The difference between the averages carrying the difference line is statically significant (p<0.05).

**Tablo 2.** Mor Sebze Ekstraktlarının Laboratuvarımızda Belirlenen Bazı Standartlara Göre Antifungal Etkileri  
**Table 2.** Antifungal Effect of Purple Vegetables Extracts According to the Standards Determined in our Laboratory.

Küf(Mold)	Kırmızı Pancar Kabuk (Beetroot Peel)	Kırmızı Pancar İç (Betroot Pomace)	Kara Havuç Kabuk (Black Carrot Peel)	Kara Havuç İç (Black Carrot Pomace)	Kara Turp Kabuk (Black Radish Peel)	Kara Turp İç (Black Radish Pomace)	Mor Lahana (Red Cabbage)
<i>Penicillium notatum</i>	-	+	-	-	+++	++	-
<i>Penicillium expansum</i>	-	++	-	-	+	++	-
<i>Penicillium citrinum</i>	-	-	-	-	+++	++	++
<i>Penicillium solitum</i>	+	-	++	++	+++	+++	++
<i>Penicillium chrysogenum</i>	+	+++	++	++	+++	++	-
<i>Penicillium verrucosum</i>	-	-	-	-	++	+++	-
<i>Penicillium glaucum</i>	+++	+++	++	++	+++	+++	-
<i>Mucor racemosus</i>	+++	+++	+	+	-	-	-
<i>Botrytis cinerea</i>	-	+	-	-	-	++	++
<i>Geotrichum candidum</i>	+	-	-	-	+++	+++	-
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	-	-	-	-	+++	+++	-
<i>Rhizopus nigricans</i>	+	+	-	-	+	-	-
<i>Aspergillus neoniger</i>	++	+++	++	++	++	+	-
<i>Aspergillus niger</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Aspergillus flavus</i>	-	-	++	++	-	++	-
<i>Aspergillus nidulans</i>	+	++	-	-	-	++	-
<i>Aspergillus ochraceus</i>	-	+	-	-	-	++	-
<i>Aspergillus fumigatus</i>	+++	+++	++	++	+++	+++	-

7-8(-):Resistance, 8-9(+):Intermediate Sensitive, 9-12(++): Sensitive, 12≤(+++): Multisensitive



**Tablo 3.** Mor Sebzelerin Etanol Ekstraktlarının Antifungal Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları  
**Table 3.** Results Variance Analysis of Purple Vegetables Ethanol Extracts with Antifungal Values (P\*Value).

Faktör	Antifungal Etki
Sebze Çeşidi	<0.0001***
Küf Türü	<0.0001***
Sebze Çeşidi x Küf Türü	<0.0001***

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,0001, ns: Not statistical (P \*Değeri).

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; Sebze çeşidi, küf ve sebze çeşidi x küf türü interaksiyonlarının etkileri  $p < 0.0001$  düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 3).

*Allium* familyasına ait sebzelerin küflenmeye karşı inhibe edici etkisi birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. Allisin, tiyosülonat ve diğer benzer bileşiklerin *A. niger*, *Rhodotorula nigricans*, *Penicillium italicum*, *Penicillium cyclopium*, *Aspergillus flavus*, *Cladosporium acrocarpum*, *Aspergillus flavus*, *Apergumussumus*, *Apergumus*, *Apergil*, *Aspergillus flavus* üzerinde fungustatik etkisi olduğu tespit edilmiştir. (Abdel-Hafez ve El-Said, 1997; Ankri ve Mirelman, 1999; Harris ve ark, 2001).

Adekunle ve Ikumapayi'nin yaptıkları bir çalışmada, *Mallotus oppositifolius* bitkisinin etanol ekstraktı *Aspergillus flavus* üzerine  $17.69 \pm 0.23$  zon çapı ile en yüksek etkiye sahip olduğu, aynı bitkinin su ekstarktının da *Penicillium spp.*  $24.75 \pm 0.86$  mm zon çapı ile en etkili antifungal etki gösterdiği tespit edilmiştir (Adekunle ve Ikumapayi, 2006).

Bazı bitki özlerinin gıda patojenleri üzerindeki antifungal etkisini araştırıldığı bir çalışmada, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavipes* cinslerinin *Prosopis juliflora* bitkisi, nar ve siyah erik üzerinde dirençli olduğunu tespit etmişlerdir (Satish, 2007).

Yapılan başka bir çalışmada biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) uçucu yağına karşı en duyarlı mikroorganizmanın *B. cinerea* olduğu ve 40 ppm'lik konsantrasyonun inkübasyon sırasında *B. cinerea*'nın misel gelişimini tamamen inhibe ettiği belirlenmiştir (Özcan ve Chalchat, 2008).

Esansiyel yağların ve bazı bileşenlerin antifungal etkilerinin araştırıldığı bir çalışmanın duyarlılık testinin sonuçlarına göre, *L. rugosa* ve *P. glandulosus* esansiyel yağları ve sitral, geraniol, nerol ve sitronellol gibi bileşenler yüksek inhibisyon bölgeleri sayesinde güçlü antifungal aktiviteler gösterdiği ifade edilmiştir (Aoudou ve ark., 2010).

Nar suyunun antibakteriyel ve antifungal etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, 7 farklı küf (*Aspergillus niger* MTCC 2196, *Mucor indicus* MTCC 3318, *Penicillium citrinum* MTCC 7124, *Rhizopus oryzae* MTCC 1987, *Trichoderma reesei* MTCC 3929) üzerinde incelenen test kültürleri içerisinde, nar suyuna karşı en hassas olan kültürlerin *Staphylococcus aureus* MTCC 7405 ve *Aspergillus niger* MTCC 2196 olduğu tespit edilmiştir (Dahham ve ark., 2010).

Çalışmamıza benzer şekilde, yüksek dirençli bakteriyel ve küf patojenlerinin büyümesinin doğal bir gıda ile önlenmesi üzerine yapılan bir araştırmada, kırmızı lahana yapraklarının ham metanol ekstraktının ortaya çıkardığı yüksek antibakteriyel aktivitenin aksine, ekstrenin test edilen küflerin çoğuna karşı etkili antifungal aktivite göstermediğini ifade etmişlerdir. (Hafidh ve ark., 2011).

*Brassicaceae* familyası üyelerinin antifungal ve antioksidan potansiyelinin değerlendirildiği çalışmada, turp % 100 konsantrasyonunun *Alternaria alternata* üzerine 2.55 mm inhibisyon zonu oluşturduken; % 70 konsantrasyona sahip lahana ekstraktlarının 2.0 mm zon çapına sahip olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada farklı konsantrasyonlarda *Brassica* türlerinin ekstraktların orta fungusit potansiyel etki gösterdiği tespit edilmiştir (Kaur ve ark., 2011).

Mor lahananın antimikrobiyal ve antifungal etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, sulforaphane bileşiği ayrılmış 100 µg konsantrasyonunda *Aspergillus flavus* üzerinde 11.5 mm zon çapı oluşturduğu gözlemlenmiştir (Devi ve Thangam, 2012).

*Persicaria chinensis* yaprağı metanol ekstarktının, seçilen patojenlere karşı değişken antimikrobiyal aktivite sergilediği, ancak sırasıyla *M. luteus* ve *M. racemosus*'a karşı güçlü antibakteriyel ve antifungal aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir (Lai ve ark., 2012).

Duy ve ark. (2019), beyaz turpun kek üzerinde antifungal etkisini araştırdıkları çalışmada, kara turp kabuk etanol ekstresine benzer şekilde, *Aspergillus flavus* 100 mg / mL konsantrasyonda  $7.00 \pm 0.67$  mm zon çapı olduğu ifade edilmiştir. Yine aynı çalışmada, 75 mg / mL beyaz turp konsantrasyonunun,  $19.55 \pm 1.68$  mm zon çapı ile *Aspergillus niger*'e karşı en yüksek inhibitör etki gösterdiği belirlenmiştir.



Çalışmada elde edilen sonuçlara göre; kara turp ve pancarın kabuk ve iç kısımlarından elde edilen etanol ekstraktlarının, gıda kaynaklı bazı patojen küfler üzerinde yüksek antifungal etki gösterdiğini ortaya koymuştur. Mor lahanaya etanol ekstraktı, *Botrytis cinerea*, *Penicillium citrinum*, *Penicillium solitum* küfleri üzerine orta duyarlılık gösterirken; diğer tüm küf türlerine direnç göstermiştir.

Mor patates, mor havuç, mor lahanaya, yaban mersini, patlıcan gibi bütün mor yiyecekler besleyici değeri yüksek, lezzetli sebzeler olarak bilinmektedir. Mor sebze ve meyvelerin hem sahip oldukları renk bileşenleri ile cezbedici olması, hem de içerdiği doğal antioksidanların sağlığa olan faydası ile bilinçli tüketiciler tarafından tercih edilme sebebi olmaktadır. Araştırmalar mor sebzelere, rengini veren antosiyaninlerin; beyin sağlığına fayda sağlayabileceğini, iltihaplanmayı azaltmaya yardımcı olduğunu, yaşlanma karşıtı olduğunu ve kanser, kalp hastalıkları gibi hastalıklarla savaşabileceğini göstermiştir (Anonim, 2017). Hatta bazı araştırmalara göre kanser hücrelerini belirli oranda yok ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca kemik sağlığını geliştirdiği, içerdikleri yüksek antioksidan kapasitesi ile bağışıklık sistemini güçlendirdiği ifade edilmektedir (Anonim, 2019).

Sağlığa son derece faydalı olan mor sebzelerin gıdalara doğal bir katkı maddesi olarak eklenerek, antimikrobiyal, antifungal ve eklenen gıdada doğal renk eldesi gibi özellikler kazandırılabilmesi öngörülmektedir. Türkiye de gıda katkı maddeleri için izin verilen miktarlar genel olarak WHO (World Health Organization) ve Avrupa Standartlarına göre yüksek olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda satılan ürünlerde yapılan analizlerde bulunan gıda katkı maddesi miktarları, yasal miktarların üzerinde kullanıldığı sonucunu çıkarmaktadır. Günümüzde tüketicilerin, gıda katkı maddelerinin sağlık üzerine direkt olarak olumsuz etkilere neden olduğu algısından dolayı üreticileri doğal kaynaklardan elde edilen gıda katkı maddelerinin üretimine yönlendirmiştir. Yapılan bu çalışma mor sebzelerin gıda üretiminde doğal koruyucu olarak kullanılabilmesini göstermektedir.

## Kaynaklar

- Abdel-Hafez, S. I., El-Said, A. H. 19971. Effect of garlic, onion and sodium benzoate on the mycoflora of pepper, cinnamon and rosemary in Egypt. International biodeterioration, biodegradation, 39(1): 67-77. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0964-8305\(97\)00002-4](https://doi.org/10.1016/s0964-8305(97)00002-4).
- Adekunle, A. A., Ikumapayi, A. M. 2006. Antifungal property and phytochemical screening of the crude extracts of *Funtumia elastica* and *Mallotus oppositifolius*. West Indian Medical Journal, 55(4): 219-223. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0043-31442006000400003>
- Akan S., Veziroğlu S., Özgün Ö., Ellialtıoğlu Ş. 2013. Turp (*Raphanus sativus* L.) sebzisinin fonksiyonel gıda olarak değerlendirilmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 23(3): 289-295.
- Al-Zoreky NS. 2009. Antimicrobial activity of pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit peels. J. Food Microbiol., 134: 244–248. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2009.07.002>
- Ankri S., Mirelman D. 1999. Antimicrobial properties of allicin from garlic. Microbes and infection, 1(2): 125-129. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1286-4579\(99\)80003-3](https://doi.org/10.1016/s1286-4579(99)80003-3)
- Anonim, 2004. Clinical and Laboratory Standards Institute. 2004. Method for antifungal disk diffusion susceptibility testing of yeasts: approved standard, M44-A. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA.
- Anonim, 2017. <https://www.aarp.org/health/healthy-living/info-2017/nutrition-purple-power-food-trend-fd.html> [Erişim : 24.09.2019].
- Anonim, 2018. <http://www.hurriyet.com.tr/lezizz/galeri-sagliginiz-icin-mutlaka-tuketmeniz-gereken-11-mor-yiyecek-36921568/2> [Erişim : 28.08.2019].
- Anonim, 2019. <https://www.sabah.com.tr/saglik/2019/05/28/kirmizi-mor-renkli-sebze-ve-meyveler-faydalarıyla-sasirtiyor?paging=2> [Erişim : 26.09.2019].
- Aoudou, Y., Léopold, T. N., Michel, J. D. P., Franccedil, E., Moses, M. C. 2010. Antifungal properties of essential oils and some constituents to reduce foodborne pathogen. Journal of yeast and fungal research, 1(1):001-008.
- Arscott SA, Tanumihardjo SA 2010. Carrots of many colors provide basic nutrition and bioavailable phytochemicals acting as a functional food. Comp Rev Food Sci Food Safety 9:223– 239 DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2009.00103.x>
- Balkaya A., Özgen T., Saribaş Ş. 2017. Türkiye’de Kışlık Sebze Türlerinin Tarımsal Üretimdeki Yeri ve Önemi <https://www.turktob.org.tr/> [Erişim: 13.09.2019 ]



- Bauer, A. W., Kirby, W. M. M., Sherris, J. C., Turck, M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American journal of clinical pathology*, 45(4):493-496. DOI: [https://doi.org/10.1093/ajcp/45.4\\_ts.493](https://doi.org/10.1093/ajcp/45.4_ts.493)
- Bauer, A. W., Perry, D. M., Kirby, W. M. 1959. Single-disk antibiotic-sensitivity testing of staphylococci: An analysis of technique and results. *AMA archives of internal medicine*, 104(2):208-216. DOI: <https://doi.org/10.1001/archinte.1959.00270080034004>
- Çabuk, T. Ş., 2014. Ankara ili havuç (*Daucus carota* L. Subsp. *Sativus*) üretim alanlarında verimi ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen sistemik hastalıkların araştırılması (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).
- Canpolat S., Tülek, S. 2016. Kış Sebzelerinde Görülen Önemli Fungal Hastalıklar <https://www.turktob.org.tr/dergi/makaleler/dergi20/58-62.pdf> [Erişim:13.09.2019]
- Dahham, S. S., Ali, M. N., Tabassum, H., Khan, M. 2010. Studies on antibacterial and antifungal activity of pomegranate (*Punica granatum* L.). *Am. Eurasian J. Agric. Environ. Sci*, 9(3): 273-281.
- Devi, J. R., Thangam, E. B. 2012. Studies on antioxidant and antimicrobial activities of purified sulforaphane from *Brassica oleracea* var. *rubra*. *Journal of Pharmacy Research*, 5(7):3582-3584.
- Draghici, G. A., Alexandra, L. M., Aurica Breica, B., Nica, D., Alda, S., Liana, A., Despina-Maria, B. 2013. Red cabbage, millennium's functional food. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*, 17(4): 52-55.
- Duy, H. H., Ngoc, P. T. K., Anh, L. T. H., Dao, D. T. A., Nguyen, D. C., Than, V. T. 2019. In Vitro Antifungal Efficacy of White Radish (*Raphanus sativus* L.) Root Extract and Application as a Natural Preservative in Sponge Cake. *Processes*, 7(9):549. DOI: <https://doi.org/10.3390/pr7090549>
- Gülmez, D. 2010. 'Salvia caespitosa Montbret and aucher ex. Bentham türünün petrol eteri, etanol ve metanol ekstraktlarının antibakteriyel, antifungal ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesi (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Hafidh, R. R., Abdulmir, A. S., Vern, L. S., Bakar, F. A., Abas, F., Jahanshiri, F., Sekawi, Z. 2011. Inhibition of growth of highly resistant bacterial and fungal pathogens by a natural product. *The open microbiology journal*, 5: 96. DOI: <https://doi.org/10.2174/1874285801105010096>
- Harris, J. C., Cottrell, S., Plummer, S., Lloyd, D. 2001. Antimicrobial properties of *Allium sativum* (garlic). *Applied microbiology and biotechnology*, 57(3): 282-286. DOI:<https://doi.org/10.1007/s002530100722>
- İnan N, Ağçam E, Akyidiz A, Polat S. 2016. Turpun (*Raphanus sativus* L.) Biyoaktif Bileşenler Açısından Değerlendirilmesi. *Stratejik Kalkınma Değerleri Sempozyumu*. Osmaniye , 3-5 Mayıs 2016.
- Janiszewska, E., 2014. Microencapsulated beetroot juice as a potential source of betalain. *Powder Technology*, 64: 190-196. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2014.05.032>
- Kaur, R., Rampal, G., Vig, A. P. 2011. Evaluation of antifungal and antioxidative potential of hydrolytic products of glucosinolates from some members of Brassicaceae family. *J. Plant. Breed. Crop. Sci*, 3(10): 218-228.
- Kujala, T. S., Lopenen, J. M., Klika, K. D., Pihlaja, K. 2000. Phenolics and betacyanins in red beetroot (*Beta vulgaris*) root: Distribution and effect of cold storage on the content of total phenolics and three individual compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(11): 5338-5342. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf000523q>
- Lai, S. M., Sudhahar, D., Anandarajagopal, K. 2012. Evaluation of antibacterial and antifungal activities of *Persicaria chinensis* leaves. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Research*, 3(8): 2012.
- Leja, M., Kamińska, I., Kramer, M., Maksylewicz-Kaul, A., Kammerer, D., Carle, R., Baranski, R. 2013. The content of phenolic compounds and radical scavenging activity varies with carrot origin and root color. *Plant Foods for Human Nutrition*, 68(2):163-170. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11130-013-0351-3>
- Lugasi, A., Dworschák, E., Blázovics, A., Kery, A. 1998. Antioxidant and free radical scavenging properties of squeezed juice from black radish (*Raphanus sativus* L. var *niger*) root. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 12(7): 502-506.

- Özcan, M. M., Chalchat, J. C. 2008. Chemical composition and antifungal activity of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) oil from Turkey. *International journal of food sciences and nutrition*, 59(7-8): 691-698.
- Özler, N., Kılıç, O. 1996. Şalgam suyu üretimi üzerinde araştırmalar. *Gıda*, 21(5): 323-330.
- Öztürkcan A., Acar S. 2017. Yaygın Olarak Kullanılan Antimikrobiyal Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Genel Bir Değerlendirme. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (1): 1-17.
- Satish, S., Mohana, D. C., Ranhavendra, M. P., Raveesha, K. A. 2007. Antifungal activity of some plant extracts against important seed borne pathogens of *Aspergillus* sp. *Journal of Agricultural technology*, 3(1): 109-119.
- Sun T., Simon P. W., Tanumihardjo S. A. 2009. Antioxidant phytochemicals and antioxidant capacity of biofortified carrots (*Daucus carota* L.) of various colors. *Journal of agricultural and food chemistry*, 57(10):4142-4147. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf9001044>
- Tumbas Šaponjac V., Čanadanović-Brunet J., Četković G., Jakišić M., Djilas S., Vulić J., Stajčić S. 2016. Encapsulation of beetroot pomace extract: RSM optimization, storage and gastrointestinal stability. *Molecules*, 21(5):84. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules21050584>
- Yemiş O., Artık N. 2007. Glukosinolatlar ve insan sağlığı. *Gıda*, 32(6):293-303.





## Antioxidant and anti-inflammatory activity of *Eryngium maritimum* extract on Jurkat cells

Sureda, A.<sup>1,2\*</sup>; Alessandro Carcone<sup>3</sup>; Capó, X.<sup>1</sup>; Monserrat-Mesquida, M.<sup>1,2</sup>; Quetglas-Llabrés, M.M.<sup>1</sup>; Adrover, M.<sup>4</sup>; Gil, L.<sup>5</sup>; Cortés, I.<sup>6</sup>; Tejada, S.<sup>2,6</sup>

<sup>1</sup> Research Group on Community Nutrition and Oxidative Stress, University of the Balearic Islands, E-07122, Palma de Mallorca, Balearic Islands, Spain.

<sup>2</sup> CIBEROBN (Physiopathology of Obesity and Nutrition), E-07122, Palma de Mallorca, Balearic Islands, Spain.

<sup>3</sup> School of Pharmacy; Pharmaceutical Botany and Pharmacognosy Unit, University of Camerino, E- 62032, Camerino MC, Italy.

<sup>4</sup> Institut Universitari d'Investigació en Ciències de la Salut (IUNICS), Institut de Recerca en Ciències de la Salut (IdISBa), Chemistry Department, University of the Balearic Islands, E-07122, Palma de Mallorca, Balearic Islands, Spain.

<sup>5</sup> Interdisciplinary Ecology Group, Biology Department, University of the Balearic Islands, E-07122, Palma de Mallorca, Spain.

<sup>6</sup> Laboratory of Neurophysiology, Biology Department, University of the Balearic Islands, E-07122, Palma de Mallorca, Balearic Islands, Spain

### Abstract

*Eryngium maritimum* L. is a perennial herbaceous and typical dune plant species belonging to the Apiaceae family which is widely distributed in the Mediterranean countries. The genus is known to contain many bioactive compounds including acetylenes, flavonoids, coumarins and triterpene saponins. Infusion of aerial and root parts of this species are used in folk remedies for different therapeutic purposes including antitussive, diuretic, anti-oedema and as coadjuvant in wounds and burns for its anti-inflammatory properties. The antioxidant and anti-inflammatory effects of hydrophilic extract obtained from the roots of *E. maritimum* were evaluated *in vitro* using Jurkat cells. Cells stimulated with phytohemagglutinin (PHA) were treated with the extract in two different non-toxic concentrations (100 and 500 µl extract/ml medium) evaluated with the MTT assay. The concentrations of interleukin 2 (IL-2), tumour necrosis factor alpha (TNF-α) and nitrite determined in the culture medium after 4 and 24 hours of treatment evidenced a significant increase after stimulation. The release of both cytokines and nitrite was ameliorated by the extract treatment in a dose-dependent response. The gene expression of catalase, nuclear factor κβ (NF-κβ), TNF-α, cyclooxygenase 2 (COX-2) and inducible nitric oxide synthase (iNOS) measured after 4 hours of treatment followed the same pattern of response. The expression of these genes was increased after PHA stimulation and partially reduced in cells exposed to the plant extract, except for catalase that increased after treatment with the extract. The same response pattern was evidenced in the protein levels of these biomarkers measured after 24 hours of treatment. In conclusion, the hydrophilic extract of *E. maritimum* roots exerted antioxidant and anti-inflammatory effects on Jurkat cells by reducing cytokine, nitric oxide release and the expression and protein levels of pro-inflammatory genes and stimulating catalase.

**Key Words:** Antioxidant, *Eryngium maritimum*, Jurkat cells



## Antioxidant Capacity, Total Phenolic Content and *in vitro* Starch Digestibility of Karakılçık Wheat Bread

Şebnem Şimşek

Ege University, Food Engineering Department, Nutrition Section, 35100 Bornova, İzmir, Turkey

### Abstract

Wheat is an important crop in Turkey, and Turkey is one of the leading countries in bread consumption in the world. In recent years, the increasing trend towards healthier nutrition oriented both farmers and food industry to rediscover and process old wheat types especially for their different protein profiles, lower allergenic properties, lower glycemic indexes, and higher antioxidant activities. In this study sourdough breads made from Karakılçık (black-awn) wheat, an ancient variety of local wheat planted in Seferihisar region of İzmir, were studied in terms of some nutritional properties. For this purpose, breads were taken from two bakeries of this region and total phenolic content, antioxidant capacity, and the rate and extent of starch digestion were studied. The mean total phenolic content of breads and their free radical scavenging activity against ABTS<sup>+</sup> radical were 130.92±26.04 mg GAE/100 g and 16.11±1.08 µmol Trolox Eq./g db., respectively. According to the *in vitro* starch digestibility results, the rapidly digestible starch (RDS) content of the breads were found to be higher than the slowly digestible starch (SDS) content, and resistant starch (RS) content of the breads were significantly different from each other (1.78 ± 0.08% and 6.64 ± 0.09%). The results of the study demonstrate that the sourdough bread made from Karakılçık wheat has better nutritional characteristics than white bread due to the higher content of SDS and RS fractions, and for effective antioxidant properties. The study has also shown the importance of agricultural biodiversity to ensure nutritional diversity necessary for healthy living.

**Key Words:** *Karakılçık wheat, antioxidant capacity, in vitro starch digestibility*

## Antioxidant Potential of *Capsella bursa-pastoris*

Zeliha Selamoğlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Medical Biology, Faculty of Medicine, Nigde Ömer Halisdemir University, Nigde, Turkey

### Abstract

For centuries, people have tried to cure diseases with the plants they have obtained, and the methods of treating diseases with plants have been very successful. Natural drugs, many of which are accidentally tried and the effects of which are tried out as a result of curiosity, are known by everyone by spreading among people and it is understood that different plants are good for other diseases as years pass. Another development is the understanding of the nutritional odor, appetizing, flavor and taste properties of these plants and their widespread use. Therefore, the use of plants in the treatment has continued until today. The aim of this study was to determine the total antioxidant status (TAS), total oxidant status (TOS) and oxidative stress index (OSI) of *Capsella bursa-pastoris* (L.) MEDIK plant known as shepherd's purse. The above-ground parts of the plant samples collected during field studies were dried and pulverized. Subsequently, extraction was carried out in the Soxhlet apparatus using ethanol. TAS, TOS and OSI values were determined using Rel Assay Kits. As a result of the studies, TAS value of *C. bursa-pastoris* plant was determined as  $2.490 \pm 0.091$  mmol/L, TOS value was  $5.932 \pm 0.257$   $\mu$ mol/L and OSI value was  $0.238 \pm 0.003$ . As a result, antioxidant potential of aboveground parts of *C. bursa-pastoris* plant was determined.

**Key Words:** Antioxidant, *Capsella bursa-pastoris*, Medicinal plants, Oxidant

### Introduction

Medicinal plants are an important resource for the treatment and prevention of many diseases. The use of medicinal plants dates back to the earliest times of humanity. There are many reports that plants are used for treatment purposes around 2000 BC. Plants are natural resources containing compounds with many different biological effects. Many plants with medicinal properties are known to have antioxidant potential (Pereira et al., 2016; Sevindik, 2018a; Salehi et al., 2019). In this study, total antioxidant status (TAS), total oxidant status (TOS) and oxidative stress index (OSI) of *Capsella bursa-pastoris* (L.) MEDIK plant were determined.

### Materials and Methods

*C. bursa-pastoris* samples were collected from Gaziantep (Turkey) in 2018. After the collected plants samples were dried in the incubator at 40 °C. Dried plants were pulverized with a grinder. 30 g pulverized material was weighed and placed into cartridges and the extraction was conducted with ethanol (EtOH) in a Soxhlet apparatus (Gerhardt EV 14). The extracts were condensed under pressure with a rotary evaporator (Heidolph Laborota 4000 Rotary Evaporator) and stored at 4 °C until they were tested.

Plants samples TAS and TOS values were determined using Rel Assay kits (Rel Assay Kit Diagnostics, Turkey). Trolox was used as the calibration standard for TAS, and the results are shown as mmol Trolox equiv./L. Hydrogen peroxide was used as the calibration standard for TOS, and the results are shown as  $\mu$ mol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> equiv./L (Erel, 2004; 2005). The TOS/(TASx10) formula was used to calculate OSI (arbitrary unit: AU), which indicates the percentage of oxidant compounds that are tolerated by antioxidant compounds (Erel, 2005).

### Results and Discussion

Many plants used in alternative medicine are natural sources of antioxidants. Many herbal products are widely accepted that they are safer than synthetic drugs. Raw extracts and chemical components from plants are highly effective to neutralize free radicals and prevent oxidation (Rezaeian et al.,



2015). Oxidative stress occurs as a result of imbalance between oxidant compound and antioxidant compounds in living organisms. In such cases, supplementary antioxidants play an important role in reducing the effect of oxidative stress (Sevindik, 2018b). In this context, new supplementary antioxidant sources need to be identified (Sevindik, 2019). In our study, TAS (mmol/L), TOS ( $\mu\text{mol/L}$ ) and OSI values of *C. bursa-pastoris* were determined using Rel Assay kits and the result is shown in Table 1.

**Table 1.** TAS, TOS and OSI Values

	TAS (mmol/L)	TOS ( $\mu\text{mol/L}$ )	OSI
<i>C. bursa-pastoris</i>	2.490 $\pm$ 0.091	5.932 $\pm$ 0.257	0.238 $\pm$ 0.003

Values are presented as mean $\pm$ S.D.; n=5 (Experiments were made as 5 parallel).

There are no studies in the literature to determine the TAS, TOS and OSI values of *C. bursa-pastoris*. In this study, TAS value of *C. bursa-pastoris* was determined 2.490 $\pm$ 0.091, the TOS value was 5.932 $\pm$ 0.257 and the OSI value was 0.238 $\pm$ 0.003. TAS values of *Salvia multicaulis*, *Rosa canina*, *Rhus coraria* var. *zebaria*, *Allium calocephalum* and *Mentha longifolia* subsp. *longifolia* plants were reported as 6.434, 4.602, 7.342, 5.853 and 3.628 mmol/L, respectively. TOS values were reported as 22.441, 6.294, 5.170, 16.288 and 4.046  $\mu\text{mol/L}$ , respectively. OSI values were reported as 0.349, 0.138, 0.071, 0.278 and 0.112 respectively (Sevindik et al., 2017; Pehlivan and Sevindik, 2018; Pehlivan et al., 2018, Mohammed et al., 2018; Mohammed et al., 2019). In another study, the TAS value of *Thermopsis turcica* was reported as 2.06  $\mu\text{mol/g}$  (Aksoy et al., 2013). Compared to these studies, the TAS value of *C. bursa-pastoris* was determined higher than *T. turcica* plant and lower than *S. multicaulis*, *R. canina*, *R. coraria* var. *zebaria*, *A. calocephalum* and *M. longifolia* subsp. *longifolia* plants. When the TOS values are examined, TOS value of *C. bursa-pastoris* was determined lower than *S. multicaulis*, *R. canina* and *A. calocephalum* plants and higher than *R. coraria* var. *zebaria* and *Mentha longifolia* subsp. *longifolia* plants. Furthermore, the OSI value of *C. bursa-pastoris* was determined lower than *S. multicaulis* and *A. calocephalum* higher than *R. canina*, *R. coraria* var. *zebaria* and *M. longifolia* subsp. *longifolia* plants. There have been many studies that have previously indicated that *C. bursa-pastoris* has antioxidant potential (Grosso et al., 2011; Kubinova et al., 2013; Kamali et al., 2015; Wani et al., 2018). In our study, antioxidant, oxidant potential and oxidative stress index of *C. bursa-pastoris* were determined for the first time. As a result of the studies, it was determined that the antioxidant potential of *C. bursa-pastoris* plant was at normal levels.

## Conclusion

In this study, antioxidant and oxidant potential of *C. bursa-pastoris* plant were determined. As a result of the studies, it was determined that the antioxidant levels of the plant extracts were at normal levels. In addition, oxidant levels were found to be low.

## References

- Aksoy L, Kolay E, Ağılönü Y, Aslan Z, Kargioğlu M. 2013. Free radical scavenging activity, total phenolic content, total antioxidant status, and total oxidant status of endemic *Thermopsis turcica*. Saudi journal of biological sciences, 20(3): 235-239.
- Erel O. 2004. A novel automated direct measurement method for total antioxidant capacity using a new generation, more stable ABTS radical cation. Clinical biochemistry, 37(4): 277-285.
- Erel O. 2005. A new automated colorimetric method for measuring total oxidant status. Clinical biochemistry, 38(12): 1103-1111.
- Grosso C, Vinholes J, Silva LR, Pinho PGD, Gonçalves RF, Valentão P, Jäger AK, Andrade PB. 2011. Chemical composition and biological screening of *Capsella bursa-pastoris*. Revista Brasileira de Farmacognosia, 21(4): 635-643.
- Kamali H, Sani TA, Feyzi P, Mohammadi A. 2015. Chemical composition and antioxidant activity from essential oil of *Capsella bursa-pastoris*. International Journal of PharmTech Research, 8(8): 1-4.



- Kubinova, R., Spačková, V., Svajdlenka, E., & Lučivjanská, K. (2013). Antioxidant activity of extracts and HPLC analysis of flavonoids from *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. *Ceska a Slovenska farmacie: casopis Ceske farmaceuticke spolcnosti a Slovenske farmaceuticke spolcnosti*, 62(4), 174-176.
- Mohammed FS, Akgul H, Sevindik M, Khaled BMT. 2018. Phenolic content and biological activities of *Rhus coriaria* var. *zebaria*. *Fresen Environ Bull*, 27(8): 5694-5702.
- Mohammed FS, Karakaş M, Akgül H, Sevindik M. 2019. Medicinal Properties of *Allium calocephalum* Collected from Gara Mountain (Iraq). *Fresen Environ Bull*, 28(10):7419-7426
- Pehlivan M, Sevindik M. 2018. Antioxidant and antimicrobial activities of *Salvia multicaulis*. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(5): 628-631.
- Pehlivan M, Mohammed FS, Sevindik M, Akgul H. 2018. Antioxidant and oxidant potential of *Rosa canina*. *Eurasian Journal of Forest Science*, 6(4): 22-25.
- Pereira ARA, Velho APM, Cortez DAG, Szerwieski LLD, Cortez LER. 2016. Traditional use of medicinal plants by elderly. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*, 17(3): 427-434.
- Rezaeian S, Pourianfar HR, Janpoor J. 2015. Antioxidant properties of several medicinal plants growing wild in northeastern Iran. *Asian J Plant Sci Res*, 5(2): 63-8.
- Salehi B, Gültekin-Özgüven M, Kırkın C, Özçelik B, Morais-Braga MFB, Carneiro JNP, Bezerra CF, Silva TGD, Coutinho HDM, Amina B, Armstrong L, Selamoglu Z, Sevindik M, Yousaf Z, Sharifi-Rad J, Muddathir AM, Devkota HP, Martorell M, Jugran AK, Martins N, Cho WC. 2019. Anacardium Plants: Chemical, Nutritional Composition and Biotechnological Applications. *Biomolecules*, 9(9): 465.
- Sevindik M. 2018a. Pharmacological Properties of *Mentha* Species. *J Tradit Med Clin Natur*, 7(2): 259.
- Sevindik M. 2018b. Antioxidant and antimicrobial activity of *Cerrena unicolor*. *Mycopath*, 16(1): 11-14.
- Sevindik M. 2019. The novel biological tests on various extracts of *Cerrioporus varius*. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(5): 3713-3717.
- Sevindik M, Akgul H, Pehlivan M, Selamoglu Z. 2017. Determination of therapeutic potential of *Mentha longifolia* ssp. *longifolia*. *Fresen Environ Bull*, 26(7): 4757-4763.
- Wani MA, Jan N, Qazi HA, Andrabi KI, John R. 2018. Cold stress induces biochemical changes, fatty acid profile, antioxidant system and gene expression in *Capsella bursa-pastoris* L. *Acta physiologiae plantarum*, 40(9): 167.



## Antioxidant Properties of Promising Medlar Genotypes Grown in Tekkeköy District of Samsun Province

Elif Çakır<sup>1</sup>, Ahmet Öztürk<sup>1\*</sup>, Burhan Öztürk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ministry of Agriculture and Forestry Tekkeköy District Directorate, Tekkeköy/Samsun 55300, TURKEY

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Atakum/Samsun 55139, TURKEY

<sup>3</sup>Ordu University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Altınordu/Ordu 52200, TURKEY

\*: ozturka@omu.edu.tr

### Abstract

This study was carried out to determine the antioxidant properties of medlar (*Mespilus germanica* L.) genotypes which are superior in terms of fruit quality naturally grown in Tekkeköy district of Samsun province in 2017 and 2018. In this study, 33 genotypes with a fruit weight of 15 g and above were selected as superior and examined. In the examined genotypes; total phenolic content, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), FRAP (Iron (III) reducing antioxidant power) and total flavonoids contents were examined. The differences were found among genotypes in terms of all investigated properties in the study. In the first year of the study (2017) total phenolic content ranged from 122.5 mg GAE 100g<sup>-1</sup> to 754.5 mg GAE 100g<sup>-1</sup>, according to FRAP test antioxidant activity ranged from 6.28 mmol TE 100g<sup>-1</sup> to 30.31 mmol TE 100g<sup>-1</sup>, according to the DPPH assay antioxidant activity ranged from 2.33 mmol TE 100g<sup>-1</sup> to 7.54 mmol TE 100g<sup>-1</sup>, total flavonoids content ranged from 19.4 mg QE 100 g<sup>-1</sup> to 146.1 mg QE 100 g<sup>-1</sup>. In the second year (2018) total phenolic content varied from 101.0 mg GAE 100g<sup>-1</sup> to 911.9 mg GAE 100g<sup>-1</sup>, according to FRAP test antioxidant activity varied from 1.20 TE 100g<sup>-1</sup> to 15.07 mmol TE 100g<sup>-1</sup>, according to the DPPH assay antioxidant activity varied from 1.13 mmol TE 100g<sup>-1</sup> to 9.78 mmol TE 100g<sup>-1</sup>, total flavonoids content varied from 25.7 mg QE 100 g<sup>-1</sup> to 493.9 mg QE 100 g<sup>-1</sup>. As a result of the study, it was determined that the examined genotypes had rich antioxidant capacity.

**Key Words:** Antioxidant, DPPH, FRAP, *Mespilus germanica*, Total phenolic

### Introduction

Turkey is among the medlar's homeland and has too much genotype. The production and consumption of medlar fruit in Turkey, especially in the Western and Northern Anatolia and Marmara regions are quite common. Also this fruit is well known for its nutritive value by the people of Southeastern Europe and Iran. The fruit collected from wild plants and local varieties in these regions were evaluated in different ways (Baytop, 1999; Rop et al., 2011). Fruit are kept on the tree until autumn to reach the appearance of bletted fruit or collected during physiological maturity and stored until they reach at extreme ripening. The most common use of extremely bletted fruit is the fresh consumption (Glew et al., 2003).

Recently, production and consumption of medlar fruit is increasing day by day due to high nutritional value and usage properties in alternative medicine. Additionally, medlar fruit having rich vitamins and minerals, sugars, pectin, organic acids, potassium, vitamin C, and complex vitamins A and B (Hacıseferoğulları et al., 2005). Also medlar fruit has rich phenolic compounds and antioxidants (Canbay et al., 2011; Ercişli et al., 2012; Akbulut et al., 2016; Öztürk et al., 2019). Phenolic compounds are plant secondary metabolites that constitute one of the most common and widespread groups of substances in plants. They have been shown to have a role in tissue browning, flavor, and color characteristics of fruits and derived products (Spanos and Wrolstad, 1990). They have many roles in plant defense and human health metabolism. They have been shown to have antioxidative (Ramandthan and Das, 1992) antimutagenic, and anticarcinogenic properties (Stich and Rosin, 1984) protective roles against cancer, cardiovascular disease and cataract, antibacterial (Tomas-Lorente et al., 1992), antifungal (Weidenböerger, 1990) and enzyme inhibiting effects (Dick et al., 1985).



Although Turkey has a few standard medlar cultivars, there have a lot of medlar genotypes (Bostan 2002). In Turkey, Medlar were produced with 4.965 t at 1.367 da areas in 2018. In the medlar production, Çanakkale province is in first place (11.9%) and followed by Bursa, Samsun, Sinop and Trabzon. The province of Samsun (TSI, 2019), which takes the first place in medlar production in 2017, has too many genotypic variations in medlar (Akın, 2019; Maral, 2019). It will be important to select the ones that are superior in terms of fruit yield and quality among these genetic variations in terms of revealing new varieties. In addition, the importance and health benefits of the naturally growing fruit species such as medlar in human nutrition is considerably important for both producers and consumers.

The aim of this study is to determine the antioxidant properties of medlar (*Mespilus germanica* L.) genotypes which are naturally grown in the Tekkeköy district of Samsun province, Turkey.

## Materials and Methods

This study was conducted in Tekkeköy district of Samsun during 2017 and 2018. The research material consisted of the medlar population, which grows naturally in the region and is liked and grafted by the growers in the forest areas in terms of fruit quality. During the study, all the counties of Tekkeköy where the study was conducted were researched. Medlar genotypes with a fruit weight of more than 15 g were examined. In the first year of the study (2017), 20 medlar genotypes and in the second year (2018) 13 genotypes were determined and biochemical analyzes were performed on 30 fruit samples taken from these (33) genotypes.

### Bioactive Compounds

**Total phenolic compounds:** The total phenolic compounds were determined by using Folin-Ciocalteu's chemical described by Beyhan et al. (2010). Briefly, 300 µL of fresh fruit extract was initially taken and 4.2 mL of distilled water was added. Then 100 µL of Folin-Ciocalteu's reagent and 2% sodium carbonate ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) were added and incubated for 2 hours. After incubation, the value of a bluish tinted solution of 760 nm wavelength was measured on the spectrophotometer and the results were calculated in standard gallic acid, and the mg GAE was expressed as  $100 \text{ g}^{-1}$  fresh fruit weight.

**FRAP method [Ferric (III) Reducing Antioxidant Power]:** FRAP analysis was performed as described by Benzie and Strain (1996), with  $0.1 \text{ mol L}^{-1}$  acetate (pH 3.6),  $10 \text{ mmol L}^{-1}$  TPTZ, and  $20 \text{ mmol L}^{-1}$  iron chloride solutions prepared by mixing the buffer solution for analysis. Finally, the absorbance values of the samples were determined by the spectrophotometer as 593 nm wavelength by mixing 2.98 mL of the prepared buffer solution into 20 µL of fruit extract obtained from the fruits of each genotype. The absorbance values obtained were calculated with Trolox ( $10\text{--}100 \text{ µmol L}^{-1}$ ) standard curve and the mmol Trolox equivalent (TE) was expressed as  $100 \text{ g}^{-1}$  fresh fruit weight.

**DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) antioxidant activity (free radical scavenging activity):** DPPH free radical scavenging activity of the fresh fruit extract of each medlar genotype was determined according to Demirtas et al. (2013), with minor modifications as described by the method of Blois (1958). DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) solution was used as a free radical. Stock solutions were transferred to the test tubes in order to form solutions at different concentrations respectively. 0.5 ml of the 0.1 mM ethanol solution of DPPH free radical sample extract and the total volumes of the extract and standard antioxidant solution ( $50\text{--}500 \text{ µg / mL}$ ) were completed to 3 ml. The mixture was stirred vigorously at room temperature for 30 min. The absorbance of the mixture was then measured on a spectrophotometer at 517 nm. Results were expressed in mmol TE  $100 \text{ g}^{-1}$  fresh fruit weight.

**Total flavonoids:** The total amount of flavonoids in fruits of each medlar genotype was determined by Zhishen et al. (1999). A 1 mL extract obtained from the fruits of genotypes was completed with 5 mL of purified water and 0.3 mL of 5%  $\text{NaNO}_2$  was added, after 5 minutes, 10%  $\text{AlCl}_3$  was added to the mixture and left for 6 minutes. Then 1 M NaOH was added to the mixture and the total volume was made up to 10mL with distilled water. The absorbance values of the samples were then read on the spectrophotometer at 510 nm. Total flavonoid content was measured as quercetin equivalent (QE) and results were expressed as mg QE  $100 \text{ g}^{-1}$  fresh weight (fw).

## Results and Discussion

In the study, total phenolic content was found to be between 122.51-754.1 mg GAE 100g<sup>-1</sup> in the examined genotypes in 2017. The highest total phenolic content was determined in genotype 3 (754.1mg GAE 100g<sup>-1</sup>), followed by genotypes 12 and 8 (642.1 mg GAE 100g<sup>-1</sup> and 637.2 mg GAE 100g<sup>-1</sup>, respectively). The lowest total phenolic content was found in genotype 2 (122.1 mg GAE 100g<sup>-1</sup>) (Table 1).

In the study in 2017, the antioxidant activity determined by the FRAP test was found to be between 6.282-30.310 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>. The highest FRAP antioxidant activity was found in genotype 8 (30.310 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>), while the lowest was observed in genotype 2 (6.282 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>). According to the DPPH test, the antioxidant activity was found to be between 2.329-7.537 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>. The highest DPPH antioxidant activity was obtained in genotype 8 (7.537 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>), followed by genotypes 3 and 14 (7.458 mmol TE 100 g<sup>-1</sup> and 7.436 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>, respectively). The lowest DPPH antioxidant activity was found to be in genotype 16 (2.329 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>). The flavonoid content of genotypes was determined to be between 21.3-146.1 mg QE 100 g<sup>-1</sup>. The highest flavonoid content was observed in genotype 14 (146.1 mg QE 100 g<sup>-1</sup>), followed by genotype 8 (135.3 mg QE 100 g<sup>-1</sup>). The lowest flavonoid content was detected in genotype 5 (21.3 mg QE 100 g<sup>-1</sup>) (Table 1).

In the examined genotypes in 2018, total phenolic content ranged from 101.0 mg GAE 100g<sup>-1</sup> to 911.9 mg GAE 100g<sup>-1</sup>. The highest total phenolic content was found in genotype 2 (911.9 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>), followed by genotypes 15 and 24 (814.8 mg GAE 100 g<sup>-1</sup> and 746.1 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>, respectively). The lowest content was found in genotype 10 (101.0 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>). The antioxidant activity determined by the FRAP test was observed from 1.203 TE 100g<sup>-1</sup> to 15.068 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>. The highest FRAP antioxidant activity was found in genotype 12 (15.068 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>), while the lowest was observed in genotype 33 (1.203 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>). According to the DPPH test, the antioxidant activity varied from 1.133 mmol TE 100 g<sup>-1</sup> to 9.778 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>. The highest DPPH antioxidant activity was obtained in genotype 4 (9.778 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>), followed by genotypes 10 and 33 (9.760 mmol TE 100 g<sup>-1</sup> and 8.710 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>, respectively). The lowest DPPH antioxidant activity was found in genotype 28 (1.133 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>). The highest flavonoid content was observed in genotype 15 (493.9 mg QE 100 g<sup>-1</sup>), followed by genotype 13 (457.9 mg QE 100 g<sup>-1</sup>). The lowest flavonoid content was detected in genotype 11 and 32 (25.7 mg QE 100 g<sup>-1</sup> and 25.7 mg QE 100 g<sup>-1</sup>, respectively) (Table 2).

**Table 1.** Bioactive compounds of examined medlar genotypes in 2017 year

<i>Genotype Number</i>	<i>Total phenolic (mg GAE 100g<sup>-1</sup>)</i>	<i>FRAP (mmol TE 100 g<sup>-1</sup>)</i>	<i>DPPH (mmol TE 100 g<sup>-1</sup>)</i>	<i>Flavonoid (mg QE 100 g<sup>-1</sup>)</i>
1	614.6	14.053	5.794	81.2
2	122.5	6.282	5.401	90.1
3	754.1	28.326	7.458	94.0
4	295.4	10.526	3.307	50.8
5	463.4	8.652	6.007	21.3
6	268.9	11.903	4.185	19.4
7	401.5	15.651	5.546	37.0
8	637.2	30.310	7.537	135.3
9	517.4	15.485	5.715	60.6
10	295.4	9.313	2.734	34.1
11	318.0	15.155	4.432	67.5
12	642.1	19.068	6.963	92.0
13	412.3	21.382	6.727	90.1
14	456.5	28.546	7.436	146.1
15	358.3	15.596	4.680	55.7
16	232.5	10.195	2.329	37.0
17	454.5	12.455	4.162	47.8
18	513.5	13.391	5.175	64.5
19	297.3	10.140	3.577	44.9
20	564.5	10.195	4.837	58.6



**Table 2.** Bioactive compounds of examined medlar genotypes in 2018 year

<i>Genotype Number</i>	<i>Total phenolic (mg GAE 100g<sup>-1</sup>)</i>	<i>FRAP (mmol TE 100 g<sup>-1</sup>)</i>	<i>DPPH (mmol TE 100 g<sup>-1</sup>)</i>	<i>Flavonoid (mg QE 100 g<sup>-1</sup>)</i>
1	715.5	2.061	1.290	44.0
2	911.9	3.164	2.967	77.0
3	207.4	4.739	7.263	47.0
4	104.3	5.676	9.778	35.5
5	263.4	6.652	6.507	31.3
6	123.9	2.182	2.495	35.5
7*	-	-	-	-
8	133.8	4.982	5.430	68.3
9*	-	-	-	-
10	101.0	4.061	9.760	56.8
11	469.9	2.105	7.660	25.7
12	542.1	15.068	6.063	192.0
13	733.0	11.738	1.869	457.9
14	254.9	3.246	8.710	78.1
15	814.8	13.391	7.682	493.9
16	202.5	3.472	1.324	130.5
17	228.7	4.905	1.219	97.7
18	516.9	8.983	2.387	171.4
19	651.1	8.983	3.419	266.4
20	426.8	6.227	1.973	184.5
21	256.5	7.329	1.889	79.7
22	307.3	4.629	4.015	33.9
23	191.1	4.519	7.840	30.6
24	746.1	6.227	3.168	84.6
25	412.1	6.227	1.245	53.5
26	433.4	6.062	1.491	55.2
27	719.9	5.858	2.372	289.3
28	189.4	2.783	1.133	27.3
29	141.9	2.293	2.653	29.0
30	232.0	2.353	3.281	83.0
31	176.3	4.177	6.111	40.4
32	168.1	5.401	5.692	25.7
33	453.5	1.203	8.710	61.0

\*: Data was not obtained, because the trees were cut down.

In the examined medlar genotypes in the present study, in 2017, the total phenolic content varied from 122.51 to 754.1 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>, the FRAP antioxidant activity varied from 6.282 to 30.310 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>, the DPPH antioxidant activity varied from 2.329 to 7.537 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>, the flavonoid content varied from 21.3 to 146.1 mg QE 100 g<sup>-1</sup>; in 2018, the total phenolic content varied from 101.0 to 911.9 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>, the FRAP antioxidant activity varied from 1.203 to 15.068 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>, the DPPH antioxidant activity varied from 1.133 to 9.778 mmol TE 100 g<sup>-1</sup> and the flavonoid content varied from 25.7 to 493.9 mg QE 100 g<sup>-1</sup> (Table 1 and 2). In the present study, the total phenolic content and antioxidant activity showed differences by examined genotypes and years. In the medlar, the total antioxidant activity in this study was a lot higher than those previously Canbay et al. (2011; 2015) (1.1 mmol TE L<sup>-1</sup>) and Maral (2019) (up to 16.76-190.98 mmol 100g<sup>-1</sup>) and Akın (2019) (up to 45.44 mmol 100 g<sup>-1</sup>). And also, the total phenolic content in this study was slightly higher than reported by Ercişli et al. (2012), Akbulut et al. (2016), Akın (2019) and Maral (2019), they reported that the total phenolic content ranged from 114.0 mg 100 g<sup>-1</sup> to 293.0 mg 100 g<sup>-1</sup> in the medlar. The obtained results with antioxidant properties of examined medlar genotypes in the study were found to be higher than previous studies (Canbay et al. 2011; 2015; Ercişli et al., 2012; Yılmaz, 2015; Akbulut et al., 2016; Akın, 2019; Maral, 2019). This situation may be due to genotypic



differences and the ripeness of fruits. As a matter of fact, it is stated that ripening is effective on the phenolic acid content and antioxidant capacity of medlar fruit (Gruz et al., 2011) and decreases with increasing maturation (Ayaz et al., 2008; Rop et al., 2011). In the study, the total phenolic content and antioxidant capacity were higher in 2018 than in 2017. We can say that this is caused by climate differences between 2017 and 2018. The level of phenolic contents and antioxidant activity in fruits are highly dependent on many factors, such as cultivar, stage of maturity, storage and environmental conditions, genetics, cultivation practices, year, infection with pests, and diseases (Spanos and Wrolstad, 1990; Daniel et al., 1999).

## Conclusion

In Turkey, which has a large variety of medlar genotypes, despite the high production and consumption of the fruit there are no medlar orchards. Medlar, which is a potential fruit species for the people of the region, is thought to be a potential additional source of income for producers due to its importance in terms of nutrition and economic income. In this sense, besides the rich antioxidant and phenolic contents of the genotypes examined in this study, it is also important to evaluate them in breeding studies.

## References

- Akbulut M, Ercişli S, Jurikova T, Mlcek J, Gozlekci S. 2016. Phenotypic and Bioactive Diversity on Medlar Fruits (*Mespilus germanica* L.). *Erwerbs-Obstbau.*, 3:185-19. DOI: 10.1007/s10341-016-0272-z
- Akın Y. 2019. Samsun İli Terme İlçesi Muşmula Genotiplerinin Kimyasal ve Fiziksel Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 36, Ordu.
- Ayaz FA, Demir O, Torun H, Kolcuoğlu Y, Colak A. 2008. Characterization of Polyphenoxidase (PPO) and Total Phenolic Contents in Medlar (*Mespilus germanica* L.) Fruit During Ripening and Over Ripening. *Food Chemistry.*, 106:291–29. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.05.096
- Baytop T. 1999. Therapy with medicinal plants in Turkey (past and present). Nobel publishing (In Turkish). Capa-Istanbul, 299.
- Benzie IF, Strain JJ. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. *Analytical Biochemistry.*, 239(1):70-76. DOI: 10.1006/abio.1996.0292
- Beyhan O, Elmastas M, Gedikli F. 2010. Total phenolic compounds and antioxidant capacity of leaf, dry fruit and fresh fruit of Feijoa (*Accasellowiana*, *Myrtaceae*). *Journal of Medicinal Plants Research.*, 11:1065-1072.
- Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature.*, 181:1199-1200. DOI: 10.1038/1811199a0.
- Bostan, S.Z. 2002. Interrelationships among Pomological Traits and Selection of Medlar (*Mespilus germanica* L.) Types in Turkey. *Journal American Pomological Society.*, 56(4):215-218.
- Canbay HS, Atay E, Ögüt S. 2011. Determination of fruit characteristics, fatty acid profile and total antioxidant capacity of İstanbul Medlar variety (*Mespilus germanica* L.). *Current Opinion in Biotechnology.*, 22(S1): 142.
- Canbay HS, Seçilmiş H, Atay E, Oğüt S. 2015. “Determination of fruit characteristics, fatty acid profile and total antioxidant capacity of *Mespilus germanica* L. Fruit”. *Journal of Coastal Life Medicine.*, 3(11):930-933. DOI: 10.12980/jclm.3.2015j5-81
- Daniel O, Meier MS, Schlatter C, Frischknecht P. 1999. Selected phenolic compounds in cultivated plants: Ecological functions, health implications, and modulation by pesticides. *Environmental and Health Perspectives.*, 107:109–114. DOI: 10.1289/ehp.99107s1109.
- Demirtaş I, Gecibesler IH, Yaglioglu AS. 2013. Antiproliferative activities of isolated flavone glycosides and fatty acids from *Stachys byzantina*. *Phytochemistry Letters.*, 6(2):209-214. DOI: 10.1016/j.phytol.2013.02.001
- Dick AJ, Williams R, Bearn SL, Lidster PD. 1985. Quersetin glycosides and chlorogenic acid: Inhibitors of apple betagalactosidase and apple softening. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.*, 33:798–800. DOI: 10.1021/jf00065a007



- Ercisli S, Sengul M, Yildiz H, Sener D, Duralija B, Voca S, Dujmovic Purgar D. 2012. "Phytochemical and antioxidant characteristics of medlar fruits (*Mespilus germanica* L.)". Journal of Applied Botany and Food Quality., 85(1):86–90.
- Glew R H, Ayaz F A, Sanz C, VanderJagt DJ, Huang HS, Chuang LT, Strnad M. 2003. Changes in sugars, organic acids and amino acids in medlar (*Mespilus germanica* L.) during fruit development and maturation. Food Chemistry., 83:363–369. DOI: 10.1016/S0308-8146(03)00097-9
- Gruz J, Ayaz FA, Torun H, Strnad M. 2011. Phenolic Acid Content and Radical Scavenging Activity of Extracts From Medlar (*Mespilus germanica* L.) Fruit at Different of Ripening.. Food Chemistry., 124(1), 271-277. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.06.030
- Haciseferogulları H, Ozcan M, Sonmete MH, Ozbek O. 2005. Some physical and chemical parameters of wild medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit grown in Turkey", Journal of Food Engineering., 69:1–7. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2004.07.004
- Maral E. 2019. Samsun İli Çarşamba İlçesi Muşmula Genotiplerinin Kimyasal ve Fiziksel Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 54, Ordu.
- Ozturk A, Yildiz K, Ozturk B, Karakaya O, Gun S, Uzun S, Gundogdu M. 2019. Maintaining postharvest quality of medlar (*Mespilus germanica*) fruit using modified atmosphere packaging and methyl jasmonate. LWT - Food Science and Technology., 111:117–124. DOI: 10.1016/j.lwt.2019.05.033
- Ramandthan L, Das NP. 1992. Studies on the control of lipid oxidation in ground fish by some polyphenolic natural products. Journal of Agricultural and Food Chemistry., 40:17–21. DOI: 10.1021/jf00013a004
- Rop O, Sochor J, Jurikova T, Zitka O, Skutkova H, Mlcek J, Salas P, Krska B, Babula P, Adam V, Kramarova D, Beklova M, Provaznik I, Kizek R. 2011. Effect of five different stages of ripening on chemical compounds in Medlar (*Mespilus germanica* L.), Molecules., 16:74-91. DOI: 10.3390/molecules16010074
- Spanos GA, Wrolstad RE. 1990. Influence of variety, maturity, processing, and storage on the phenol composition of pear juice. Journal of Agricultural and Food Chemistry., 38:817–824. DOI: 10.1021/jf00093a049
- Stich HF, Rosin MP. 1984. Naturally occurring phenolics as antimutagenic and anticarcinogenic (Friedman M.). In: Nutritional and Metabolic Aspects of Food Safety. Plenum Press: New York, 1–29.
- Tomas-Lorente F, Garcia-Viguera C, Ferreres F, Tomas-Barberan FA. 1992. Phenol compounds analysis in the determination of fruit jam genuineness. Journal of Agricultural and Food Chemistry., 40:1800–1804. DOI: 10.1021/jf00022a014
- TSI 2019. <http://www.turkstat.gov.tr/PreTabloArama.do?metod=search&araType=vt> (accession date: 25 September 2019)
- Weidenböerger M, Hindorf H, Jha HC, Tsotsonos P. 1990. Antifungal activity of flavonoids against storage fungi the genus *Aspergillus*. Phytochemistry., 29:1103–1105. DOI: 10.1016/0031-9422(90)85412-9
- Yılmaz A. 2015. "Tokat'ta Doğal Olarak Yetişen Muşmula (*Mespilus germanica* L.) Genotiplerinin Seleksiyonu". Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Zhishen J, Mengcheng T, Jianming W. 1999. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food Chemistry., 64(4): 555-559. DOI: 10.1016/S0308-8146(98)00102-2



## Application of Totaliter Basin Management System in Van Lake Basin

Ünal Şirin<sup>1</sup>, Sedat Karaman<sup>2</sup>, Şefik Tüfenkçi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biosystem Engineering Department, Faculty of Agriculture, Yuzuncu Yil University, Van, Turkey

<sup>2</sup>Biosystem Engineering Department, Faculty of Agriculture, Gaziosmanpasa University, Tokat, Turkey

### Abstract

Basin management is a system in which the soil, plant, water and the climate, environment, human and animal activities that directly and indirectly affect them within the area surrounded by the borders of a basin are evaluated in total. Sustainability of this system is possible with the application of general and special management criteria. Although the history of watershed management dates back to the 1800s, modern watershed management has been started in developing countries with the plans and projects prepared for the conservation of resources in the lowlands through the improvement management of the upper watershed resources in the 1970s. Since the early 1990s, a new watershed management program, including measures to improve livelihoods and increase income, has emerged in addition to management efforts to protect natural resources. This new watershed management system, which we can call totalitarian watershed management, is based on an integrated and participatory watershed management approach. Totalitarian watershed management, which aims to increase the welfare level of the society with a holistic understanding and to provide a rich natural resource to future generations, provides absolute protection of underground and surface natural resources. In addition, to benefit from these resources at an adequate level, to reduce poverty by improving economic and socio-cultural life, to increase competitiveness with applied research, to promote environmentally friendly understanding, to be sustainable by following watershed management activities, to prevent the negative effects of climate change to lossless continuation of water cycle and prevent the destruction of the basin. In this study, regular and irregular relations between natural resources in the Lake Van basin and their use are evaluated within the sub-basin and alternatives are discussed.

**Key Words:** *Agricultural structures and irrigation, Basin management, Biosystem, Totalitarian management, Van Lake, Watershed*

### Van Gölü Havzasında Totaliter Havza Yönetim Sisteminin Uygulanması

### Özet

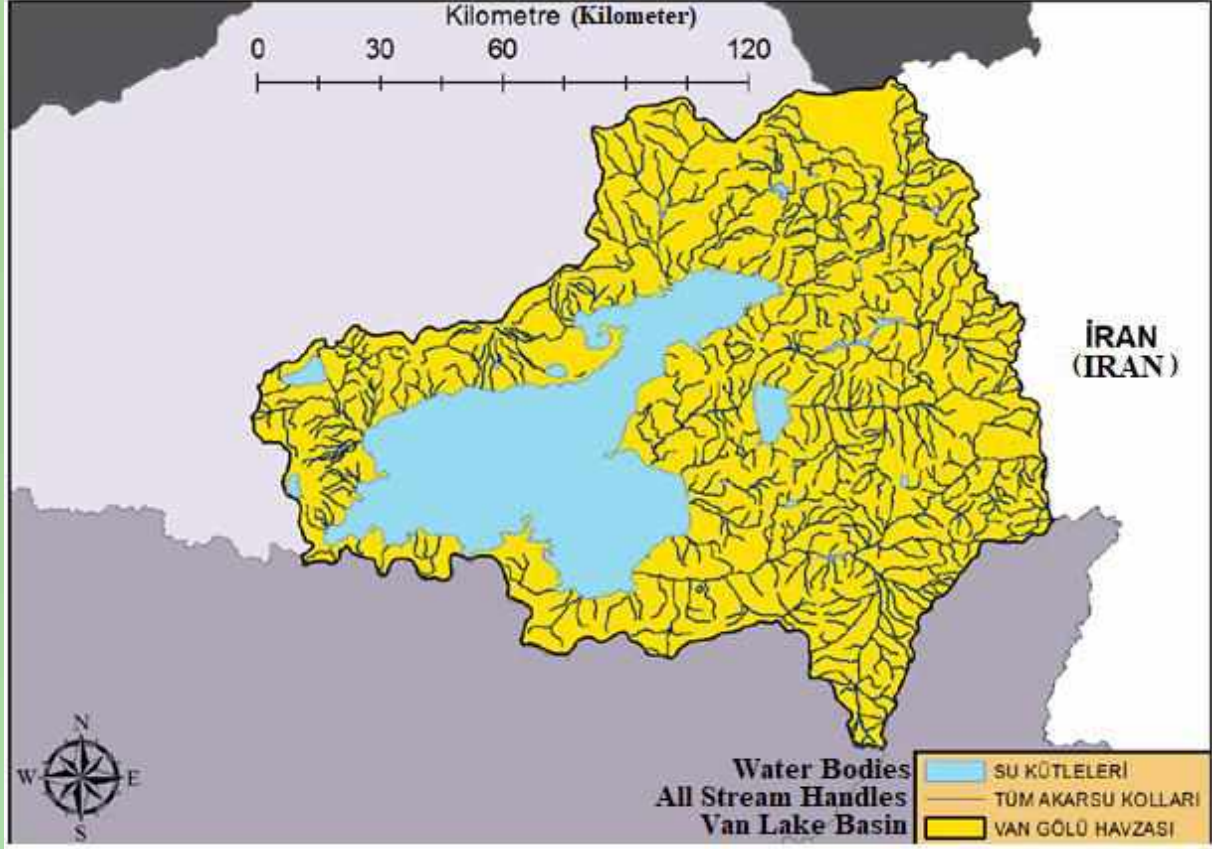
Havza yönetimi, bir havzanın sınırları ile çevrili alan içerisinde kalan toprak, bitki, su ve bunları doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen iklim, çevre, insan ve hayvan aktivitelerinin topyekûn değerlendirildiği sistemdir. Bu sistemin sürdürülebilir olması, genel ve özel yönetim kriterlerinin uygulanması ile olanaklıdır. Havza yönetiminin tarihi 1800'li yıllara dayanmasına karşın gelişmekte olan ülkelerde, 1970'li yıllarda yukarı havza kaynaklarında yapılan iyileştirme yönetimi yoluyla alçak arazilerdeki kaynakların korunması için hazırlanan plan ve projelerle modern havza yönetimine geçilmiştir. 1990'lı yılların başlarından itibaren de doğal kaynakların korunmasına yönelik yapılan yönetim çalışmalarına ilaveten geçim kaynaklarını iyileştirecek ve gelir düzeyini artıracak önlemleri de kapsayan yeni bir havza yönetim programı ortaya çıkmıştır. Totaliter havza yönetimi olarak adlandırabileceğimiz bu yeni havza yönetim sistemi entegre ve katılımcı havza yönetimi yaklaşımını esas almaktadır. Bütüncül bir anlayışla toplumun refah düzeyini artırmayı ve gelecek nesillere zengin bir doğal kaynak sunmayı hedefleyen totaliter havza yönetimi, yer altı ve yerüstü doğal kaynakların mutlak korunumunun yanı sıra bu kaynaklardan yeterli düzeyde yararlanmayı, ekonomik ve sosyo-kültürel hayatı iyileştirerek yoksulluğun azaltılmasını, uygulamalı araştırma ile rekabet gücünü artırmayı, çevre dostu anlayışı teşvik etmeyi, havza yönetimi faaliyetlerinin takip edilerek sürdürülebilir olmasını, iklim değişikliklerinden kaynaklanan olumsuz etkileri engellemeyi, su döngüsünün kayıpsız olarak devam etmesini ve havzalarda ki tahribatın önüne geçilmesini amaçlar. Bu çalışmada, Van Gölü havzasında ki doğal kaynaklar ile bu kaynakların kullanımları arasındaki düzenli ve düzensiz ilişkiler alt havza bünyesinde değerlendirilerek alternatifler üzerinde durulmuş olup özellikle su kaynaklarının kullanımında ki yanlış uygulamalar nedeniyle oluşabilecek olumsuz sonuçların giderilmesi için Van Gölü havzasına uygulanabilecek havza yönetim sistemi açıklanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Biyosistem, Havza, Havza yönetimi, Tarımsal yapılar ve sulama, Totaliter yönetim, Van Gölü*



## Giriş

Van Gölü'ne boşalan yer altı ve yüzey sularının su toplama bölgelerini çevreleyen Van Gölü Kapalı Havzası Doğu Anadolu Bölgesi'nin güneydoğusunda bulunmaktadır. Ülkemizin Tuz Gölü Kapalı Havzasından sonra ikinci büyük içe akışlı kapalı havzası durumundaki Van Gölü Kapalı Havzası, doğuda; Doğu Van dağları ile İran sınırından, güneyde; Güneydoğu Toroslari, Sülün, Mengene, Mirömer dağları, batıda; Nemrut ve Süphan, kuzeyde ise Aladağlar ve Tendürek volkanik dağları ile Fırat-Dicle havzasından ayrılmaktadır (Alaeddinoğlu ve Yılmaz 2011) (Şekil 1).



**Şekil 1.** Van Gölü Kapalı Havzası  
**Figure 1.** Van Lake Closed Basin

Büyük bir bölümünde karasal iklimin hüküm sürdüğü bölgenin Van Gölü çevresi, diğer yörelere nispetle daha düşük karasal iklim özelliklerine sahiptir. Van Gölü Kapalı Havzası'na, yağışların yaklaşık %61'i bitki yetiştirme dönemi dışında düşmektedir. Ülkemizin tarım alanına açık 23.763.000 ha alanın yaklaşık 667.648 ha'nı Van Gölü Kapalı Havzası'nın kapsadığı alanlar oluşturmaktadır. Havzaya düşen ortalama yağış miktarı yaklaşık 475 mm/yıl'dır. Uzun yıllar yağış normallerine göre 5-10 mm arasında bir azalma görülmektedir. Bu durum bölgenin iklim karakterinin yarı kurak iklim tipinden kurak iklim tipine doğru gittiğini göstermektedir (Anonim 2019a). Türkiye'nin tarım yapılabilir arazi varlığının yaklaşık %3'ünü teşkil eden Van Gölü Kapalı Havzası Türkiye'nin kullanılabilir su kaynakları potansiyelinin %4.22'sine sahiptir. Bu nedenle bütüncül bir havza yönetim sisteminin uygulanması yörenin sosyo-kültürel yapısındaki gelişmelerde önemli rol oynayacaktır (Koyuncu ve Karakılıç 2018).

Tarımsal üretim açısından ülkemizin en önemli alanlarından birisi olan Van Gölü Kapalı Havzası Van, Bitlis, Ağrı ve Muş illerimizi kapsamaktadır. Havzanın içerisinde kalan toprakların %27'sini Bitlis, %70'ini Van, %3'ünü Ağrı ve Muş illeri oluşturmaktadır. Ağrı ve Muş illerinin bu topraklarında tarımsal faaliyet gerçekleştirilmemektedir. Havzanın Van ve Bitlis illerine ait alanlarından suladığı miktarlar Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim 2016).

**Çizelge 1.** Van Gölü Kapalı Havzasının suladığı alanlar  
**Table 1.** Areas covered by the Van Lake Closed Basin

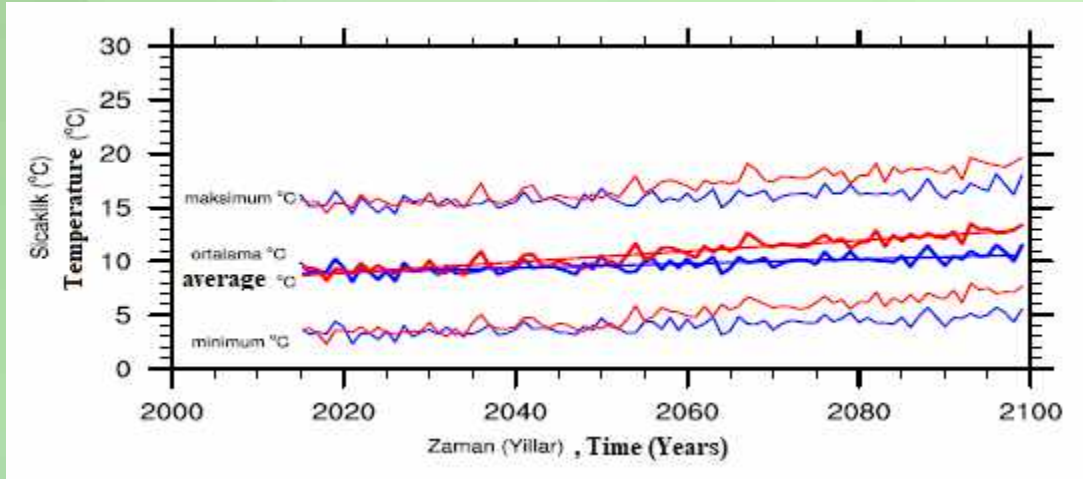
<i>İller (Provinces)</i>	<i>Toplam tarım alanı (Total agricultural area) (ha)</i>	<i>Sulanan alan (Irrigated area) (ha)</i>
Van	311.226.00	90.010
Bitlis	166.053.00	11.389

## Materyal ve Metot

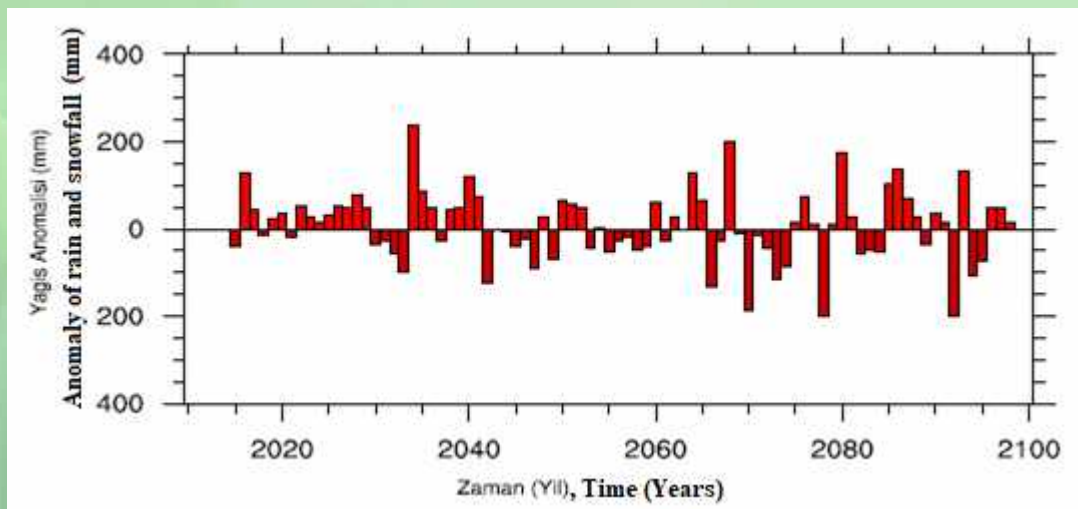
### Yüzeysel su kaynakları

Önümüzdeki 80 yıllık süreçte sıcaklığın doğrusal olarak artacağı sürecin sonunda ise havzada yaklaşık 6.5 °C'lik ciddi bir sıcaklık artışının olacağı beklenmektedir. Yağışlarda ise bu süreç içerisinde bazı periyotlarda azalmalar bazı periyotlarda artış olacağı öngörülmekte olup sürecin sonunda yağış yönünden ciddi bir değişim beklenmemektedir (Şekil 2). Havzada yaygın olan şekerpancarı, yonca, korunga, buğday, arpa, patates gibi ürünlerin suya ihtiyaçlarında kısıtlamanın söz konusu olmayacağı buna karşın totaliter bir havza yönetimi ile daha fazla ürün yetiştirilebileceği bunun da ekonomik açıdan olumlu yönde önemli bir etki oluşturacağı öngörülmektedir (Anonim 2016).

Van Gölü Kapalı Havzasında mevcut yüzeysel su kaynakları depolar, göletler ve barajlar aracılığı ile sulamalarda kullanılmaktadır. Sulama projeleri arazi miktarları Çizelge 2’de verilmiştir (Çakmakçı ve ark. 2016).



a. Sıcaklıktaki değişim  
a. Change in temperature



b. Yağıştaki değişim  
b. Change in rain and snowfall

**Şekil 2.** Van Gölü Kapalı Havzasında sıcaklık ve yağışların zamansal değişimi  
**Figure 2.** Temporal change of temperature, rain and snowfall in Van Lake Closed Basin

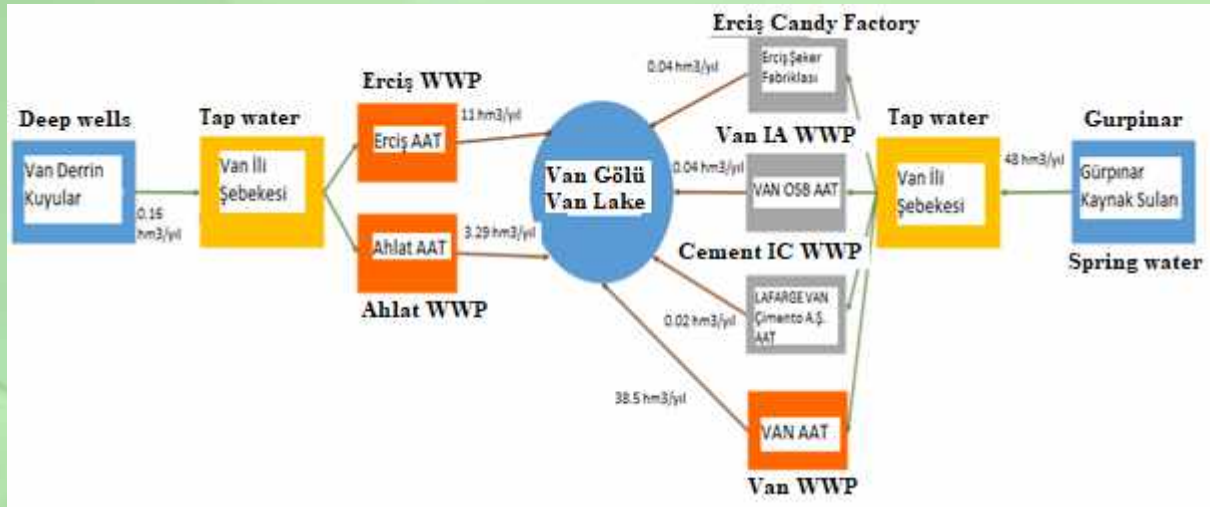


**Çizelge 2.** Van Gölü Kapalı Havzası sulama projesi alanları  
**Table 2.** Irrigation Project areas in Van Lake Basin

<i>Sulama projesi alanları</i> (Irrigation project areas)	<i>Sulama alanı (ha) (Irrigation areas) (ha)</i>
Planlaması tamamlanan proje, inşaat vs. (Planning of completed projects, construction, etc.)	58.748
Hâlihazırda faaliyet gösteren (Current activity)	8.211
Göl sulamaları (Lake irrigation)	3.384
Baraj sulamaları (Dam irrigation)	22.999
Depo sulamaları (Water tank irrigation)	8.057
<b>Toplam</b> (Total)	<b>101.399</b>

### *Yeraltı su kaynakları*

Van Gölü Kapalı Havzası toplam yaklaşık 398 hm<sup>3</sup>/yıl yer altı su kaynağı potansiyeline sahiptir. Yer altı su kaynaklarından Van'ın Gürpınar ilçesindeki kaynak sular ve il merkezindeki yer altı derin kuyular ilde içme ve kullanma suyu olarak kullanılmaktadır. Yıllık ortalama yaklaşık 48 hm<sup>3</sup>'lük kapasiteye sahip Gürpınar kaynak suyu ile yıllık ortalama yaklaşık 0.160 hm<sup>3</sup>'lük kapasiteye sahip kuyular il nüfusunun yaklaşık %90'ının içme ve kullanma sularının karşılanmasını sağlamaktadır (Şekil 3). Yılda yaklaşık 350 hm<sup>3</sup> yeraltı suyu ya kaçak olarak kullanılmakta ya da kullanılmamaktadır (Çiftçi ve ark. 2008).



**Şekil 3.** Van Gölü Kapalı Havzasında içme ve kullanma suyu olarak kullanılan yer altı su kaynaklarının kullanım şeması

**Figure 3.** Scheme of the use of underground water resources which it is used as drinking and potable water in Van Lake Closed Basin

### *Havzaların belirlenmesi*

Van Gölü Kapalı Havzasını oluşturan tali havzalar bugüne kadar ayrı ayrı ele alınarak her bir tali havza için ayrı bir yönetim sistemi belirlenmiştir. Bu çalışmalar Van Gölü Kapalı Havzasındaki toplam su potansiyelinden yeteri kadar yararlanmada etkili olamamıştır. Bu nedenle Van Gölü Kapalı Havzasını oluşturan tali havzalar bütüncül bir şekilde değerlendirilip totaliter bir yönetim sistemiyle ele alınarak yörede tarımsal faaliyetlerin ve elde edilen ürünlerin kalitesi ve miktarının artırılması gerekmektedir (Tanık 2017).



DSİ Van 17. Bölge Müdürlüğü verilerine göre Van Gölü Kapalı Havzasında yüzey yağış alanı, yer altı suyu besleme alanı, jeolojik, hidrojeolojik ve akifer yapıları gibi özellikleri dikkate alınarak 7 farklı alt havza belirlenmiştir (I, II, III, IV, V, VI, VII) (Şekil 4) (Anonim 2019b).

#### *I Ahlat-Adilcevaz alt havzası*

Bitlis dağlarından doğan ve Ahlat-Adilcevaz alt havzasının beslediği yaklaşık 1.653 km uzunluğundaki Yeni köprü çayı Ahlat, yaklaşık 3.5 km uzunluğundaki Adilcevaz deresi ise Adilcevaz ilçelerini geçerek Van Gölüne dökülürler (Elmastaş 2008).

#### *II Erciş alt havzası*

Havza, Van'ın Erciş ilçesindeki Aladağlar arasından doğan yaklaşık 86 km uzunluğundaki Zilan ve kaynağını Ercişin doğusundan alan yaklaşık 100 km uzunluğundaki Deliçay akarsularını beslemektedir. Akarsular Erciş ovasını katederek kuzeyden Van Gölüne ulaşırlar (Anonim 2019c).

#### *III Çaldıran-Muradiye alt havzası*

Van Gölü Kapalı Havzasının en önemli akarsularından biri olan yaklaşık 90 km uzunluğundaki Bendimahi akarsuyu havzanın kuzey kesiminde Tendürek ve Aladağ arasından doğmaktadır. Birçok kolu bulunan akarsu bu havzadan beslenmekte olup Çaldıran ve Muradiye ovalarını aşır Van Gölüne uzanır (Anonim 2019c).

#### *IV Karasu alt havzası*

Erçek Gölü'nün yakın çevresinden geçerek Van Gölü'ne boşalan Karasu akarsuyu yaklaşık 130 km uzunluğunda olup kaynağını bu havzanın kuzeyindeki Pirreşit ve Ahta dağlarındaki sulardan almaktadır (Anonim 2019c).

#### *V Özalp-Memedik alt havzası*

Van'ın doğusunda İran sınırına yakın olan bu havza yaklaşık 60 km uzunluğundaki Memedik akarsuyunun su potansiyelini karşılamaktadır. Akarsu batıya doğru Özalp ve Memedik vadisi üzerinden Erçek Gölü'ne akmaktadır. Havzadan beslenen Erçek Gölü altında yaklaşık 1.5 km uzunluğundaki Bizonik çayı batıya doğru giderek Van Gölü'ne, Kotur deresi ise doğuya doğru giderek İran Urumiye Gölü'ne dökülür (Anonim 2019c).

#### *VI Çatak alt havzası*

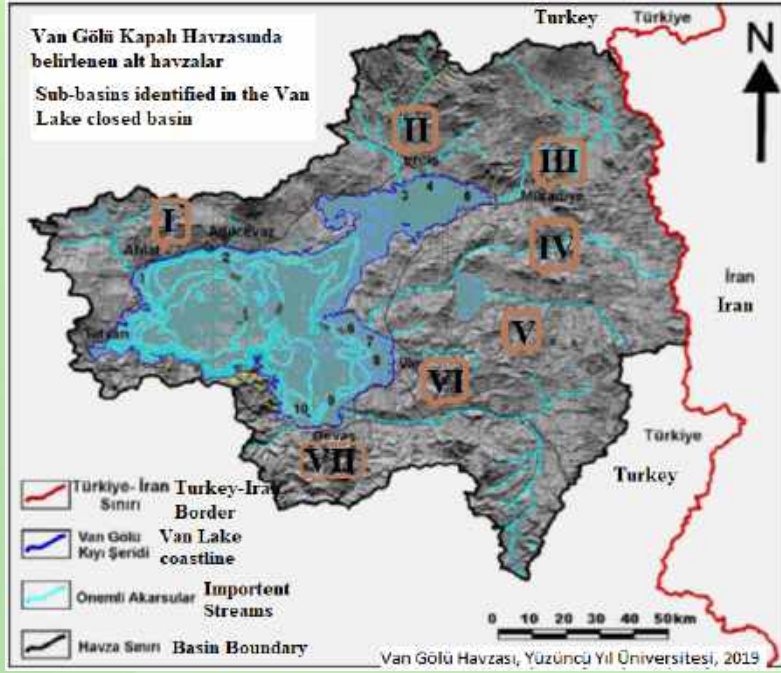
Sularını doğudan Van Gölü'ne boşaltan Değirmendere, Kotum, Surfesor gibi küçük dereler su kaynaklarının yaklaşık %90'ını bu havzadan karşılamaktadırlar (Anonim 2016).

#### *VII Gevaş alt havzası*

Gevaş alt havzası, havzanın güneydoğusunda bulunan İspiriz dağları ve Norduz yaylası bölgesinden doğan yaklaşık 130 km uzunluğundaki Engil akarsuyu ile Van Gölü'ne güneyden dökülen yaklaşık 2.5 km uzunluğundaki Büyükdere çayının kaynağını oluşturmaktadır (Çakmakçı ve ark. 2016).

Devlet Su İşlerinin Van Gölü Kapalı Havzası'nda 1970'li yılların ortalarında yaptığı hidrolik ve jeolojik çalışmalar sonucu belirlediği YAS rezervleri 2014 yılına kadar Havza Koruma Eylem Planları çerçevesinde düzenlenmiş ve eski rezervlerin yaklaşık 1.3 katı kadar daha fazla yeni YAS rezervleri hesaplanmıştır. Daha sonra 2016 yılı Haziran ayında tamamlanan T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu kapsamında da yeraltı su kaynakları güncellenmiştir. Belirlenen alt havzaların YAS rezervleri Çizelge 3'de verilmiştir (Anonim 2016).

Van Gölü Kapalı Havzası sınırları içinde de sulama kooperatifleri, YAS Kullanma Belgeli ve belgesiz (kaçak) tarımsal sulama amaçlı açılmış sondaj kuyuları bulunmaktadır. İçinde bulunduğumuz yüzyılın sonuna kadar her bir alt havza için hesaplanan rezerv miktarlarının mevcut rezerv miktarlarından daha düşük olacağı düşünülmektedir. Yörede yetiştirilen temel ürünlerde kullanılan sulama suyu miktarlarının net sulama suyu gereksiniminden daha fazla olması bu öngörünün başlıca nedenlerinden birisidir.



1. Yeniköprü akarsuyu (Yenikopru stream), 2. Adilceviz akarsuyu (Adilceviz stream), 3. Zilan akarsuyu (Zilan stream), 4. Deliçay akarsuyu (Delicay stream), 5. Bendimahı akarsuyu (Bendimahi stream), 6. Karasu akarsuyu (Karasu stream), 7. Bizinok akarsuyu (Bizinok stream), 8. Değirmendere akarsuyu (Degirmendere stream), 9. Engil akarsuyu (Engil stream), 10. Büyükdere akarsuyu (Buyukdere stream).

**Şekil 4.** Van Gölü Kapalı Havzası ve çevresi alt havza sınırları  
**Figure 4.** Van Lake Closed Basin and Sub-basin boundaries

**Çizelge 3.** Van Gölü Kapalı Havzası alt havzaları YAS rezervleri

**Table 3.** Van Lake Closed Basins Sub-basins underground water reserves

Alt Havzalar (Sub-basins)		1975 yılı YAS Rezervi (Underground water reserve in 1975)( $hm^3/yıl$ )	2014-2016 yılları güncel YAS Rezervi (Current underground water reserve in 2014-2016) ( $hm^3/yıl$ )
<b>I Ahlat-Adilceviz</b>	Yeniköprü Akarsuyu (Yenikopru Stream)	59.918	59.918
	Adilceviz Akarsuyu (Adilceviz Stream)	53.611	53.611
	Zilan Akarsuyu (Zilan Stream)	539.265	573.955
<b>II Erciş</b>	Deliçay Akarsuyu (Delicay Stream)	283.824	418.372
	Bendimahı Akarsuyu (Bendimahi Stream)	476.083	630.720
<b>III Çaldıran-Muradiye</b>	Karasu Akarsuyu (Karasu Stream)	115.000	154.526
	Memedik Akarsuyu (Memedik Stream)	176.602	428.890
<b>V Özalp-Memedik</b>	Bizonik Akarsuyu (Bizonik Stream)	53.611	53.611
	Kotum Akarsuyu (Kotum Stream)	104.069	104.069
	Değirmendere Akarsuyu (Degirmendere Stream)	66.226	66.226
<b>VI Çatak</b>	Surfesor Akarsuyu (Surfesor Stream)	75.686	75.686
	Engil Akarsuyu (Engil Stream)	105.760	173.448
<b>VII Gevaş</b>	Büyükdere Akarsuyu (Buyukdere Stream)	78.840	78.840
	<b>TOPLAM (TOTAL)</b>	<b>2.188.495</b>	<b>2.871,872</b>

### Havzadaki tarımsal faaliyetler

Van tarımı, Türkiye tarımı içerisinde çok önemli bir yere sahiptir (Çizelge 4). Van Gölü Kapalı Havzasında tarımsal faaliyetlerin %58'si tarla tarımı faaliyetleri olup %31'i nadasa bırakılmakta ve %11'i tarıma elverişli olduğu halde kullanılmamaktadır. Son yıllarda su miktarındaki azalma ve kuraklık nedeniyle daha fazla alan nadasa bırakılmaktadır. 2014–2019 yılları arasında Van Gölü Kapalı Havzasında nadasa bırakılan alanlarda %10 oranında artış gözlemlenmiştir (Anonim 2019c).

Van Gölü Kapalı Havzasında sulanan alanların yaklaşık %55.3'ünde bitki su tüketimi ve sulama ihtiyacı yüksek olan bitkiler yetiştirilmektedir. Bu bitkiler; buğday, arpa, şekerpancarı, yonca, korunga ve patatestir. Havza'da sulanan alanların yaklaşık %33.1'inde buğday ve arpa, %15'inde şekerpancarı, %20'sinde yonca, %16'sında korunga, %2'sinde patates %0.4'ünde sebze ve %13.5'inde ise diğer bitkiler (meyvecilik vs.) yetiştirilmektedir (Anonim 2019c).

### Çizelge 4. Van tarımının Türkiye tarımındaki yeri

**Table 4.** Place in the agriculture of Turkey of Van agriculture

Ürün Adı (Name of Product)	Türkiye (Turkey) (Ton)	Van (Van) (Ton)	Oran (Rate) (%)
Buğday (Wheat)	20x10 <sup>6</sup>	116x10 <sup>3</sup>	0.58
Arpa (Barley)	7.5x10 <sup>6</sup>	10x10 <sup>3</sup>	0.13
Korunga (Sainfoin)	1.5x10 <sup>6</sup>	68x10 <sup>3</sup>	4.53
Şeker Pancarı (Sugar Beet)	18x10 <sup>6</sup>	63x10 <sup>3</sup>	0.35
Patates (Potato)	4.5x10 <sup>6</sup>	5.5x10 <sup>3</sup>	0.12
Yonca (Clover)	12x10 <sup>6</sup>	830x10 <sup>3</sup>	6.90
Elma (Apple)	2.5x10 <sup>6</sup>	6.5x10 <sup>3</sup>	0.26
Armut (Pear)	380x10 <sup>3</sup>	2x10 <sup>3</sup>	0.52
Ceviz (Walnut)	179x10 <sup>3</sup>	4.5x10 <sup>3</sup>	2.51
Kayısı (Apricot)	450x10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	0.22
Beyaz Lahana (White Cabbage)	480x10 <sup>3</sup>	5.5x10 <sup>3</sup>	1.15
Fasülye (Beans)	590x10 <sup>3</sup>	1.7x10 <sup>3</sup>	0.29
Kavun (Melon)	1.7x10 <sup>6</sup>	2.5x10 <sup>3</sup>	0.15
Karpuz (Watermelon)	4x10 <sup>6</sup>	4x10 <sup>3</sup>	0.10
Domates (Tomato)	10x10 <sup>6</sup>	10x10 <sup>3</sup>	0.10
Salatalık (Cucumber)	1.74x10 <sup>6</sup>	3x10 <sup>3</sup>	0.17

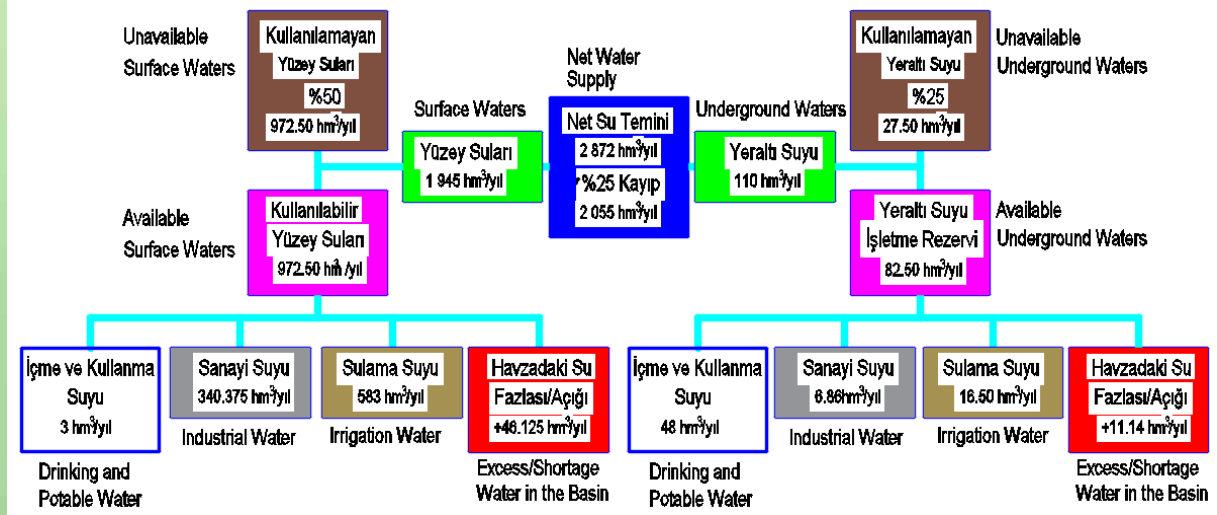
### Totaliter havza yönetim sistemi su miktarı model çalışması

Havzada, mevcut su kaynakları ile su tüketimleri arasında şimdiki durumda ve gelecek koşullarda oluşması muhtemel denge ve/veya dengesizliklerin zamana ve mekana göre farklarının belirlenmesi için totaliter havza yönetim sistemi su miktarı model çalışması üzerinde durulmuştur. Bu amaçla WEAP (Water Evaluation And Planning system-Su Değerlendirme ve Planlama Sistemi) modeli kullanılmıştır. Bu model ile havzanın sınırları içinde yer altı ve yüzey su kaynakları, kapsamlı bir şekilde irdelenerek tarımsal faaliyetlerde, içme ve kullanma suyu sağlanmasında ve sanayide tüketilen su miktarları ile birlikte değerlendirilmiştir.

WEAP modeli; havzadaki su kaynakları ve dağılımının sınırlarını, hidrolojik yapıları ve buna bağlı gereksinimleri ölçeğinde simülasyon/optimizasyon tahminlerini değerlendirerek havza sınırları içerisindeki yer altı ve yüzey su kaynaklarının zamana ve mekana göre dağılımını hesaplayan sayısal bir sistemdir. Halihazırda var olan verilerin daha etkin bir şekilde değerlendirilebilmesi için CBS (Coğrafik Bilgi Sistemi) programı ile oluşturulan topoğrafik bilgilerin model çalışmalarına ilave edilmesine de olanak sağlar (Tunçok ve Bozkurt 2015). Van Gölü Kapalı Havzası'nda uygulanan WEAP modelinin su kaynakları aktarım şeması ve su kaynakları dağılımı sırasıyla Şekil 5'de ve Çizelge 5'de sunulmaktadır.

Van Gölü Kapalı Havzası'ndaki su potansiyeli çalışmalarında yer altı ve yüzey su kaynakları birlikte değerlendirilmiştir.





Şekil 5. WEAP modeli Van Gölü Kapalı Havzası su kaynakları aktarım şeması  
Figure 5. WEAP model Van Lake Closed Basin water resources transfer scheme

Van Gölü Kapalı Havzası'nda yüzyılın sonuna kadar insan popülasyonunda, sanayi suyu ve sulama suyu kullanımlarında sırasıyla %0.7, %14, %32 oranlarında artış olacağı, bununla birlikte küresel iklim değişikliğine bağlı olarak havzada sıcaklıkların 6 ila 7 °C artması ve yağışların en fazla %10, yer altı sularının ise en fazla %13 oranında azalması öngörülmektedir (Anonim 2016).

Çizelge 5. WEAP modeli Van Gölü Kapalı Havzası su kaynakları dağılımı

Table 5. Distribution of WEAP model Van Lake Closed Basin water resources

Su Kaynağı (Water Resource)	Su Potansiyeli (Water Potential) (hm <sup>3</sup> /yıl)	Kullanılabilir Su (Available Water) (hm <sup>3</sup> /yıl)	İçme ve Kullanma Suyu (Drinking and Potable Water) (hm <sup>3</sup> /yıl)	Sanayi Suları (Industrial Waters) (hm <sup>3</sup> /yıl)	Sulama Suyu (Irrigation Water) (hm <sup>3</sup> /yıl)	Su Fazlası / Açığı (Water Excess / Shortage) (hm <sup>3</sup> /yıl)
Yüzey Suları (Surface Waters)	1 945	972.50	3	340.375	583	+ 46.125
Yer altı Suları (Underground Water)	110	82.50	48	6.86	16.50	+ 11.14
<b>Toplam (Total)</b>	<b>2 055</b>	<b>1 055</b>	<b>51</b>	<b>347.235</b>	<b>599.500</b>	<b>+ 57.265</b>

## Bulgular ve Tartışma

Mevcut koşullarda, belirlenen alt havzalardan aktarılan su kaynaklarından yüzey suları yıllık yaklaşık 1.945 hm<sup>3</sup>, yer altı suları 110 hm<sup>3</sup> civarındadır. Gelecek yıllarda iklimsel koşullardaki değişkenlikler nedeniyle yüzey su kaynaklarındaki %10 ve yer altı su kaynaklarındaki %13 miktarsal azalmanın olması durumunda bu miktarların sırasıyla yıllık 1.750,5 hm<sup>3</sup> ve 95.7 hm<sup>3</sup> mertebelerine inebileceği öngörülmektedir. Buna bağlı olarak kullanılabilir toplam su potansiyeli 947.025 hm<sup>3</sup>/yıl olacaktır. İçme ve kullanma suyu sağlanmasında görülmesi muhtemel %0.7'lik artışla birlikte bu sahaya ayrılan toplam su miktarının 51.357 hm<sup>3</sup>/yıl olacağı hesaplanmasına karşın TÜİK ve Atık su arıtma tesisleri tasarım rehberi verileri dikkate alındığında havzada gereksinim duyulan içme ve kullanma suyu miktarı 58.000 hm<sup>3</sup>/yıl olmaktadır. Sanayide kullanılan suyun %14'lük, tarımsal

sulama faaliyetlerinde kullanılan suyun ise %32'lik artış göstermesi nedeniyle sanayi kullanımına aktarılan toplam suyun 395.847,5 hm<sup>3</sup>/yıl, sulama suyuna ayrılacak toplam suyun 791.340 hm<sup>3</sup>/yıl olması gerekmektedir.

İçinde bulunduğumuz yüzyılın sonuna kadar Van Gölü Kapalı Havzası'nda içme ve kullanma suyunun sağlanmasında 8.000 hm<sup>3</sup>/yıl, sanayi suyu ihtiyacında 48.612,5 hm<sup>3</sup>/yıl ve sulama suyu gereksiniminde 191.840 hm<sup>3</sup>/yıl, toplamda ise 248.452,5 hm<sup>3</sup>/yıl ilave su kaynağının oluşturulması gerekecektir. Totaliter havza yönetim sisteminin Van Gölü Kapalı Havzası'nda uygulanması ile kazanılan 57.265 hm<sup>3</sup>/yıl su gereksinim duyulan ilave suyun karşılanmasında yetersiz kalmaktadır.

Mevcut suyun yarısından fazlasının kullanıldığı tarımsal sulama faaliyetlerinde ciddi derecede düzenleme yapılması gerekmektedir (Ersoy 2016). Havza genelinde basınçlı sulama sistemlerinin uygulanması söz konusu olsa bile kurak koşullara dayanıklı, nispeten su tüketimi daha az olan alternatif ürünlerin yetiştirilmesi düşünülmeyen sürece Van Gölü Kapalı Havzası su kaynaklarının, gelecek yıllarda su ihtiyacını karşılamakta yetersiz kalacağı söylenebilir.

Havzada su ilavesine gerek duymadan ürün cinsine bağlı olarak yağmurlama sulama ve damla sulama sistemleri gibi yöntemler kullanılırsa yaklaşık %75 oranında su tasarrufu sağlanabileceği öngörülmektedir.

## Teşekkür

Kongrenin eş başkanlığını üstlenen değerli bilim insanları Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU ve Doç. Dr. Hasan ELEROĞLU hocalarımıza, kongrenin düzenlenmesi ve kongre aşamasında görev alan Dr. Öğr. Ü. Mustafa DUMAN, Dr. Öğr. Ü. Emre AKSOY ve Dr. Öğr. Ü. Burak ŞEN hocalarımıza, CNS kongre organizasyonları firmasına ve Mustafa ÖZCAN Bey'e, kongre için bu bilimsel bildirimimizi hazırlarken yararlandığımız bilimsel çalışmaların emek sahiplerine, ayrıca bu kongrenin düzenlenmesinin fikir aşamasından kongrenin tamamlanmasına kadar emeği geçen herkese teşekkür eder başarılı çalışmalarının devamını dileriz. Bu çalışmaların ülkemize, milletimize ve bütün insanlığa iyilikler ve güzellikler getirmesi dileğiyle...

## Kaynaklar

- Alaeddinoğlu F, Yılmaz E. 2011. Van Gölü Havzası'nda Su Potansiyelinin Tespiti ve Geleceği. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi, Çevre, Kentleşme Sorunları ve Çözümleri Bildiri Kitabı, 1(1), 11-19, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu: Ankara.
- Anonim 2016. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, Proje Nihai Raporu.
- Anonim 2019a. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=VAN> (Erişim tarihi 09/09/2019)
- Anonim 2019b. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması Ve Takibi Yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/10/20171028-9.htm> (Erişim Tarihi: 08.10.2019).
- Anonim 2019c. T.C. Van İli Tarım Sektörü Yatırım Kılavuzu Projesi. Tarım ve Orman Bakanlığı, DAKA, Ankara.
- Atık su Arıtma Tesisleri Tasarım Rehberi. 2012. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, İstanbul Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Odakent Ar-Ge Ltd. Şti.
- Çakmacı T, Şahin Ü, Kuşlu Y, Kızıoğlu FM, Tüfenkçi Ş, Okuroğlu M. 2016. Van İli Tarım Alanlarında Temiz ve Atık Su Kaynaklarının Yönetimi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 26(4): 662-667.
- Çiftçi Y, Işık MA, Alkeveli T, Yeşilova Ç. 2008. Van Gölü Havzasının Çevre Jeolojisi. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 32(2): 45-77.
- Elmastaş N. 2008. Ahlat İlçesinde Tarımsal Arazi Kullanımı. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 7(2): 479 -501.
- Ersoy İ. 2016. Taşkınlarda Bütüncül Havza Yaklaşımında Havza Amenajman Planlarının Önemi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Devlet Su İşleri, 4. Ulusal Taşkın Sempozyumu, 23-25 Kasım 2016, Rize.



- Koyuncu B, Karakılıç Y. 2018. Van Gölü Havzası'nın Sosyo-Kültürel Yapısı. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi. 11(61): 916-922. <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2018.2984>
- Tanık A. 2017. Bütünleşik Havza Yönetimi Sorunlar & Yaklaşımlar. Havza Planlama Ve Yönetimi Sempozyumu. 20-22 Aralık 2017. Bursa.
- Tunçok İK, Bozkurt OÇ. 2015. Bütüncül Havza Yönetimi: Konya Kapalı Havzası Uygulaması. İMO 4. Su Yapıları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 4(1): 479-488, 19-20 Kasım 2015, Antalya.
- TÜİK 2013. 2013-2075 Yılları Arasında Van İli Nüfusuna ait Projeksiyonlar. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=15844&v=1362363401000?v=1362363401000> (Erişim Tarihi: 28 Ekim 2019).





## Approaches for the Solutions of Ecological Problems Stemming from Pest Management Methods

İlkay Kutlar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agricultural Economics Department, Faculty of Agriculture, University of Akdeniz, Antalya, Turkey

### Abstract

In today's world many different pest management methods are being applied against diseases and pests emerging from agricultural production. Despite the ecological problems caused by modern agriculture and increasing social awareness, today even in developed countries, among the methods used to fight against diseases and pests in agricultural production, only 5% of them does not use extensive pesticide based chemical control method. In turkey, usually, chemical control method is preferred. However, due to the negative effects of chemical use on human, animals, water, earth and environment, it also raises many issues along with it. In this paper, approaches to solve the ecological problems caused by pest management methods in Turkey are put forward. In this context, an overall assessment of the projects and the applications related to the issue is made.

**Key Words:** *Pest management, ecological problems, agricultural extension*

### Tarımsal Mücadele Yöntemlerinden Kaynaklanan Ekolojik Sorunların Çözümüne Yönelik Yaklaşımlar

#### Özet

Bugün dünyada tarımsal üretimde ortaya çıkan hastalık ve zararlılara karşı birçok tarımsal mücadele yöntemi uygulanmaktadır. Ancak modern tarımın neden olduğu ekolojik sorunlar ve artan toplumsal duyarlılığa karşın, günümüzde gelişmiş ülkelerde bile tarımsal üretimde hastalık ve zararlılar ile mücadele yöntemleri içinde, yoğun olarak pestisit uygulamasına dayanan kimyasal mücadele dışındaki yöntemlerin payı %5.0'i geçmemektedir. Türkiye'de de bu amaçla, genellikle kimyasal mücadele yöntemi tercih edilmektedir. Ancak kimyasal mücadele insan, hayvan, su, toprak ve çevreye olumsuz etkileri nedeniyle pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu çalışma ile Türkiye'de tarımsal mücadele yöntemlerinden kaynaklanan ekolojik sorunların çözümüne yönelik uygulanan yaklaşımlar ortaya konulmuştur. Bu kapsamda konu ile ilgili bugüne kadar yapılan projeler ve uygulamaların genel bir değerlendirilmesi yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Tarımsal Mücadele, Ekolojik Sorunlar, Tarımsal Yayım*

#### Giriş

Dünya nüfusu hızla artarken, bu nüfusun beslenmesini sağlayacak tarım alanları ise her geçen gün çeşitli nedenlerle azalmaktadır. Artan nüfusun beslenme ihtiyacını karşılayabilmek amacıyla hibrid tohum, kimyasal ilaçlama, gübreleme ve sulama gibi modern tarım teknikleri ve teknolojileri kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle kimyasal ilaçların yani pestisitlerin, bitkide verim ve kalite düşüklüğüne neden olan hastalık ve zararlılarla mücadele için kullanımı başlangıçta tarımsal üretimi olumlu yönde etkilemiş ancak düzensiz ve bilinçsiz kullanılması zaman içinde insan sağlığının bozulmasına ve ekolojik sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bunun sonucunda gelişmiş birçok ülkede çevreye duyarlı, bilinçli tüketicilerin göstermiş oldukları hassasiyet, üreticileri sürdürülebilir tarım sistemleri ve mücadele yöntemlerine yöneltmiştir (Eryılmaz ve Kılıç 2018; Karaturhan vd. 2005). Bu bağlamda günümüzün en yaygın sürdürülebilir tarım sistemlerine örnek olarak; organik tarım, iyi tarım uygulamaları, biyolojik mücadele, kültürel mücadele, fiziksel ve mekanik mücadele ve entegre mücadele verilebilir.

## Türkiye’de Kimyasal İlaç Kullanımı

Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) verilerine göre Türkiye’de 37.8 milyon hektar tarım alanı bulunmaktadır. Bu alanın 19.6 milyon hektarında tahıllar ve diğer bitkisel ürünler, sebze bahçeleri, meyveler, içecek ve baharat bitkileri yetiştirilmektedir. 2018 yılı verilerine göre tarımsal üretim için 10.5 milyon ton gübre ve 60 bin ton ilaç kullanılmıştır. Diğer bir deyişle hektara kullanılan ilaç miktarı 0.3 kg’dır (TÜİK,2019). Bu miktar birçok Avrupa ülkesinde kullanılan kimyasal ilaç miktarına göre oldukça azdır. Ancak Türkiye’de bölgeler ve iller arasında kimyasal ilaç kullanımı yönünden farklılıklar vardır. Özellikle girdi yoğun üretimin yapıldığı Akdeniz ve Ege Bölgelerinde oldukça yoğun bir kullanım söz konusudur. Yapılan araştırmalardan elde edilen verilere göre kimyasal ilaç kullanımının en yoğun olduğu iller Adana, İçel, Antalya, İzmir, Manisa ve Muğla’dır. Üretilen ürünler bazında kimyasal ilaç kullanımına bakıldığında ise en fazla kullanımın %29.0 ile pamukta, %21.0 ile meyvecilikte ve %19.0 ile sebze yetiştiriciliğinde olduğu tespit edilmiştir (Delen vd 1995, Özçelik vd 1999).

## Türkiye’de Tarımsal Mücadele Yöntemlerinden Kaynaklanan Ekolojik Sorunların Çözümüne Yönelik Yaklaşımlar

Tarımsal üretimde; yıllarca verim ve kaliteyi artırmak, bitki hastalık ve zararlılarından korunmak ve mücadele etmek amacıyla üreticiler arasında yaygın olarak kimyasal mücadele yöntemi tercih edilmiş, hala da edilmektedir. Ancak zamanla kimyasal ilaç kullanımı ile zararlıların ilaçlara karşı direnç kazanması, dayanıklı ırkların meydana gelmesi, ikinci derecede zararlıların ortaya çıkması, doğal dengeyi sağlayan ekosistem öğelerinin ilaçlardan etkilenmeleri, çevre ve insan sağlığına olumsuz etkileri gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Sözü edilen olumsuzluklar, araştırmacıları tarımsal mücadeleyle ilgili sürdürülebilir tarım sistemlerinin geliştirilmesi konusunda harekete geçirmiş ve tarımsal mücadele yöntemlerinden kaynaklanan ekolojik sorunların çözümüne yönelik yeni yaklaşımların ortaya çıkmasında etkili olmuştur. 1960’larda geleneksel tarımın sürdürülebilirliğine ilişkin kaygılar, zararlı böceklerin ve yabancı otların kontrolüne ilişkin ekolojik bir yaklaşım olan Entegre Mücadele Yöntemi’nin dünya çapında tanınmasına ve uygulanmasına yol açmıştır. 1970 yılında başlayan çevre koruma hareketlerinden sonra bütün dünyada kimyasal ilaç kullanımı daha kontrollü yapılmaya başlanmıştır. Tarımsal üretimi artırma çabalarının yanında başta insanlar olmak üzere, tüm canlılara ve çevreye etkileri daha az olan kimyasal ilaçların kullanımı kaçınılmaz olmuştur. Özellikle ABD (Amerika Birleşik Devletleri) 1906 yılında çıkardığı “Federal Gıda Yasası” ve 1910’da çıkardığı “Federal İnsektisit Yasası” ile konuya önem veren ülkelerin başında gelmiştir. 1970 yılında ABD’de kurulan EPA (Environmental Protection Agency), mevcut çalışmaların ışığı altında aynı yıl alkil civaların kullanımdan kaldırılmasını ve ruhsatların iptalini onaylamıştır. Daha sonra DDT’in bütün kullanımları 1973’te yasaklanmış, Aldrin ve Dieldrin 1975’de, çoğu civalılar ise 1976’da kullanımdan kaldırılmıştır. Tüm bu gelişmeler başta gelişmiş ülkelerde olmak üzere, bütün dünyada kimyasal ilaç kullanımına yönelik politikaların yeniden gözden geçirilmesine neden olmuştur. 1990’ların gelişen dünyasında ise zararlı mücadelesinde ekolojik yaklaşımlar, tüm ekosistem üzerine odaklanmış yoğun çalışmalar önem kazanmıştır (Banwo and Adamu 2003).

Türkiye’de ise 1994 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından “Entegre Mücadele Araştırma, Uygulama ve Eğitim” projeleri yürütülmeye başlanmıştır. Bu projeler kapsamında kimyasal ilaç kullanmadan önce kültürel tedbirler, biyolojik mücadele, biyoteknik mücadele gibi alternatif yöntemlerin uygulanması, çevre dostu mücadele yöntemlerinin yaygınlaştırılması amacıyla 5 yıllık programlar hazırlanmıştır. Bakanlığın bu kapsamda yürüttüğü diğer projeler ise aşağıda sıralanmıştır (Anonim 2018).

### *Entegre ve Kontrollü Ürün Yönetimi (EKÜY) Projesi*

Taze meyve ve sebzelerde Entegre Mücadele prensiplerinin yaygınlaştırılması ve kalıntının önlenmesi amacıyla EKÜY projesi uygulanmıştır. Proje 2014-2018 yılları arasında 50 ilde uygulanmış ve yaygınlaştırılmıştır. Projenin amacı hem iç tüketime güvenilir ürün arzı sağlamak, hem de ihracatta sorun yaşanmamaktır.





### ***Akdeniz Meyvesineği (Ceratitis Capitata) Mücadelesi Pilot Projesi Çalışmaları***

Akdeniz meyvesineği (*Ceratitıs capitata*) turunçgil ve birçok meyve türünde zararlı olup aynı zamanda ülkemizde karantina etmenidir. Zararlı ile zamanında ve toplu mücadele yapılması ve mücadelenin etkinliğinin artırılması amacıyla Adana, Hatay, Osmaniye, Kahramanmaraş ve Mersin illerinde “Akdeniz Meyve Sineği Mücadelesi Pilot Projesi” yürütülmüştür.

Proje kapsamında 37.359 üreticiye eğitim verilmiş, 7.149 adet afiş ve 32.094 adet liflet dağıtılmıştır. Üreticilerin toplu mücadele yapmaları için 50.400 adet tuzak üreticilere ücretsiz olarak verilmiştir.

### ***Hasat Öncesi Pestisit Denetimi***

Bitkisel ürünlerde yasaklı, tavsiye dışı (ruhsatsız) veya hatalı bitki koruma ürünü kullanımının denetlenmesi amacıyla bağ, bahçe, tarla ve seralarda “Hasat Öncesi Pestisit Denetimi” uygulanmıştır. Denetim sonucunda olumsuzluk tespit edilen ürünler için imha veya hasadı geciktirme, ürün sahiplerine ise idari para cezası uygulanmıştır. Denetim faaliyetleri 81 ilde, ilaç kullanım durumu ve kalıntı çıkma riski olan ürünler ve bölgelerde risk esasına göre yürütülmüştür. Yaş meyve ve sebze tarladan sofraya güvenilir gıda temini ve kalıntı sorunun çözümü için 2013 yılında toplam 3.264 adet numune alınmış ve bu numunelerin yalnızca 153 adedinde tavsiye dışı pestisit kullanımı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre hasat öncesi üründe tavsiye dışı (ruhsatsız) bitki koruma ürünlerinin kullanımının ortalama % 4.6 olduğu belirlenmiştir. Yapılan analizlerde numunelerin yalnızca % 2.2’sinde insan sağlığı için riskli olabilecek seviyede (MRL üstü) kalıntı olduğu belirlenmiş ve 63 ton ürün imha edilmiştir.

### ***Çevre Amaçlı Tarım Arazilerinin Korunması (ÇATAK) Projesi***

2018 yılında 58 ilde (Adana, Adıyaman, Afyonkarahisar, Aksaray, Amasya, Ankara, Aydın, Balıkesir, Bayburt, Bilecik, Bingöl, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Diyarbakır, Denizli, Edirne, Elazığ, Erzurum, Erzincan, Eskişehir, Giresun, Gümüşhane, Hatay, Isparta, İzmir, Kahramanmaraş, Karaman, Kars, Kastamonu, Kayseri, Kırıkkale, Kırklareli, Kırşehir, Konya, Kütahya, Malatya, Manisa, Mersin, Muğla, Niğde, Nevşehir, Ordu, Osmaniye, Sakarya, Samsun, Sinop, Sivas, Şanlıurfa, Tekirdağ, Tokat, Trabzon, Uşak, Yalova, Yozgat, Zonguldak vd) toplam 34.741 üretici ile 1.491.031 dekar alanda ÇATAK Projesi uygulanmıştır. ÇATAK Projesi kapsamında üreticiler, Minimum Toprak İşlemeli Tarım, Toprak ve Su Yapısının Korunması ile Erozyonun Engellenmesi, Çevre Dostu Tarım Teknikleri ve Kültürel Uygulamalar olmak üzere 3 kategoride desteklenmiştir.

### ***İyi Tarım Uygulamalarının Yaygınlaştırılması ve Kontrolü Projesi***

Ülkemizde iyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması amacıyla hazırlanan “İyi Tarım Uygulamalarının Yaygınlaştırılması ve Kontrolü Projesi” 2012 yılında 12 ilde, 2013 yılında 17 ilde, 2014 yılında 21 ilde, 2015 yılında 25 ilde, 2016 yılında 28 ilde, 2017 yılında ise 31 ilde, 2018 yılında ise 37 ilde proje yürütülmüştür. Bu proje ile pilot illerde demonstrasyonlar kurulmuş, iyi tarım uygulamalarının tanıtılması amacıyla tarla günleri ve teknik geziler düzenlenmiş, eğitim ve yayım çalışmaları yapılmıştır. Üreticilere entegre mücadele, bitki koruma ürünlerinin kullanımı, hijyen, ilk yardım vb. konularda eğitimler verilmiştir.

### ***Tarımsal Kirliliğin Kontrolü ve Yönetimi Çalışmaları***

Türkiye’de Nitrat Direktifi Uygulamalarını geliştirmek ve devamlılığını sağlamak amacıyla Sularda Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanan Kirliliğin Kontrolü Projesi çerçevesinde tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan nitrat kirliliğinin izlenmesi ve önlenmesine yönelik çalışmalar yürütülmüştür.

### ***Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım Uygulamaları (GEF) Projesi***

Bu proje ile arazi bozulumu, iklim değişikliği, biyolojik çeşitliliğin korunması, tarım ve orman alanlarının verimli kullanımı çerçevesinde düşük karbon salımı teknolojilerinin adaptasyonu ve yaygınlaştırılması sureti ile tarım ve orman alanları arazi kullanımı yönetiminin sürdürülebilirliğinin geliştirilmesi hedeflenmiştir.



### **Çapraz Uyum Kurallarının Uyumlaştırılması Projesi**

Çapraz uyum, arazinin iyi tarım ve çevre koşulunda korunması şartı yanında çevre, gıda güvenliği, hayvan ve bitki sağlığı, hayvan refahı konusundaki temel standartlara üreticinin uyumu ile doğrudan ödemeleri ve bazı kırsal kalkınma tedbirlerini ilişkilendiren bir mekanizmadır. Çapraz uyum kuralları, tarımsal desteklemelerden faydalanabilmek için her bir üreticinin uyması gereken kurallar bütünüdür. Türkiye'nin Ortak Tarım Politikası ve AB destekleme mekanizması ile uyumlu hale gelebilmesi için Entegre İdare ve Kontrol Sistemi çalışmaları ile ilişkili olan “Çapraz Uyum Kurallarının Uyumlaştırılması” projesi 2016-2018 yılları arasında yapılmıştır. Proje ile alan bazlı desteklemelerin uygulanabilmesi için gerekli koşullar belirlenmiştir.

### **Bitki Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele Araştırmaları Projesi**

Ülkemizde mevcut hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlar ile mücadelede, başta biyolojik mücadele olmak üzere alternatif mücadele yöntemlerinin kullanılmasına öncelik vermek ve tarımsal mücadele ilaçlarının kullanımını asgariye indirmek suretiyle, tarımsal mücadelenin ekonomik ve etkili bir şekilde yapılabilmesini sağlamak, diğer taraftan pestisit kalıntısı olmayan güvenilir ürünler elde etmek, çevreyi ve doğal dengeyi korumak amacıyla söz konusu proje çalışmaları yürütülmüştür.

### **Biyolojik Mücadele Ajanı (Faydalı Böcek) Salımı**

Proje kapsamında Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü biyolojik mücadele ajanı olarak turunçgil unlubitine karşı 717 bin adet predatör, 1.7 milyon adet parazitoit, İzmir Ziraat Araştırma Enstitüsü bağda salkım güvesine karşı 125 bin parazitoit, Adana Ziraat Araştırma Enstitüsü elma ve cevizde içkurdu, süne, yaprak biti, turunçgilde kırmızı kabuklubite, thrips, psyllide, genel predatör ve yan etki denemesinde predatör ve parazitoit kullanmıştır.

### **Biyolojik Gübrelerin Geliştirilmesi**

Son yıllarda biyolojik gübrelerin kullanımı artma eğilimindedir. Bu gübrelerin üretilmesi için yerel kaynaklarımızdan izolasyonları, etkinliklerinin saptanması ve geliştirilmesi amacıyla “Biyolojik Gübrelerin Geliştirilmesi ve Kullanımının Yaygınlaştırılması” projeleri yürütülmüştür. Projede azotobakter, mikoriza ve fosfor çözücü bakterilerle çalışılmıştır. Son on yılda ülkemizde biyolojik gübre (Rhizobium spp) üretiminin yapılabildiği tek Merkez olan Bakanlığa bağlı “Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü” tarafından 34 bin kg biyolojik gübre üretilerek yaklaşık 340 bin dekar tarla aşılınmış, baklagil üretiminde yaklaşık 10 bin ton azotlu gübreden tasarruf edilmiştir. Baklagil ekim alanlarında (yaklaşık 800.000 ha.) bakteri kültürü kullanıldığı takdirde kimyevi gübreden sağlanacak ekonomik kazanç 85 milyon TL olarak hesaplanmıştır. Biyolojik gübrelerin çiftçilere benimsetilmesi kapsamında demonstrasyon çalışmaları, tarla günleri ve eğitimler yapılmıştır. Projenin amacı gübre üretimi için “Biyolojik Gübre Gen Bankası” oluşturmak ve yerel kaynaklarımızdan üretilecek mikrobiyal gübreler ile gübre ithalatını azaltmak, toprakta verim artışı ve çevre dostu sağlıklı ürün yetiştirmektir.

Sonuç olarak bakanlığın çok sayıda proje yürüttüğü görülmektedir. Bu projelerin ortak amacı, üreticileri kimyasal ilaçların zararları konusunda bilinçlendirmek, bu kapsamda eğitimler düzenlemek ve tarımsal destekler vermektir. Ancak projelerin başarılı olup olmadığını ölçmek amacıyla tarafsız bir kurum tarafından devam eden projeler için *izleme ve değerlendirme analizi*, tamamlanan projeler için ise *etki değerlendirme analizi* mutlaka yapılmalıdır. Böylece bu analizlerden elde edilen sonuçlara göre devam eden projelerin uygulanması sırasında yapılan hatalar, sapmalar ve eksikler zamanında tespit edilmeli ve gecikmeden giderilmelidir. Tamamlanan projelere yönelik yapılan analizlerde ise proje tamamlandıktan belirli bir süre sonra hedef kitlede ortaya çıkan değişimler, kazanımlar ya da olumsuzluklar tespit edilmeli ve yeni yapılacak projelerin planlanmasında bu konulara dikkat edilmelidir.

### **Çevre Dostu Mücadele Yöntemlerinin Yaygınlaşmasını Etkileyen Faktörler**

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından çevre dostu mücadele yöntemlerinin yaygınlaşması amacıyla çok sayıda proje, yayım faaliyetleri ve eğitim programları yapılmıştır. Bu projelerden biri olan “Entegre Mücadele Projesi” ile hastalık, zararlı ve yabancı otların çevre ile ilişkilerini dikkate alarak tüm mücadele yöntemlerinin birbiriyle uyumlu bir şekilde kullanılması ve popülasyon yoğunluklarını *ekonomik zarar seviyesinin* altında tutan zararlı yönetiminin üreticiler tarafından benimsenmesi

amaçlanmıştır. Ayrıca verilen eğitimlerle üreticilerde davranış değişikliği yaratılmaya, üreticilere zararlı organizmalarla mücadeleye karar verilmesi gereken yoğunluk olan *ekonomik zarar eşiği* kavramının ne olduğu anlatılmaya çalışılmıştır. Kısaca üreticilerin kimyasal ilaç kullanıp kullanmama kararını kendi başına alabilecek bilgi ve tecrübe yetkinliğine sahip olması amaçlanmıştır.

2018 yılı verilerine göre Entegre Mücadele Projesi 81 ilde 38.028 üretici ile 339 bin hektar alanda uygulanmıştır. Bugüne kadar projenin uygulandığı illerde projeye katılan ve katılmayan üreticilerin entegre mücadele yöntemi hakkındaki görüş ve düşünceleri yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur. Bu kapsamda Antalya ilinde yapılan bir çalışmada Entegre Mücadele Projesine katılan üreticilere entegre mücadele yöntemini tanımlamaları istenmiş ve üreticilerin %39.0'u ucuz ve az ilaç kullanmak, %31.7'si zararsız ilaç kullanmak, %19.5'i kontrollü ilaç kullanmak ve %9.8'i gereksiz ilaç kullanmamak olarak tanımlamıştır. Entegre Mücadele Projesine katılmayan üreticilerin ise %7.3'ü entegre mücadelenin ne demek olduğunu bildiğini söylemiş, ancak tanımlamaları istendiğinde zararlı kimyasal ilaç kullanmamak olarak ifade etmişlerdir (Kutlar 2008). Edirne ilinde yapılan bir çalışmada çeltik üreticilerinin %85.5'i verimi artırmak için kullandıkları yöntemlerin çevreye zarar verdiğini belirtmiştir (Yılmaz,2017). Tokat ilinde yapılan bir çalışmada entegre mücadele yapan üreticilerin %55.4'ü, entegre mücadele yapmayan üreticilerin ise %47.5'i karşılaştığı zararlı ve hastalıklarını tanıdığını ancak detaylı bilgi sahibi olmadığını ifade etmiştir. Çalışmada entegre mücadele yapan üreticilerin % 46.4'ünün tarımsal mücadelede ilk olarak fiziksel ve mekanik mücadeleyi, entegre mücadele yapmayan üreticilerin ise % 67.2'sinin tarımsal mücadelede ilk olarak kimyasal mücadeleyi tercih ettikleri görülmüştür. Üreticilerin biyolojik mücadeleyi tercih etme oranı ise oldukça düşüktür. Çalışmada üreticilere “kimyasal ilaçlar çevreye ne gibi zararlar verir?” diye sorulmuş; entegre mücadele yapan üreticilerin % 35.7'si "doğanın dengesini bozar", entegre mücadele yapmayan üreticilerin %44.3'ü ise "bitkilerde yanıklık, ekil bozukluğu yaparak zehirlenmelere neden olabilir" demişlerdir (Dertli 2008).

Antalya ilinde yapılan bir araştırmada üreticilere “size göre aşırı ve yanlış kimyasal ilaç kullanmanın etkileri nelerdir” diye sorulmuştur. Buna göre genel olarak üreticilerin %20.7'si üretim sırasında aşırı ve yanlış kimyasal ilaç kullanmanın tüketici sağlığına, %19.5'i çevreye, %18.3'ü üretim maliyetine, %13.4'ü üretici sağlığına, %13.4'ü ürüne olumsuz etkilerinin olacağını belirtirken, %14.7'si bir fikri olmadığını ifade etmiştir. Projeye katılan üreticilerin %26.8'i üretim sırasında aşırı ve yanlış kimyasal ilaç kullanmanın çevreye, %22.0'si tüketici sağlığına, %17.1'i üretim maliyetine; projeye katılmayan üreticilerin ise %19.5'i tüketici sağlığına, %19.5'i üretim maliyetine olumsuz etkilerinin olacağını belirtmişlerdir. Projeye katılmayan üreticilerin %22.0'si ise aşırı ve yanlış kimyasal ilaç kullanmanın etkileri konusunda bir fikrinin olmadığını söylemişlerdir (Kutlar 2008). Çukurova bölgesinde yapılan bir çalışmada üreticilerin %48.0'i kimyasal ilaçlamadan dolayı çevrenin kirlendiğinin farkında olduklarını belirtmişlerdir (Yurdakul vd 1994). Tokat ilinde yapılan bir çalışmada üreticilerin %74.0'ü kimyasal ilaçların çevreye zarar verdiğini bildirmiştir (Kavak 1998). GAP yöresinde yapılan bir araştırmada üreticilerin %49.5'i fazla kimyasal ilaç kullanımının ürüne zarar vereceğini ifade etmişlerdir (Eraktan vd 2000). Tokat ilinde yapılan bir araştırmada üreticilerin %79.2'si kimyasal ilaçların çevreye zarar verdiğini, %18.8'i zarar vermeyeceğini, %2.0'si ise fikri olmadığını söylemişlerdir (Oruç 2001). Antalya ilinde yapılan bir araştırmada üreticilere aşırı ve yanlış kimyasal ilaçlamanın ürüne zarar verip vermeyeceği sorulmuş ve üreticilerin %93.5'i ürüne zarar vereceğini, %6.5'i zarar olmayacağını ifade etmiştir. Daha sonra üreticilere aşırı ve yanlış kimyasal ilaçlamanın çevreye zarar verip vermeyeceği sorulmuş ve üreticilerin %35.5'i çevreye zarar vereceğini, %64.5'i zarar olmayacağını söylemiştir (Kan 2002). Isparta ilinde yapılan bir çalışmada üreticilerin %74.7'si aşırı kimyasal ilaç kullanımının ürünlere ve çevreye zarar verebileceğini, %28.3'ü ise aşırı kimyasal ilaç kullanımının herhangi bir zararının olmayacağını belirtmiştir (Demircan ve Aktaş 2004).

Antalya ilinde yapılan bir araştırmada üreticilere “kullandığınız kimyasal ilaçlar hangi koşullarda üründe kalıntı bırakır” diye sorulmuş ve genel olarak üreticilerin %67.1'i ilaçlamadan sonra hasat için gereken bekleme süresine uyulmadığında, %15.9'u ise doz aşımı olduğunda kullanılan kimyasal ilaçların üründe kalıntı bırakacağını, %17.0'si ise bir fikrinin olmadığını belirtmişlerdir. Projeye katılan üreticilerin %70.7'si, projeye katılmayan üreticilerin ise %63.4'ü ilaçlamadan sonra hasat için gereken bekleme süresine uyulmadığında kullanılan kimyasal ilaçların üründe kalıntı bırakacağını ifade etmişlerdir (Kutlar 2008). Tokat ilinde yapılan bir araştırmada üreticilerin %88.8'ü ürünü hasat etmek için gereken bekleme süresine uydüğünü, %11.2'si ise uymadığını ifade etmiştir. Üreticilerin %87.0'si son ilaçlamadan sonra ürünün hasadına kadar geçmesi gereken bir süre olduğunu bildiğini,



%13.0'ü ise bilmediğini belirtmiştir (Oruç 2001). Antalya ili Kumluca ilçesinde yapılan bir araştırmada ise üreticilere kullandıkları kimyasal ilaçların üründe zararlı kalıntı bırakıp bırakmayacağı sorulmuş; %38.3'ü bazı ilaçların kalıntısı olabileceğini, %20.6'sı bütün ilaçların zararlı kalıntısı olacağını, %20.6'sı hiç zararlı kalıntı bırakmayacağını, %12.2'si bilmediğini fikrinin olmadığını, %4.7'si fazla atılırsa kalıntı bırakacağını, %1.8'i ilaç kalıntısının yıkama ile kaybolacağını, %0.9'u zamanlamasız ilaçlama yapılırsa kalıntı olacağını, %0.9'u da etiket ve teknik talimatlara uyulursa kalıntı kalmayacağını ifade etmişlerdir (Kan 2002). Araştırma sonuçlarından elde edilen bulgulara göre entegre mücadele projesine katılan üreticilerin davranışlarında olumlu değişiklikler olmuştur. Ancak yeterli olduğu söylenemez. Üreticiler arasında entegre mücadele yönteminin yayılması ve benimsenmesi için öncelikle üreticiler tarımsal mücadele yöntemlerinden kaynaklanan ekolojik sorunlara karşı duyarlı ve hassas olmalıdır. Bunun yanında bu yöntemle üretim yapmanın maliyeti düşük olmalıdır. Ayrıca bu yöntemi uygulayan üreticiler için ihracat prosedürleri azaltılmalı, ürünlerde insan sağlığını tehdit edecek düzeyde kalıntı maddesi tespit edildiğinde caydırıcı cezalar uygulanmalı, kalıntı maddesi tespit edilmediğinde ise üreticiler ödüllendirilmeli, üreticilere eğitim veren kamu yayıncıları konunun uzmanı olmalı ve işini sevmelidir.

## Sonuç ve Tartışma

Sürdürülebilir bir yaşam için su, hava, toprak ve çevre kısaca doğal kaynakların korunması son derece önemlidir. Bunun için üreticilerin çevre dostu tarımsal üretim tekniklerini uygulaması ve hastalık ve zararlı böceklerle karşı dayanıklı tohum kullanması teşvik edilmelidir. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından üreticilere ve tüketicilere yönelik eğitim çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Bunun için üreticilere kimyasal mücadele yönteminin hastalık ve zararlılarla mücadelede tek alternatif olmadığı anlatılmalı, entegre mücadele yönteminin tanımı, amaçları, hedefleri, prensipleri, yararları ile çevre ve insan sağlığı açısından önemi gibi konulardan oluşan eğitim programları planlanmalıdır. Özellikle bu eğitimlerin aile çiftçiliği yapan küçük tarım işletmelerinde işgücüne katılan kadın çiftçilere verilmesi daha etkili olacaktır. Çünkü kadınlar; çocuklar, canlılar ve doğa konusunda daha hassas ve duyarlıdır. Böylece insan hayatının ve doğal kaynakların korunmasına, çevrenin bozulmamasına katkıda bulunabilirler. Tüketicilerin ise entegre mücadele yöntemiyle yetiştirilen ürünler hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu ürünlerin tüketimi konusunda bilinçlenmeleri amacıyla yazılı ve görsel kitle iletişim araçlarından yararlanılmalıdır.

Üreticiler, tarımsal üretimde kullandıkları girdileri çoğunlukla vadeli olarak girdi bayilerinden satın almaktadırlar. Ayrıca üreticiler, tarımsal üretimde karşılaştıkları her türlü soruna çözüm bulma ve bilgi almak amacıyla da girdi bayilerinden bilgi kaynağı olarak yararlanmaktadır. Elde edilen bulgular, üreticilerle bu kadar iç içe olan girdi bayilerinden yayım birimi gibi yararlanmanın mümkün olabileceğini göstermektedir. Ancak bunun için tarım il/ilçe müdürlükleri; girdi bayilerinin iş tanımını yapmalı, üreticileri hangi konularda bilgilendirebileceği belirtmeli, sürekli denetlemeli ve üreticileri yanlış yönlendirdiği tespit edilen bayilere cezai yaptırım uygulamalıdır.

Bilindiği gibi insan ve çevre sağlığını önemli ölçüde olumsuz etkileyen, zehirlenme ve ölüm risklerine neden olan kimyasal ilaçlara üreticiler kolayca ulaşabilmektedir. Bu tür ilaçları kullanan üreticilerin tek tek işletmelerinin kontrolü, idari ve ekonomik yönlerden oldukça güç olduğu için en kolay çözüm, ilaç kullanımının tarım il/ilçe müdürlükleri tarafından kayıt altına alınarak ve özellikle sistemik ilaçlar ile bitki gelişim düzenleyicilerinin reçete ile satılması zorunlu hale getirilmelidir. Özellikle bazı kimyasal ilaçların uygulanma süreçleri takip edilmelidir. Bu yolla uygun ilaçlar, uygun dozlarda, uygun ürünlere ve zamanında verilecek, gereksiz ilaç kullanımı ortadan kalkacaktır. Ayrıca ilaç uygulama tarihleri belirli olacağı için, son ilaçlama ile hasat tarihleri arasında geçmesi gereken sürelerden önce hasat yapma ve pazarlama olanağı da büyük ölçüde azalacaktır. Kısaca hedef alınan zararlıya etkili, buna karşın yararlı organizmalar ve diğer çevre öğeleri ve insan sağlığı açısından zarar düzeyi düşük ilaçların kullanımının yaygınlaştırılması sağlanmalı, bu tür ilaçlar devletçe desteklenmeli ve diğer ilaçlara göre daha düşük fiyatlarla satılması yönünde düzenlemeler yapılmalıdır. Üreticilerin etki süresi kısa ve kalıntı miktarı düşük ilaçları kullanması teşvik edilmelidir. Tüm bu önlemlerin sonucunda insan sağlığı korunacak, çevre kirliliği azalacak, doğal denge korunacak ve bununla birlikte bu girdilerin ithal edilmesi için harcanan döviz tasarruf edilmiş olacak ve ülke ekonomisine önemli katkı sağlanacaktır. Sonuç olarak hem kendi iç tüketimimizde, hem de ihraç ettiğimiz ürünlerde kimyasal ilaç kalıntısı içermeyen, sağlıklı ve kaliteli ürünler tüketicilere ulaşacaktır.





## Kaynaklar

- Anonim, 2018. Tarım ve Orman Bakanlığı 2018 yılı Faaliyet Raporundaki verilerden düzenlenmiştir, Ankara.
- Banwo, O.O. and Adamu, R.S. 2003. Insect Pest Management In African Agriculture: Challenges In The Current Millenium. Archives of Phytopathology & Plant Protection; Vol.36 Issue1, p59.
- Demircan, V. ve Aktaş, A.R.2004. Isparta İli Kiraz Üretiminde Tarımsal İlaç Kullanım Düzeyi ve Üretici Eğilimlerinin Belirlenmesi. Tarım Ekonomisi Dergisi (Turkish Journal of Agricultural Economics) ISSN 1303-0183, sayı:9; s.51-65, İzmir.
- Delen, N, Durmuşoğlu, E., Günçan, A., Güngör, N., Turgut, C. ve Burçak, A. 2005. Türkiye’de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongre. s.629-648, Ankara.
- Dertli, C., 2008. Tokat İlinde Entegre Mücadele Uygulamalarının Üretici Üzerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Eraktan, G., Aksoy, S., Kuhnen, F., Olhan, E. ve Winkler, W. 2000. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde Tarım Teknolojilerindeki Değişimin Üretici Davranışlarına ve Bunun Çevreye Olası Etkileri. TARP Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Güneydoğu Anadolu Projeleri; Tarım, Orman ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu, TÜBİTAK; Proje no:TOPTAG/TARP-1849; 199s, Ankara.
- Eryılmaz, G.A. ve Kılıç, O., 2018. Türkiye’de Sürdürülebilir Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi. 21(4):624-631, Kahramanmaraş.
- Kan, M. 2002. Antalya İli Kumluca İlçesi Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Tarım İlacı Kullanımında Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, 189s., Ankara.
- Karaturhan, B., Boyacı, M., Yaşarakıncı, N., 2005. Ege Bölgesinde Entegre Mücadelenin Yayımında Karşılaşılan Sorunlar: Örtü Altı Sebze Yetiştiriciliği Örneği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 42(2):155-166, İzmir.
- Kavak, Y.1998. Tokat İli Kazova Yöresi Meyvecilik İşletmelerinde Tarımsal İlaç Kullanımının Ekonomik Analizi. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Kutlar, İ., 2008. Antalya İli Merkez İlçesinde Entegre Mücadele Yönteminin Yayılması ve Benimsenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Basılmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Oruç, E. 2001. Tokat İlinde Bitkisel Üretimde Tarımsal Mücadele Uygulamaları ve Çiftçilerin İlaç Kullanımındaki Bilgi Düzeyleri ile Bilgi Kaynakları Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Basılmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Özçelik, A., Turan, A. ve Tanrıvermiş, H.1999. Tarımın Pazara Entegrasyonunda Sözleşmeli Tarım ve Bu Modelin Sürdürülebilir Kaynak Kullanımı ile Üretici Geliri Üzerine Etkileri. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, yayın no:14, Ankara.
- TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu verilerinden düzenlenmiştir, Ankara.
- Yılmaz, D., 2017. Edirne İlinde Tarımsal Kaynaklı Çevre Kirliliğine Çeltik Üreticilerinin Yaklaşımı. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Yurdakul, O., Özgür, A.F. ve Akbay, C. 1994. Çukurova’da Tarımsal İlaç Kullanımının Ekonomik Analizi. Proje No:TOAG-922, TÜBİTAK, Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu.

## Assesment of Some Morphological Characteristics of Androgenic Pepper Lines

Perihan Durna<sup>1</sup>, Naif Geboloğlu<sup>2</sup>, Sevtap Doksöz Boncukçu<sup>2</sup>, Sezer Şahin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Çorum, Türkiye.

<sup>2</sup> Department of Horticulture, Agricultural Faculty, University of Tokat Gaziosmanpaşa, Tokat, Türkiye.

<sup>3</sup> Department of Soil Science and Plant Nutrition, Agricultural Faculty, University of Tokat Gaziosmanpaşa, Tokat, Türkiye.

### Abstract

The aim of this study was to evaluate the some quantitative characteristics of twenty-seven dihaploid pepper (*Capsicum annuum* L.) lines, obtained from different pepper hybrids by anther culture. Six capia type pepper, eleven bell type pepper, six üç burun (3 lobe) type pepper and four demre (Italian) type pepper lines were cultured in soilless culture. Fruit width, fruit length, fruit number, fruit weight and yield of dihaploid plants were investigated. Significant differences were determined between dihaploid lines in terms of quantitative properties of fruits. Large variation determined between dihaploid lines derived from same donor plant. Among the dihaploid lines used in the experiment, pure lines suitable for hybrid pepper breeding were determined.

**Key Words:** Anther culture, Yield, Quality, Dihaploid lines, Pepper,

## Androgenik Biber Hatlarının Bazı Morfolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

### Özet

Bu çalışmanın amacı farklı hibrit biberlerden anter kültürü yoluyla elde edilen dihaploid biber (*Capsicum annuum* L.) hatlarının bazı kantitatif özelliklerinin değerlendirilmesidir. Çalışmada 6 kapyalı, 11 dolma, 6 üç burun ve 4 tatlı sivri biber hattı topraksız tarım koşullarında yetiştirilmiştir. Dihaploid hatların meyve eni, meyve boyu, meyve sayısı, meyve ağırlığı ve verim özellikleri incelenmiştir. Meyve kantitatif özellikleri bakımından dihaploid hatlar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Aynı donör bitkiden elde edilen dihaploid hatlar arasında geniş bir varyasyon oluşmuştur. Denemede kullanılan dihaploid hatlar arasında hibrit biber ıslahında kullanılmaya uygun saf hatlar belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Anter kültürü, Verim, Kalite, Dihaploid hatlar, Biber,

### Giriş

Androgenesis veya haploid bitki üretimi olarak bilinen anter kültürü, somatik hücrelerinde ait oldukları bitki türünün eşey hücrelerinde taşıdıkları kadar kromozom sayısına (n) sahip olan bitkiler elde edilmesidir (Khush ve Virmani, 1996). Haploid bitki üretimi, bitki ıslahında önemli bir yere sahiptir ve bitkilerde homozigot saf hatların elde edilmesini sağlayan bir yöntemdir. Yöntem, iki aşamadan oluşmaktadır: Haploidizasyon ve diploidizasyon. Birinci aşamada, gamet hücrelerinde bulunan kromozom sayısına (n) sahip haploid bitkiler elde edilir. Sonraki aşamada, bu bitkilerin kromozom sayıları iki katına çıkartılarak (2n), dihaploid bitkiler elde edilir. Dihaploid bitkilerde kendileme yapılarak tamamen homozigot bitkiler elde edilir (Ellialtıoğlu ve ark., 2006). Haploidizasyon ve diploidizasyon yöntemi ıslah çalışmalarında değişik amaçlar için uzun yıllardır kullanılmaktadır. Bu durum ıslahçılar için önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu yöntemin en önemli avantajı, tam bir homozigot bitkiyi çok kısa bir sürede elde etme olanağını sunmasıdır. Klasik ıslah yöntemleri ile homozigot hatların elde edilmesi 6-7 yıl alırken, diploidizasyon yöntemi ile 1-1,5 yılda % 100 homozigot hatlar elde etmek mümkündür. Kaldı ki klasik ıslah yöntemleriyle %100 homozigotiye hiçbir zaman ulaşılamamaktadır. Dihaploid bitkiler doğrudan çeşit olarak kullanılabilirler gibi esasen F<sub>1</sub> hibrit çeşit ıslahında yarıyol materyali olarak kullanılırlar (Veilluex, 1994).

Biberde haploid ve dihaploid bitkilerin elde edilmesinde anter kültürü en önemli biyoteknolojik yöntem olarak kabul edilmektedir (Gémesné ve ark., 2009; Koleva-Godeva ve ark., 2009; Nowaczyk



ve ark., 2009). Anter kültürü biber ıslahında ıslah süresini kısaltmada en etkili yöntemdir (Kothari ve ark., 2010). Son yıllarda biberde anter kültürü çalışmaları hızla artmıştır. Anter kültüründe başarı üzerine genotip, besin ortamı, stres uygulamaları gibi birçok faktör etki etmektedir (Koleva-Gudeva ve ark., 2007; Niklas-Novak ve ark., 2012; Parra-Vega ve ark., 2013). Biber ıslahında anter kültüründen yararlanılarak yüksek verim, kalite, hastalıklara dayanıklılık gibi özellikler bakımından üstün çeşitler geliştirilmiştir (Hwnag ve ark., 1998; Andres ve ark., 2004; Shrestha ve ar., 2010).

## Materyal ve Metot

Çalışmada bitkisel materyal olarak Belissa F<sub>1</sub> (Kapyra), Şölen F<sub>1</sub> (Tatlı sivri), Bafra F<sub>1</sub> (Acı sivri), Ergenekon F<sub>1</sub> (Dolmalık) ve İstek F<sub>1</sub> (Üç burun) biber çeşitleri ve bu çeşitlerin F<sub>2</sub> populasyonları kullanılmıştır. Anter kültüründe besin ortamı olarak Dumas de Vaulx ve ark. (1981) ve Dolcet-Sanjuana ve ark. (1997) tarafından önerilen ortamlar kullanılmıştır. Denemede 3 farklı ön uygulama ve 2 farklı inkübasyon uygulaması yapılmıştır. Anterler besin ortamına yerleştirildikten sonra 9 °C'de 8 gün ve 35 °C'de 8 gün karanlık koşullarda bekletilmiş ve daha sonra iklimlendirme odasına aktarılmıştır. Anterler iklim odasında 25 ±2 °C sıcaklık, 16 saat 3000 lux ışık intensitesi ve 8 saat karanlık koşullarda gelişmeye bırakılmıştır. İklimlendirme odasında 4 gün bekleyen anterler içinde R ortamı bulunan 9 cm'lik steril petrilere aktarılmıştır. R ortamında yaklaşık 5-6 hafta sonra anterlerin yüzeyinde embriyoidler görülmüştür. Anterler üzerinde embriyoidler görülünce bu embriyoidler izole edilerek V ortamına aktarılmıştır. Steril petri kaplarına 10 ml çimlendirme ortamı konulmuş ve embriyoidler bu ortama transfer edilmiştir. Çimlendirme ortamında 8-10 gün kaldıktan sonra yaprak oluşumları başlayan bitkicikler, sekonder kökleri gelişip 3-4 yapraklı evreye ulaşınca kadar iklimlendirme odası koşullarında bekletilmişlerdir. Bitkicikler 3-4 gerçek yapraklı döneme geldiklerinde dış koşullara alıştırmak üzere içinde ½ torf + ½ perlit karışımı bulunan ortamlara dikilmiştir. Dikimden 20 gün sonra stoma sayım yöntemi ile haploid bitkiler belirlenmiş ve haploid bitkilerde kromozom katlaması için kolhisin uygulaması yapılmıştır. Kromozom katlamasından sonra tül serada dihaploid sürgünler üzerinde oluşan çiçeklerde kendilemeler yapılmıştır. Her bitkide 6 veya 7 çiçek kendilenmiştir. Kendilenen bitkilerde meyveler olgunlaştığında meyveler hasat edilmiş ve karanlık ortamda oda sıcaklığında 3 gün bekletildikten sonra tohumları çıkarılarak kurumaya bırakılmıştır. Tohumlar % 12-14 neme sahip oluncaya kadar kurutulduktan sonra ticari tohum paketlerine konularak paketlenmiştir.

Kendilenen hatlardan alınan tohumlar önce fide olarak yetiştirilmiş, daha sonra fideler kokopit bloklara dikilerek topraksız tarım koşullarında yetiştirilmişlerdir. Her dihaploid hat için 8 bitki yetiştirilmiştir. Dihaploid hatlarda meyve sayısı, meyve ağırlığı, verim, meyve şekli, bitki büyüme gücü, hibrit çeşit ıslahında ebeveyn olarak kullanılabilirlik durumu gibi özellikleri incelenmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

## Bulgular ve Tartışma

Anter kültürü çalışması sonucunda 6 adet kapyra, 11 adet dolma, 6 adet üç burun ve 4 adet tatlı sivri biber olmak üzere toplamda 27 adet dihaploid hat elde edilmiştir. Dihaploid hatların meyve şekli, meyve eni, meyve boyu, meyve sayısı, meyve eti kalınlığı ve hibrit çeşit ıslahında yarıyol materyali olarak kullanılıp kullanılamayacağı görsel olarak değerlendirilmiştir. Buna göre kapyra biber tipinde 4 genotip, dolma biber tipinde 6 genotip, üç burun biber genotipinde 4 genotip ve tatlı sivri biber tipinde 3 genotip yarıyol materyali (hibrit çeşit ıslahı için ebeveyn) potansiyeli yüksek bulunmuştur. Aynı donör bitkiden elde edilen hatlar arasında oldukça yüksek varyasyon görülmüştür. Gerek şekil ve gerekse verim özellikleri bakımından donör bitkilerden farklı dihaploid hatlar ortaya çıkmıştır. Biber hatlarının verim ve meyve özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Son yıllarda biberinde içinde bulunduğu bazı önemli bitki türlerinin ıslah programlarında androgenik hatlar başarıyla kullanılmaktadır. Dihaploid hatlarda verim ve meyve özellikleri en önemli karakterlerdir (Olszewska ve ark., 2011). Bizim çalışmamızda da 27 biber hattı içinde verim ve meyve özellikleri bakımından önemli hatlar bulunmuştur.

Kantitatif özellikler bakımından aynı donör bitkiden elde edilen dihaploid hatlar arasında önemli farklılıklar elde edilmiştir. Anter kültürü kullanılarak elde edilen dihaploid hatların morfolojik ve biyokimyasal özellikler bakımından büyük farklılıklar oluşturduğu Shrestha ve ark. (2011) ile biberde

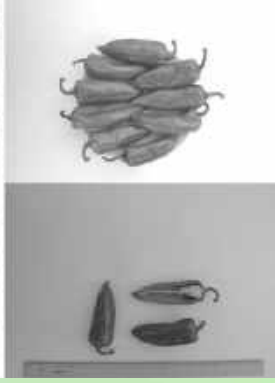


bu konuda detaylı çalışmalar yürüten Koleva-Gudeva ve Trajkova, 2012) tarafından da belirtilmektedir. Dihaploid hatların bitki gelişimi, meyve özellikleri ve verim değerleri farklılık gösterirken denemede kullanılan hatların bazıları önemli düzeyde yüksek verime ulaşmışlardır. Benzer bir çalışma yürüten Todorova ve ark. (2013), biberde anter kültürü tekniği ile elde ettikleri dihaploid hatların verim ve meyve özellikleri bakımından donör bitkiden daha üstün olduğunu belirtmektedirler.

Sonuç olarak, yaklaşık 11 bin anterin kültüre alındığı çalışmada 1100 dolayındaki embriyoiden elde edilen 200 dolayındaki dihaploid hat içinden ümitvar olarak seçilen 27 hattın agronomik özellikleri incelenmiş ve kapa, dolma, üçburun ve demre tiplerinde hibrit biber ıslahında ebeveyn olarak kullanılabilmesi ve bunun için diallel melezlemelerin yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca günümüzde hibrit biber çeşitlerinde olmazsa olmazlardan olan domates lekeli solgunluk virüsüne dayanıklılık için melezlemelerde dayanıklı hatların da kullanılması veya bu dihaploid hatlara dayanıklılığın aktarılması gerekmektedir.

Tablo 1. Dihaploid hatların verim ve meyve özellikleri  
Table 1. Yield and fruit properties of dihaploid lines

Genotip Genotype	Meyve Tipi (Fruit type)	Meyve eni Fruit width (cm)	Meyve boyu Fruit length (cm)	Meyve sayısı Fruit number (adet/bitki)	Meyve ağırlığı Fruit weight (gram)	Verim Yield (Kg/bitki)					
B-01	Kapia (Capia)	5,15	a***	14,35	c***	32,35	g***	107,90	b***	3,55	a***
B-02		5,48	a	12,33	d	32,48	g	92,73	d	3,03	b
B-03		5,29	a	17,53	b	38,29	f	112,98	b	3,68	a
B-04		4,24	bc	18,36	b	28,28	h	108,65	b	3,19	b
B-05		4,28	bc	15,31	c	21,46	i	100,40	c	2,21	c
B-06		5,27	a	15,53	c	19,36	i	127,23	a	2,45	c
E-01	Dolma (Bell)	3,77	de	7,60	e-h	54,26	ab	28,91	fgh	1,80	d
E-02		4,28	bc	7,62	e-h	43,62	e	31,27	ef	1,63	de
E-03		4,33	bc	6,73	gh	43,25	e	34,76	e	1,50	def
E-04		4,68	b	6,52	ghi	31,05	gh	31,37	ef	1,22	fg
E-05		3,36	e	5,93	hi	52,15	abc	18,67	k-n	1,09	g
E-06		3,42	e	5,84	hi	55,59	ab	18,41	lmn	1,15	g
E-07		4,08	cd	5,94	hi	51,48	bc	21,34	j-m	1,29	efg
E-08		3,37	e	6,77	gh	54,26	ab	21,61	i-m	1,35	efg
E-09		3,68	de	7,15	fgh	52,55	abc	24,29	g-k	1,42	efg
E-10		3,64	de	4,51	i	51,71	bc	14,72	n	1,19	fg
E-11		3,70	de	6,06	hi	51,63	bc	19,75	k-n	1,39	efg
İ-01	Üçburun 3-Lobe)	4,41	bc	7,28	fgh	42,73	e	27,12	fghi	1,26	fg
İ-02		4,45	bc	8,27	efg	42,46	e	34,81	e	1,60	de
İ-03		2,61	f	9,45	e	45,20	de	29,47	efg	1,53	def
İ-04		3,52	e	5,80	hi	48,61	cd	17,57	mn	1,23	fg
İ-05		2,66	f	8,99	ef	42,49	e	23,76	h-l	1,24	fg
İ-06		4,05	cd	6,42	ghi	43,30	e	26,39	fghij	1,24	fg
Ş-01	Demre (Long Italian)	1,59	g	19,14	b	53,56	ab	19,17	k-n	1,20	fg
Ş-02		2,27	f	21,26	a	56,17	a	29,63	efg	2,37	c
Ş-03		1,55	g	22,39	a	53,94	ab	17,97	mn	1,33	efg
Ş-04		1,59	g	22,28	a	56,37	a	24,31	g-k	1,52	def



Kapyia-Capia pepper



Dolma Bell pepper



Üç burun-3 lobe pepper



Üç burun-3 lobe pepper



Demre-Italian pepper



Demre-Italian pepper

Şekil 1. Dihaploid hatların bitki ve meyvelerinin görünüşü.

Fig. 1. Plant and fruit appearance of dihaploid lines.

## Kaynaklar

- Andres A, Garces Claver A, Esteban Chapapria J, Peiro Abril JL, Luis Arteaga M, Gil Ortega R. 2004. Application of anther culture and molecular markers to a pepper breeding program for disease resistance.
- Dolcet-Sanjuan R, Claveira E, Huerta A. 1997. Androgenesis in *Capsicum annuum* L. effects of carbohydrate and carbon dioxide enrichment. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 122:468–475.
- Dumas de Vaulx R, Chambonnet D, Pochard E. 1981. *In vitro* anther culture in red pepper (*Capsicum annuum* L.): improvement of the rate of plant production in different genotypes by treatments at 35 C. *Agronomie* 1:859–864.



- Elliältioğlu Ş, Başay S, Kuşvuran Ş. 2006. Anther Kültüründen Elde Edilen Haploid Patlıcanların Katlanması Amacıyla Kullanılan *in vitro* ve *in vivo* Kolhisin Uygulamalarının Karşılaştırılması. VI. Sebze Tarımı Sempozyumu. 19- 22 Eylül. Kahramanmaraş. Bildiriler. s:386-390.
- Gémesné Juhász A, Petus M, Venczel G, Zatykó L, Gyulai G, Cséplö M. 2000, July. Genetic variability of anther donor versus spontaneous doubled haploid descendents and colchicine induced doubled haploid sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) lines. In IV International Symposium on In Vitro Culture and Horticultural Breeding 560 (pp. 149-152).
- Hwang JK, Paek KY, Cho DH. 1997. Breeding of resistant pepper lines (*Capsicum annuum* L.) to bacterial spot (*Xanthomonas campestris* P.v. Vesicatoria) through anther culture. In International Symposium on Biotechnology of Tropical and Subtropical Species Part 2 461 (pp. 301-310).
- Khush, GS, Virmani, SS. 1996. Haploids In Plant Breedings (S. Mohan Jain, Sopory S.K., Veilleux R.E. ). *In Vitro* Haploid Production In Higher Plants. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 1, 11-33.
- Koleva Gudeva L, Trajkova F. 2012. Anther culture of pepper: morphological characteristics of fruits of androgenetic pepper lines (*Capsicum annuum* L.). *Journal of Research in Agriculture*, 1(2), 136-145.
- Koleva-Gudeva L, Spasenoski M, Trajkova F. 2007. Somatic embryogenesis in pepper anther culture: the effect of incubation treatments and different media. *Scientia Horticulturae* 111:114–119.
- Koleva-Gudeva L, Trajkova F, Dimeska G, Spasenoski M. 2009. Androgenesis efficiency in anther culture of pepper (*Capsicum annuum* L.). In IV Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes 830 (pp. 183-190).
- Kothar SL, Joshi A, Kachhwaha S, Ochoa-Alejo N. 2010. Chilli peppers - a review on tissue culture and transgenesis. *Biotechnology advances*, 28(1), 35-48.
- Niklas-Nowak A, Olszewska D, Kisiała A, Nowaczyk P. 2012. Study of individual plant responsiveness in anther cultures of selected pepper (*Capsicum* spp.) genotypes. *Folia Horticulturae*, 24(2), 141-146.
- Nowaczyk P, Olszewska D, Kisiała A. 2009. Individual reaction of *Capsicum* F<sub>2</sub> hybrid genotypes in anther cultures. *Euphytica*, 168(2), 225-233.
- Olszewska D, Kisiała A, Nowaczyk P. 2011. The assessment of doubled haploid lines obtained in pepper (*Capsicum annuum* L.) anther culture. *Folia Horticulturae*, 23(2), 93-99.
- Parra-Vega V, González-García B, Seguí-Simarro JM. 2013. Morphological markers to correlate bud and anther development with microsporogenesis and microgametogenesis in pepper (*Capsicum annuum* L.). *Acta physiologiae plantarum*, 35(2), 627-633.
- Shrestha SL, Luitel BP, Kang WH. 2011. Agro-morphological characterization of anther derived plants in sweet pepper (*Capsicum annuum* L. cv. Boogie). *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 52(2), 196-203.
- Todorova V, Grozeva S, Rodeva V, Masheva S. 2013. Breeding evaluation of pepper lines obtained by *in vitro* anther culture. *Genetika*, 45(2), 601-10.
- Veilleux RC. 1994. Development of New Cultivars via Anther Culture. *Hortscience*, 29, 1238-1241.



## Citrus Production and Marketing in the Eastern Black Sea Region

Tarık Yarılgac<sup>1\*</sup>, Selim Karagöl<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ordu University, Ordu, Turkey

\*Corresponding author: t.yarilgac@odu.edu.tr

### Abstract

Turkey has an important place in world *Citrus* production. Turkey's total *Citrus* production is 4.8 million tons in 2018. *Citrus* has economically important species such as oranges, lemons, mandarins and or grapefruits. It is one of the most preferred fruit species at domestic and abroad markets by consumer due to its high vitamin C content and high consumption possibilities. The Black Sea Region contributes very little to the country's production with only 6.950 tons (0.14%). In the region 71.4% of this production is covered by mandarin (Satsuma) groups and 22% is covered by orange groups. Rize province is the first place with 2.920 tons (42%) production in region. *Citrus* fruits which have an opportunity to grow in many micro-climate areas of the eastern Black Sea region, can be present valuable contributions for region economy.

**Key Words:** *Citrus*, Eastern Black Sea Region, Marketing, Production.

### Introduction

*Citrus*, native to South and South East Asia, is widely cultivated in tropical and subtropical areas between the 35 'north and 45' south latitudes around the world (Mendilcioğlu, 1994). The genus *Citrus* has economically important species such as oranges, lemons, mandarins and grapefruits. It is one of the most preferred fruit species at domestic and abroad markets by consumer due to its high vitamin C content and high consumption possibilities. The interest in these fruits has increased day by day with the understanding of the importance of *Citrus* fruits in human nutrition (Aydın-Can and Durul, 2019). *Citrus* fruits are consumed more freshly, as well as jam, marmalade, fruit juice, dried, canned and used as raw material in the cosmetic sector (Akgün, 2006).

### Worlds *Citrus* Production and Exports

According to FAO 2017 data, world *Citrus* production is approximately 133 million tons. Approximately 38% of this production is provided by China. China is followed by Brazil, India, USA and Spain, respectively (Table 1).

**Table 1.** Main producing countries and *Citrus* production area and quantities in 2017 (FAO, 2019)

Country	Area (ha)	Production (million tons)
China	2.452.665	38.3
Brazil	734.331	19.6
India	863.922	12
U.S.A	287.720	7.5
Spain	292.593	7

The development of the *Citrus* market in the world creates an intense competitive environment among countries. Although production is limited to certain countries especially in terms of the suitability of the cultivation area and consumption is rapidly spreading between countries, the demand for increasing production in the market economy still maintains its place although producer countries sometimes cause changes in competition. Spain, with its export of 3.624.801 tons in the market, gains about 3.5 billion dollars and is the leader in world *Citrus* export. In terms of exports, Spain is followed by China with a sales volume of 934.381 tons and a revenue of \$ 1.303.894 (Uysal and Polatöz, 2017). In terms of import figures, Russia and Iraq are the leader buyer countries (FAO, 2019).

In this competitive environment, it is important to develop and implement appropriate marketing strategies in order to gain market share and increase export revenue by increasing market share. In this respect, external environment factors such as the way the country enters the market, the characteristics of the competitors, the customs tariffs imposed by the importing countries, the incentives given to export and distribution channels are great importance in competition and strategy determination (Kızıltuğ and Fidan, 2019).

### Turkey's *Citrus* Production and Exports

In terms of the *Citrus* production, Turkey, that providing a 33% increase in production between the 2010-2017, has a prominent position in the Mediterranean countries and meets approximately 3.5% share of the world *Citrus* production (FAO, 2019).

Turkey's total *Citrus* production is 4.902.499 tons at 1.434.928 hectares. *Citrus* production is mostly concentrated in Adana, Mersin and Hatay. 38.7% of the production is orange, 33% is mandarin groups, 22% of it is produced from lemon and the rest is from bitter orange and grapefruit species. Most preferred *Citrus* varieties in Turkey's production are 'Washington Navel' orange with 1.4 million tons and 'Satsuma' mandarin with 850.000 tons. In addition, 'Valencia' and 'Yafa' oranges, 'Clementine' and 'King' mandarins, 'Interdonato' lemons and lime groups are producing in country (TUİK, 2019).

In Turkey 60% of *Citrus* production consumed in the domestic market, estimated at 10% in the processing industry and 30% of production are exported (Rad and Polatöz, 2006). According to the data of Mediterranean Exporters' Association (AKIB) for 2017-2018 period; the contribution to the national economy stemming from exports is approximately 900 million dollars. Mandarin, an early *Citrus*, is gaining increasing interest in European markets. Turkey, as an important mandarin producer, has a good potential in mandarin export. Due to the presence of breeding ecology and the availability of substantial export potential, examining the production and marketing of these products is of great importance for Turkey (Aydın-Can and Durul, 2019).

**Table 2.** The provincial level of *Citrus* production quantities (tons) in 2018, Turkey (TUİK, 2019)

Provinces	Orange	Lemon	Mandarin	Bitter Orange	Grapefruit	Total
Adana	416.102	238.845	549.918	1.088	192.266	1.398.219
Mersin	288.547	656.440	241.206	104	28.728	1.215.025
Hatay	319.026	47.119	590.370	180	15.514	972.209
Antalya	525.821	54.318	31.594	-	5.916	617.649
Muğla	265.610	99.840	22.281	176	6.936	394.843
İzmir	617	277	154.166	-	-	155.060
Aydın	61.544	1.399	28.350	504	515	92.312
Osmaniye	20.308	1.102	13.508	-	83	35.001
Balıkesir	422	71	10.017	-	-	10.510
Kahramanmaraş	456	171	3.227	-	-	3.854
Rize	629	243	2.037	-	11	2.920
Trabzon	341	86	1.390	-	-	1.817
Artvin	377	50	966	-	31	1.424
Çanakkale	-	-	843	-	-	843
Giresun	101	15	449	-	-	565
Ordu	82	16	111	-	-	209
Burdur	16	-	-	-	8	24
Bartın	-	-	15	-	-	15
<b>Total</b>	<b>1.899.999</b>	<b>1.099.992</b>	<b>1.650.448</b>	<b>2.052</b>	<b>250.008</b>	<b>4.902.499</b>

**Table 3.** Turkey *Citrus* production areas at the provincial level in 2018 (ha) (TUİK, 2019)

<i>Provinces</i>	<i>Orange</i>	<i>Lemon</i>	<i>Mandarin</i>	<i>Bitter Orange</i>	<i>Grapefruit</i>	<i>Total</i>
Adana	120.571	118.484	201.160	-	40.271	480.486
Mersin	82.343	181.694	60.286	-	5.232	329.555
Hatay	76.715	17.677	153.492	-	2.421	250.305
Antalya	127.541	14.921	9.837	-	2.034	154.333
Muğla	64.109	24.980	12.346	-	1.375	102.810
İzmir	308	218	46.851	-	-	47.377
Aydın	30.006	601	15.366	-	455	46.428
Osmaniye	5.763	410	5.513	-	30	11.716
Balıkesir	-	-	8.030	-	-	8.030
Kahramanmaraş	400	120	1.530	-	-	2.050
Trabzon	145	7	561	-	-	713
Artvin	150	-	550	-	-	700
Çanakkale	-	-	390	-	-	390
Bartın	-	-	15	-	-	15
Burdur	12	-	-	-	-	12
Ordu	-	-	8	-	-	8
Giresun	-	-	-	-	-	-
Rize	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>508.063</b>	<b>359.112</b>	<b>515.935</b>	<b>-</b>	<b>51.818</b>	<b>1.434.928</b>

#### *Citrus* Production in the Eastern Black Sea Region

Apart from the main products in the Eastern Black Sea region, it meets 0.14% of our country's *Citrus* production with 6.935 tons of production in micro-climate areas. 71.4% of this production is composed of mandarin groups and 22% is orange groups. Rize ranks first with 2.920 tons of production in the region. This province, which meets 42% of the region's production, is the most suitable place for *Citrus* cultivation in the region with the effect of its ecological structure. In production, only 'Satsuma' as mandarin and 'Washington Navel' as orange are in the foreground (TUİK, 2019).

**Table 4.** Quantity of *Citrus* production in Eastern Black Sea provinces (tons)

<i>Provinces</i>	<i>Oranges</i>	<i>Lemon</i>	<i>Mandarin</i>	<i>Bitter Orange</i>	<i>Grapefruit</i>	<i>Total</i>
Rize	629	243	2.037	-	11	2.920
Trabzon	341	86	1.390	-	-	1.817
Artvin	377	50	966	-	31	1.424
Giresun	101	15	449	-	-	565
Ordu	82	16	111	-	-	209
<b>Total</b>	<b>1.530</b>	<b>410</b>	<b>4.953</b>	<b>-</b>	<b>42</b>	<b>6.935</b>

**Table 5.** *Citrus* production area in Eastern Black Sea provinces

<i>Provinces</i>	<i>Orange</i>	<i>Lemon</i>	<i>Mandarin</i>	<i>Bitter Orange</i>	<i>Grapefruit</i>	<i>Total</i>
Trabzon	145	7	561	-	-	713
Artvin	150	-	550	-	-	700
Bartın	-	-	15	-	-	15
Ordu	-	-	8	-	-	8
<b>Total</b>	<b>295</b>	<b>7</b>	<b>1.134</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1.436</b>



## Marketing

In the Eastern Black Sea region, *Citrus* is cultivated in a lesser area compared to hazelnut and tea plants grown as monoculture. Although there are micro-climate areas suitable for *Citrus* cultivation in the region, there are no *Citrus* orchards. Cultivation is usually carried out in the home gardens for the needs of the family and surplus products are sold in local markets. It is important for the region and the country's economy that the region is close to Russia and other northern hemisphere countries with significant export potential.

Lack of necessary importance for *Citrus* cultivation and low production amount cause marketing problems from time to time. Marketing is difficult because the variety of *Citrus* fruits produced in the region is low and it is not possible to go outside the local markets. In addition, the lack of marketing organization in *Citrus* or lack of sufficient, the desired quality, time and quantity of the desired varieties of the market cannot be provided, whether the prices obtained by the producer is satisfactory and the fluctuations in the production amount as a result of climatic changes affect the export amount (Uysal and Polatöz, 2017; Aydın-Can and Durul, 2019).

In EU countries, Bulgaria, Poland, Czech Republic, Netherlands, Germany and England are important export market for Turkey, Russia, Iraq, Ukraine, Romania and Saudi Arabia are other important countries in terms of export potential (AKIB, 2018). According to AKIB (2018) data, the contribution of the Black Sea region to *Citrus* export is 173.125 tons. Trabzon ranks first with 160.069 tons in exports, followed by Rize with 4.921 tons and Artvin with 8.135 tons. However, these figures are not direct exports of *Citrus* products produced in the Eastern Black Sea region, that data of products are grown in our country and export through ports and customs gates not just produced in Black Sea region. This situation is clearly seen when compared with the production figures of the provinces. In addition, no data has been found on how much *Citrus* fruits produced in the region are used for export.

One of the most important factors that ensure price stability is storage. It is of utmost importance that the produced product is marketed and presented to the consumer with possible highest quality. In fact, fruit quality is the most important factor affecting consumer choice. Low temperatures in the storage cause; enzyme activity, biochemical events, taste, rate of secretion of aromatic substances, peel coloration, protopectin and hemicellulose degradation, titratable acidity loss and delay in synthesis of astringent substances. In addition, by slowing pathogen activity, the product maintains high resistance to the pathogen (Karaçalı, 2002). In this context, as in many other fruits and vegetables in *Citrus* fruits produced, it is necessary to reduce post-harvest losses, to prevent price fluctuations and to store the consumers at any time of the year. In a report published by the State Planning Organization (DPT) (2001) on the storage of *Citrus* fruits, it has been stated that the current capacity has not been reached yet in terms of the preservation of *Citrus* fruits in the cold, although the number of cold storage depots for storage of *Citrus* fruits has increased in recent years. In the Eastern Black Sea Region, there is no such modern and natural storage facility. As a matter of fact, storage of *Citrus* fruits is carried out in natural warehouses where temperature and proportional humidity are totally dependent on environmental conditions in Urgup-Ortahisar region at a rate of 85% (Canan et al. 2015). Inadequate storage facilities lead to surplus product supply to the market during the harvest season. This situation leads to product waste and price decrease and causes economic loss (Taşdemir and Akkaya 2000; Demirtaş, 2005).

## Conclusion

For our country, the agricultural sector has an important place in the national economy. The development of existing agricultural activities should be considered as a step towards increasing quality and standardized production with increasing technology, supplying qualified raw materials to the agricultural industry and increasing exportation. In addition to all its economic contributions, agriculture should be considered as a factor that directly affects the social life and welfare of the people.

Today, in the production of agricultural products, first of all, determining the current production and potential, researching suitable market opportunities, supply-demand balance and researching the possibilities of storage has become a necessity to be subjected to a detailed examination.

The Black Sea region, where hazelnut and tea farming is intense, provides an important input to the agricultural economy of our country both in the domestic market and in exports, but the whole region is affected negatively due to monoculture in times when ecological data are not suitable, because almost all producers make their living with hazelnut and tea production. In this respect, in the Black Sea region, where many other species can be grown, by expanding the species and varieties suitable for the climatic characteristics and enriching the regional production pattern, it will be possible to generate significant economic income for the producers at different periods of the year.

## References

- Akgün C. 2006. Turunçgiller Sektör Profili. Dış Ticaret Servisi Uygulama Şubesi.
- AKİB, 2018. Mediterranean Exporters' Association. <http://yms.org.tr/tr/istatistikler.html> 11.09.2019
- Aydın-Can B, Durul MS. 2019. Türkiye’de mandarin üretimi ve pazarlaması üzerine bir dış pazar araştırması. Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi (Bahar) 2019 Bildiriler Kitabı Cilt II (Fen Bilimleri).
- Canan İ, Agar T., Gündoğdu M. 2015. Farklı depo koşullarında muhafaza edilen kütdiken limon (*Citrus lemon* L.) çeşidinde bazı kalite kriterlerinin dönemsel değişimi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 25(3): 319-330.
- Demirtaş, B, 2005. Türkiye’de limon üretim ekonomisi ve pazar yapısı (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Adana
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Meyvecilik Alt Komisyonu Raporu, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara
- FAO, 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (10.09.2019).
- Karaçalı İ. 2002. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması (3. Baskı). İzmir. EÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, (494).
- Kızıltuğ T, Fidan H. 2019. Hatay İlinin Portakal Üretimi ve Dış Ticarete İşletmelerin Pazarlama Stratejileri. Tarım ve Doga Dergisi, 22(2): 281.
- Mendilcioğlu K. 1994. Subtropik İklim Meyveleri (Turunçgiller). İzmir. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Teksir no:9-3.
- Rad S, Polatöz S. 2006. Türkiye’de turunçgil üretimi ve geleceği. Türkiye VII. Tarım ekonomisi Kongresi, Antalya, 2006.
- Taşdemir HA. Akkaya F. 2000. Turunçgiller Raporu. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu, Meyvecilik Alt Komisyonu, DPT:2649-ÖİK:657, Ankara, 661s.
- TUİK, 2019. Turkish Statistical Institute. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (09.09.2019).
- Uysal O, Polatöz S. (2017). Dünyada ve Türkiye’de turunçgil üretimi ve dış ticareti. TURKTOB, 22: 6-11.





## Comparison of Development of New and Old Wheat Varieties at High Temperature Conditioning

Bekir Atar

Department of Plant and Animal Production, Atabey Vocational High School, Isparta University of Applied Science, 32670, Atabey-Isparta-TURKEY

### Abstract

For about 10 thousand years, new varieties have emerged naturally or artificial in wheat. Factors for the development of new varieties are fertilization, machine use, changing needs and adaptation to climate change and exc. In the study; Apogee variety, which is one of the most recently developed varieties, has low sensitivity to vernalization and photoperiod, and Einkorn and Emmer, which is one of the oldest known varieties, and Tosunbey variety, which has been developed in our country in recent years, were compared in terms of agronomic characteristics. The research was carried out at room and field conditions. At room temperature, Apogee variety reached harvest maturity in 87 days, Emmer varieties in 140 days, Tosunbey varieties in 116 days. Since Einkorn variety could not meet the need for vernalization, its development ceased at stem elongation stage. All varieties have completed their development by meeting the need for vernalization in field conditions. Apogee variety reached harvest maturity in 93 days, Einkorn variety in 118 days, Emmer variety in 108 days, Tosunbey variety in 115 days. Apogee varieties ripen later in land conditions, while other varieties ripened earlier. Thousand grain weights were 24.3 g in Apogee variety, 17.3 g in Emmer variety, 26.7 g in Tosunbey variety at room temperature conditioning, 11.3 g in Apogee variety, 20.3 g in Einkorn variety, 24.7 g in Emmer variety and 26.0 g in Emmer variety at field conditioning. In field condition, thousand-grain weights of Apogee variety decreased seriously.

**Key Words:** *Wheat, USU-Apogee, Einkorn, Emmer, Vernalization*

### Yeni ve Eski Buğday Çeşitlerinin Yüksek Yetiştirme Sıcaklığında Gelişimlerinin Karşılaştırılması

### Özet

Buğdayda yaklaşık 10 bin yıldır doğal yada suni olarak yeni çeşitler ortaya çıkmaktadır. İnsan eliyle geliştirilen çeşitler de itici güç verim, gübre ve makine kullanımı, değişen ihtiyaçlar ile iklim değişikliklerine uyum gibi nedenlerdir. Yapılan çalışmada; en son geliştirilen çeşitlerden olan, vernalizasyon ve fotoperiyot hassasiyeti düşük USU-Apogee çeşidi ile bilinen en eski çeşitlerden olan Einkorn ve Emmer ile yine ülkemizde son yıllarda geliştirilen alternatif gelişme tabiatlı Tosunbey çeşidi agronomik özellikler bakımından karşılaştırılmıştır. Araştırma oda sıcaklığında ve yazlık ekim olarak arazi koşullarında yürütülmüştür. Oda sıcaklığında yetiştirmede Apogee çeşidi 87 günde, Emmer çeşidi 140 günde, Tosunbey çeşidi 116 günde hasat olgunluğuna erişmiştir. Einkorn çeşidinin gelişimi vernalizasyon ihtiyacını karşılayamadığından dolayı sapa kalkma döneminde durmuştur. Tarla denemelerinde tüm çeşitler vernalizasyon ihtiyacını karşılayarak gelişimlerini tamamlamışlardır. Apogee çeşidi 93 günde, Einkorn çeşidi 118 günde, Emmer çeşidi 108 günde, Tosunbey çeşidi 115 günde hasat olgunluğuna erişmiştir. Apogee çeşidi arazi koşullarında daha geç olgunlaşırken, diğer çeşitler daha erken olgunlaşmışlardır. Oda sıcaklığında yetiştirmede bin tane ağırlıkları Apogee çeşidinde 24.2 g, Emmer çeşidinde 17.4 g, Tosunbey çeşidinde 26.5 g bulunurken, tarla denemelerinde Apogee çeşidinde 11.3 g, Einkorn çeşidinde 20.3 g, Emmer çeşidinde 24.7 g, Tosunbey çeşidinde 26.0 g olarak belirlenmiştir. Tarla denemelerinde Apogee çeşidinde bin tane ağırlığı belirgin olarak azalmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Buğday, USU-Apogee, Einkorn, Emmer, Vernalizasyon,*



## Comparison Of Some Physical And Chemical Properties Of Tokat Akdoğan Basın Soils

İrfan Oğuz<sup>1</sup>, Saniye Demir<sup>1</sup>, Rasim Koçyiğit<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Taşlıçiftlik, 60100, Tokat, e-mail:saniye.140100@ gmail.com

### Abstract

The aim of this study was to compare some soil physical and chemical properties of grassland and farmland in Tokat - Zile Akdoğan River Basin, covering an area of 7.4 km<sup>2</sup>. For this purpose, top soil samples were taken from grassland (at 9 locations) and farmlands (at 9 locations) at totally 18 locations to represent the basin soils. Some Soil physical properties such as structural stability, bulk density, field capacity, wilting point and hydraulic conductivity of the soils were determined and also some soil chemical properties such as organic matter, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, lime and CEC were determined. The difference of soil properties between the two land use types was compared with t test.

**Key Words:** Tokat - Zile Akdoğan River Basin, soil chemical

### Tokat Akdoğan Havzası Topraklarının Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özelliklerinin Karşılaştırılması

#### Özet

Bu çalışma, 7.4 km<sup>2</sup> alan kaplayan Tokat – Zile Akdoğan Deresi Havzasında yer alan mera ve tarım alanlarının bazı fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerini karşılaştırmak amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla havza topraklarını temsil edecek şekilde mera (9 adet) ve tarım arazilerinden (9 adet) olmak üzere toplam 18 farklı noktada yüzey toprak örnekleri alınmıştır. Toprakların strüktür stabilitesi, hacim ağırlığı, bünye, tarla kapasitesi, solma noktası ve hidrolik geçirgenlik olmak üzere bazı fiziksel özellikleri ve organik madde, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, kireç ve KDK olmak üzere bazı kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Her iki arazi kullanım türleri arasındaki toprak özellikleri arasındaki farklılığın önemli olup olmadığı t testiyle karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Tokat – Zile Akdoğan Deresi Havzası, Toprak kimyası

#### Giriş

Toprak kaynaklarına insanoğlunun son yüzyılda olagelen talep artışı, toprağın sürdürülebilir kullanımını zorlaştırmaktadır. Doğal kaynaklara insanlar tarafından artan aşırı talepler, arazi kullanım değişiklikleri ile ormanların ve mera alanlarının tahrip edilmesi gibi çeşitli olumsuzlukların oluşmasına yol açmıştır ve oluşan etkiler, dünyadaki birçok ülkede hala önemli bir sorundur (Korkanc ve ark., 2008).

Kurak ve yarı kurak ekosistemlerde toprak özelliklerinde sıklıkla gözlemlenebilen çeşitli olumsuzlukların ana kaynağı toprak erozyonudur. Erozyonun derecesi ve şiddeti, yağış yoğunluğunun, arazi eğiminin, toprak özelliklerinin ve arazi kullanımının bir fonksiyonudur. Erozyon ve diğer bazı olumsuz insan kaynaklı girişimler toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri, strüktürü (Liu ve diğerleri, 2017), hacim ağırlığı (Wang ve diğerleri, 2017) ve organik madde içeriği gibi özelliklerinin büyük ölçüde etkilenmesine yol açabilir (Wang ve diğerleri, 2013).

#### Materyal ve Metot

Araştırmanın yürütüldüğü Akdoğan Havzası, Zile İlçesine 9 km ve Tokat iline 76 km mesafededir. Havza içerisinde Akdoğan ve Akgüller köyleri bulunmaktadır. Havza alanı 7.4 km<sup>2</sup>'dir. Bu çalışma kapsamında, Tokat Zile Akdoğan Havzasında yer alan tarım ve mera alanlarını temsil niteliği bulunan toplam 18 adet farklı noktadan yüzey toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örnekleme 0-20 cm toprak

derinliğinden alınmış ve analize hazır hale getirilen toprak örneklerinde çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır;

Strüktür stabilite indeksi bir toprak örneğinin su ile temasa gelen fraksiyonlarının aynı örneğin dispersiyonu sonucu meydana gelen fraksiyonlarından farklıyla; hacim ağırlığı ( $g\ cm^{-3}$ ) silindir yöntemiyle; tekstür (%) Bouyoucous Hidrometre yöntemine göre; tarla kapasitesi 1/3 atm basınç altında basınçlı membran aleti ile; solma noktası 15 atm basınç altında basınçlı membran aleti ile; hidrolik iletkenlik sabit bir hidrolik yük altında bulunan belirli bir kalınlıktaki toprak sütununun gözeneklerinden birim zamanda hacim olarak geçen suyun ölçülmesiyle; kation değişim kapasitesi (KDK) sodyum asetat çözeltisi ile çalkalanarak doyurulan toprak, amonyum asetat ile muamele edilerek fleym fotometrede okunarak; işba (%) 2mm elekten geçirilen toprak örneğine ölçülü su ilave edilmesiyle; toplam tuz (%) kondaktivite aleti ile saturasyon macununda elektriksel geçirgenlikten yararlanılarak; toprak reaksiyonu (pH) saturasyon macununda pH-metre ile ölçüm suretiyle; kireç (%) Scheibler Kalsimetresinde; yarayıklı fosfor Olsen metoduna göre; yarayıklı potasyum fleym fotometre ile; organik madde (%) Modifiye Walkley-Black metoduna göre belirlenmiştir (Tüzüner,1990).

Mera ve tarım arazilerinden alınan toprak örneklerine ait ele alınan toprak özellikleri arasındaki farklılığın önem düzeyi parametrik t testi ile karşılaştırılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Araştırma yeri mera ve tarım arazilerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1 ve Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma yeri topraklarının bazı fiziksel özellikleri

Arazi Kullanım Türü	Strüktür Stabilite si, %	Hacim ağırlığı, $g\ cm^{-3}$	Kum, %	Kil, %	Silt, %	Tarla Kapasitesi, %	Solma Noktası, %	Hidrolik Geçirgenlik, $cm\ h^{-1}$	İşba, %
Tarım	8,92	1,37	54,69	43,93	1,38	21,17	10,68	4,20	70
	7,11	1,62	56,90	33,45	9,65	16,30	11,00	3,85	55
	7,12	1,83	41,41	33,66	24,93	33,36	19,87	2,45	59
	6,73	1,70	35,01	30,51	34,49	28,04	18,06	10,15	63
	6,99	1,97	52,02	29,44	18,54	30,74	21,08	1,74	63
	6,74	1,59	58,63	25,04	16,32	21,92	14,73	9,86	59
	7,16	1,57	46,33	37,50	16,17	24,57	17,53	4,79	59
	7,13	1,52	43,86	35,61	20,53	35,05	27,24	6,50	66
	7,19	1,44	53,57	26,26	20,17	80,55	25,89	3,97	67
	2,78	1,50	49,69	32,20	18,11	26,78	17,84	4,27	63
Mera	5,01	1,51	57,98	23,87	18,15	28,18	19,69	4,29	70
	7,19	1,82	43,21	44,80	11,99	40,25	25,66	7,48	63
	6,89	2,08	60,41	23,97	15,62	16,90	10,27	7,75	53
	7,10	2,29	41,73	31,35	26,92	37,23	22,08	5,34	67
	6,98	1,47	55,91	24,19	19,90	22,46	13,18	11,20	62
	4,91	1,52	46,44	31,09	22,47	34,01	23,18	2,07	59
	7,13	1,24	39,46	45,53	15,01	49,96	34,10	2,60	55
	7,04	1,98	41,94	39,06	19,00	49,35	35,81	2,34	77

Araştırma yeri tarım ve mera arazileri için ele alınan toprak özellikleri arasındaki farklılığın önem düzeyi t istatistiği ile incelenmiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 4). Yapılan karşılaştırma sonucuna göre ele alınan toprak özellikleri tarım ve mera arazi kullanım türleri arasında önemli bir farklılık göstermediği anlaşılmıştır. Çalışma havzası kırsal bir havza olup yoğun tarımsal faaliyetlerde bulunulmamaktadır. Nadaslı buğday yetiştiriciliği yapılan havzada mevcut haliyle tarım arazileri ile mera arazilerinin benzer özelliklerde olduğu ve toprak bozulma süreçlerine yoğun olarak maruz kalmadığı sonucuna varılmıştır.

**Çizelge 2.** Araştırma yeri topraklarının bazı kimyasal özellikleri

Arazi Kullanım Türü	KDK, $cmol\ 100\ g^{-1}$	Tuz, %	pH	Kireç, %	P2O5, $kg\ da^{-1}$	K2O, $kg\ da^{-1}$	Organik Madde, %
Tarım	55,59	0,030	7,66	2,14	14,20	29,68	1,97
	26,57	0,011	7,14	1,07	1,15	27,35	0,45
	52,75	0,034	7,5	19,97	3,21	46,90	1,66
	54,61	0,045	7,74	28,41	8,02	59,15	1,17
	49,36	0,038	7,65	20,50	6,18	45,80	1,92
	39,26	0,047	7,72	2,52	4,81	28,38	1,60
	47,57	0,030	7,67	4,68	9,16	33,21	1,45
	46,69	0,040	7,52	12,23	6,64	43,22	1,97
Mera	47,70	0,034	7,72	24,46	6,87	35,66	0,84
	42,67	0,028	7,59	4,28	2,52	44,34	2,67
	48,32	0,034	7,57	16,05	20,61	41,82	2,97
	46,69	0,035	7,56	4,28	1,15	32,04	1,44
	29,80	0,012	7,69	1,78	0,69	20,56	0,37
	52,47	0,031	7,63	2,85	1,15	22,79	1,01
	42,01	0,016	7,45	3,92	0,69	25,05	1,57
	53,23	0,020	7,5	8,20	2,29	41,82	1,52
	62,83	0,043	7,37	1,08	1,83	67,52	1,86
	50,45	0,044	7,73	11,87	10,99	56,42	1,37

**Çizelge 3.** Bazı fiziksel toprak özelliklerinin istatistiksel karşılaştırılması

Arazi Kullanım Türü	Strüktür Stabilitesi, %	Hacim ağırlığı, $g\ cm^{-3}$	Kum, %	Kil, %	Silt, %	Tarla Kapasitesi, %	Solma Noktası, %	Hidrolik Geçirgenlik, $cm\ h^{-1}$	İşba, %
Tarım	7,23a	1,62a	49,16a	32,82a	18,02a	32,41a	18,45a	5,28a	62,33a
Mera	6,11a	1,71a	48,53a	32,89a	18,57a	33,90a	22,42a	5,26a	63,22a

**Çizelge 4.** Bazı kimyasal toprak özelliklerinin istatistiksel karşılaştırılması

Arazi Kullanım Türü	KDK, $cmol\ 100\ g^{-1}$	Tuz, %	pH	Kireç, %	P2O5, $kg\ da^{-1}$	K2O, $kg\ da^{-1}$	Organik Madde, %
Tarım	46,68a	0,03a	7,59a	12,89a	6,69a	38,82a	1,44a
Mera	47,61a	0,03a	7,56a	6,03a	4,65a	39,15a	1,64a

## Kaynaklar

- Korkanç, S.Y., N. Özyuvacı, Hızal, A., 2017. Impacts of land use conversion on soil properties and soil erodibility. J. Environ. Bio., 29, 363-370.
- Liu, F., Zhang, G.H., Sun, F.B., Wang, H., Sun, L., 2017. Quantifying the surface covering, binding and bonding effects of biological soil crusts on soil detachment by overland flow. Earth Surf. Process. Land, 42, 2640–2648.
- Tüzüner, A. 1990. Toprak ve su analiz el kitabı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara
- Wang, B., Zhang, G.H., Shi, Y.Y., Zhang, X.C., Rena, Z.P., Zhu, L.J. 2013. Effect of natural restoration time of abandoned farmland on soil detachment by overland flow in the Loess Plateau of China. Earth Surf. Process Landf., 38, 1725-1734.
- Wang, H., Zhang, G.H., Liu, F., Geng, R., Wang, L.J., 2017. Effect of biological crust coverage on soil hydraulic properties for the Loess Plateau of China. Hydrol. Process., 31, 1–11.





## Consumers Preferences on Pickled Vien Leaves The Case of Tokat Province

Esen Oruç<sup>1</sup>, Rüstem Cangi<sup>2</sup>, Aysel Ergün<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Agricultural Economics, Agricultural Faculty, Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

<sup>2</sup>Department of Agricultural Economics, Agricultural Faculty, Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

<sup>3</sup>Department of Horticulture, Agricultural Faculty, Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

### Abstract

Production and consumption of pickled vine leaves have been on increase in Tokat region of Turkey. A literature review yielded no study on consumption potential, consumer preferences, preferences and complaints about this product in the region. It has been considered that conclusions drawn from experience and ideas of consumers about pickled vine leaves could help the production sector during production processes. Aim of the present study was to find out consumption potential and consumer preferences for pickled vine leaves in Central, Erbaa, Niksar, Zile and Turhal Districts of Tokat Province through a questionnaire survey. Data from a face-to-face questionnaire carried out in Tokat Province constituted the main material of the study. Sample size of the research (383) were calculated using Proportional Sample Size. Data obtained were evaluated using per cent distributions and other descriptive statistics. All of women interviewed and their family members consumed pickled vine leaves. Average yearly consumption was 13.9 kg. Questionnaire data showed that most individuals obtained leaves directly from producers or they produced their pickled leaves from their own vineyards. More than half of consumers interviewed considered the price of pickled vine leaves on the market was fair.

**Key Words:** *Pickled Vine Leaves, Consumer Preferences, Tokat, Erbaa, Traditional Food*



## Current Situation and Problems of Enterprises Producing

Rüstem Cangi<sup>1</sup>, Kürşad Durmaz<sup>2</sup>, Esen Oruç<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Horticulture, Agricultural Faculty, Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

<sup>2</sup>Department of Horticulture, Agricultural Faculty, Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

<sup>3</sup>Department of Agricultural Economics, Agricultural Faculty, Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

### Abstract

The aim of this research was to determine the structural characteristics of the grapevine sapling producing enterprises and to reveal the problems they face in the nursery sector. The main material of study are data were obtained from questionnaire study. In the study, face-to-face interviews were conducted with 12 enterprises which are members of Sapling Producers Sub-Union (FÜAB) and the survey data were collected. During the research period, there were 33 FÜAB members, but the majority of these enterprises were small-sized and engaged in the purchase and sale without production. In the research, it was tried to be interviewed with all of the large capacity, both production and sales, and 12 of 33 enterprises were interviewed. The interviewed enterprises hold a large part of the grapevine sapling market. The obtained data were evaluated and interpreted by means of percentage distribution tables, average, maximum and minimum calculations. As a result of the research, it was determined that the market conditions were decisive for the price of grapevine sapling. Grafted sapling yield rates of enterprises have been determined as 45% in own root saplings and 72% in potted sapling. 67% of the producers reported that they have problems in sapling marketing and carrying and storing saplings is a significant problem at this stage. The producers demanded that measures to prevent the informal production from authorities.

**Key Words:** *Grapevine sapling, grapevine sapling market, sapling production, nursery sector*

## Depicting Effects of Grape Seed Extract on Some Physiologic and Cytogenetic Parameters in *Allium cepa* L. Seeds of Salt Stress

Dilek Çavuşoğlu

Plant Protection Program, Department of Plant and Animal Production, Isparta University of Applied Sciences, Isparta, Turkey

### Abstract

The seed germination, radicle length, radicle number and fresh weight were examined as physiological parameters; chromosome aberrations, micronucleus frequency and mitotic index were investigated as cytogenetic parameters. In this study, grape seed extract effects on these physiological and cytogenetic parameters in *Allium cepa* L. seeds germinated in both saline and normal conditions investigated. In only grape seed extract medium, although the radicle number and radicle length of the seeds partially reduced compared to the control seeds germinated in the distilled water medium, the fresh weight partly ascended and the germination percentage indicate statistically the same value as the control. Besides, whereas the mitotic index in dividing root meristematic cells of *A. cepa* seeds germinated in alone grape seed extract medium showed increase compared to the control seeds germinated in the distilled water treatment, the micronucleus frequency and chromosomal abnormalities showed statistically the same values compared to the control. In other words, it can be said that salt stress significantly inhibits the seedling growth and seed germination of *A. cepa* L. What's more, it reduced significantly the mitotic index in dividing root cells of the seeds and increased the number of chromosomal abnormalities and micronucleus frequency, which is the simplest indicator and the most effective of cytological damage. On the other hand, the inhibitory effects of saltiness on the mitotic activity, seedling growth, seed germination and chromosomal aberrations significantly decreased with the application of grape seed extract but, grape seed extract was inefficient in reducing of salt damage on the micronucleus frequency. There is no literature data on effects of grape seed extract application on physiologic and cytogenetic parameters examined in saline conditions. Therefore, the results of this study have been particularly reported for the first time in saline conditions.

**Key Words:** Chromosomal aberrations, Grape seed extract, Salt stress, Seed germination, Seedling growth, Mitotic index



## Determination by Parametric and Non-Parametric Methods of Monthly, Seasonal and Annual Reference Evapotranspiration Change of Tokat Province

Mehmet Murat Cömert, Kadri Yürekli, Müberra Erdoğan

Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Taşlıçiftlik, Taşlıçiftlik, 60100, TOKAT  
mehmetmurat.comert@gop.edu.tr

### Abstract

In this study, firstly, monthly, seasonal and annual reference evapotranspiration ( $ET_0$ ) of Tokat province between 1970-2017 years was calculated according to FAO Penmann-Monteith (FAO 56 PM) method. The trend of the calculated reference evapotranspiration values was examined by parametric (linear regression) and non-parametric (Mann-Kendal, Spearman's Rho) tests. When monthly  $ET_0$  values are examined, according to Mann-Kendal test, in July, August and October; according to Spearman's Rho test, in August, September, October; according to linear regression test, in August and September trend was determined. When seasonal  $ET_0$  values are examined, according to Mann-Kendal test, in S-1 and S-4; according to Spearman's Rho and linear regression test, in S-4 trend was determined. There was no trend in annual  $ET_0$  values.

**Keywords:** Reference Evapotranspiration, Mann-Kendal, Spearman's Rho, Linear Regression, Trend

Tokat İlinin Aylık, Mevsimlik ve Yıllık Referans Bitki Su Tüketimi Değişiminin Parametrik ve Non-Parametrik Yöntemler ile Belirlenmesi

### Özet

Bu çalışmada ilk olarak Tokat ilinin 1970-2017 yılları arasındaki aylık, mevsimlik ve yıllık referans bitki su tüketimi ( $ET_0$ ) FAO Penmann-Monteith (FAO 56 PM) yöntemine göre hesaplanmıştır. Hesaplanan bitki su tüketimi değerlerinin trendi parametrik (lineer regresyon) ve non-parametrik (Mann-Kendal, Spearman's Rho) testler ile incelenmiştir. Aylık  $ET_0$  değerleri incelendiğinde Mann-Kendal testine göre Temmuz, Ağustos, Ekim ayında; Spearman's Rho testine göre Ağustos, Eylül, Ekim ayında; Lineer Regresyon testine göre Ağustos, Eylül ayında trend saptanmıştır. Mevsimsel  $ET_0$  değerleri incelendiğinde Mann-Kendal testine göre M-1 ve M-2'de, Spearman's Rho ve Lineer Regresyon testlerinde ise M-4'te trend saptanmıştır. Yıllık  $ET_0$  değerlerinde ise trend saptanmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Referans bitki su tüketimi, Mann-Kendal, Spearman's Rho, Lineer Regresyon, Trend

### 1.Giriş

Küresel ısınmanın etkileri son yıllarda yoğun bir şekilde hissedilmektedir. Özellikle nüfus artışıyla birlikte artan gıda ihtiyacı tarım sektörüne olan etkilerin doğru şekilde ele alınmasını son derece önemli kılmaktadır. İklim bilimcilerin görüşü ülkemizde bu etkinin kuraklık olarak ortaya çıkacağı yönündedir. Muhtemel bu etkinin azaltılması ya da ortadan kaldırılması için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Küresel ısınma nedeniyle hidrolojik ve meteorolojik bileşenlerdeki değişim bitki su tüketimini (evapotranspirasyon) ciddi şekilde etkilemektedir. Bitki su tüketiminin belirlenmesi sulama sistemlerinin tasarımı ve işletimi, su kaynaklarının planlanması mevcut kaynakların optimum kullanımı ve etkin tarımsal su yönetimi için kritik bir öneme sahiptir. Doğrudan hesaplama yöntemlerinin ekonomik olmaması, uygulamadaki zorluğu ve uzun sürmesi teorik ve amprik eşitliklerin geliştirilmesiyle iklim verilerden yararlanarak referans bitki su tüketimi ( $ET_0$ ) başarılı bir şekilde tahmin edilebilmektedir. Teorik yöntemlerin karmaşıklığı ve yeterli veri bulunmadığında  $ET_0$ 'ın hesaplanabilmesi için en uygun yöntem olarak FAO 56 PM yöntemi kabul görmektedir.  $ET_0$

sıcaklık, nem, radyasyon ve rüzgar hızı gibi iklim parametreleri ve bitki karakteristiklerini yansıtan bitki katsayıları ( $k_c$ ) ile ilişkilendirilerek bitki su tüketimi belirlenmektedir (Allen et al., 1998). İklim bileşenlerindeki değişim  $ET_0$  değişimi olarak ortaya çıkmaktadır. Tabari ve ark. (2012) İran'da FAO 56 PM ile elde ettiği  $ET_0$  serilerindeki değişimi Mann-Kendall, Şen eğim yöntemi ve doğrusal regresyon istatistik testleriyle belirlemişlerdir. Anlı (2014) Güneydoğu Anadolu bölgesinde 1975-2010 yılları arasındaki  $ET_0$  değerlerini FAO 56 PM eşitliği ile tahmin ederek kuraklığın  $ET_0$  üzerine etkisini araştırmıştır. Song ve ark. (2017) Çin'de FAO 56 PM ilişkisiyle  $ET_0$  belirlemiş ve mekansal ve zamansal değişimi analiz etmişlerdir. Yüreklı ve ark. (2017) Orta Anadolu illerinde küresel ısınmanın etkilerini araştırmak için mevsimlik  $ET_0$  değerlerini hesaplayarak Holt ve Birim kök testi ile trend analizi yapmışlardır.

Bu çalışmada Tokat ilinin  $ET_0$  değerleri FAO 56 PM eşitliği ile aylık, mevsimlik ve yıllık olarak hesaplanarak 48 yıllık değişimi incelenmiştir.  $ET_0$  serilerindeki trend lineer regression, Mann-Kendall ve Spearman's Rho testleri ile ortaya konularak küresel ısınma ile ilişkileri araştırılmıştır.

## Materyal Yöntem

Çalışma alanı olarak kullanılan Tokat, Karadeniz Bölgesi'nde Orta Karadeniz bölümünün iç kısımlarında yer almaktadır. Coğrafi koordinatları 39°51'- 40°55' Kuzey enlemleri ile 35°27'- 37°39' Doğu boylamları arasındadır. Deniz seviyesinden yüksekliği ise 623 m'dir (Anonim a, 2019). Tokat yarı-nemli/kurak iklim sınıfına sahiptir (Cemek ve ark., 2007). Meteoroloji istasyonlarından yapılan kayıtlar dikkate alındığında son 90 yıllık istatistiklere göre Tokat için bazı iklim özellikleri şöyledir. Ortalama en düşük sıcaklık -1,7°C ile Ocak ayında, ortalama en yüksek sıcaklık 29,8°C ile Ağustos ayında meydana gelmiştir. Ölçülen en sıcak gün 30 Temmuz 2000 yılında 45°C, en soğuk gün ise 20 Ocak 1972 yılında -23,4°C gerçekleşmiştir. Ortalama yıllık güneşlenme süresi, yağışlı gün sayısı ve yağış miktarı sırasıyla 71,9 saat, 104,4 gün ve 430,6 mm'dir (MGM).

Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada meteoroloji genel müdürlüğünden temin edilen Tokat iline ait 1970-2017 yılları arasındaki aylık ortalamalar şeklinde maksimum ve minimum sıcaklıklar, maksimum bağıl nem değeri, minimum bağıl nem değeri ve ortalama bağıl nem değeri, güneş radyasyonu ve rüzgâr hızı verileri kullanılarak Eşitlik 1'de verilen FAO 56 PM yöntemi ile aylık referans bitki su tüketimi hesaplanmıştır.

$$ET_0 = \frac{0,408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0,34u_2)} \quad (1)$$

Eşitlikte verilen;  $ET_0$ : Referans evapotranspirasyon ( $\text{mm gün}^{-1}$ ),  $R_n$ : Bitki yüzeyindeki net radyasyon ( $\text{MJ m}^{-2} \text{gün}^{-1}$ ),  $G$ : Toprak ısı akış yoğunluğu ( $\text{MJ m}^{-2} \text{gün}^{-1}$ ),  $T$ : 2 m yükseklikte ortalama günlük hava sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $u_2$ : 2 m yükseklikte rüzgar hızı ( $\text{m s}^{-1}$ ),  $e_s$ : Doymuş buhar basıncı (kPa),  $e_a$ : Gerçek buhar basıncı (kPa),  $e_s - e_a$ : Doymuş buhar basıncı açığı (kPa),  $\Delta$ : Buhar basıncı eğrisinin eğimi ( $\text{kPa } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ),  $\gamma$ : Psikrometrik sabit ( $\text{kPa } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ )' tir.

İkinci aşamada Tokat merkez istasyonunda gözlem süresi boyunca ölçülen aylık meteorolojik verilere göre, Eşitlik 1'den yararlanarak hesaplanan aylık, mevsimsel ve yıllık referans bitki su tüketiminin ( $ET_0$ ) zamana bağlı göstermiş olduğu değişimin parametrik ve non-parametrik yöntemlerle incelenmiştir. Aylık seriler her ay hesaplanan  $ET_0$ ' lardan, mevsimsel seriler M-1 (Ekim-Aralık), M-2 (Ocak-Mart), M-3 (Nisan-Haziran), M-4 (Temmuz-Eylül) için kümülatif  $ET_0$ ' lardan, yıllık seriler ise o yılın aylık serilerinin kümülatif  $ET_0$ ' larından oluşmaktadır. Oluşturulan aylık, mevsimsel ve yıllık serilerin trend analizinde kullanılan non-parametrik testler Mann-Kendall, Spearman's Rho, parametrik test ise lineer regresyon testidir. Bu testlere ait ilişkiler aşağıda verilmiştir.

### Mann-Kendall

Parametrik olmayan Mann-Kendall testi serilerdeki eğilimi belirlemek için kullanılmaktadır (Mann, 1945; Kendall, 1975). Bir veri örneğinin seri olarak bağımsız olduğunu ve aynı şekilde dağıldığını varsayan sıfır hipotezine dayanmaktadır. Test, verinin belirli bir dağılımını varsaymaz ve her bir değeri sonraki periyotlarda ölçülen tüm değerlerle karşılaştırmaktadır. Mann-Kendall testi aşağıdaki ilişkide açıklanmıştır (Ünlükara ve ark.).

$$u_c = \frac{S + m}{\sqrt{V(S)}} \quad (2)$$

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n z_k \quad (3)$$

$$\begin{aligned} z_k &= 1 && \text{if } x_j > x_i \\ z_k &= 0 && \text{if } x_j = x_i \\ z_k &= 1 && \text{if } x_j < x_i \end{aligned} \quad (4)$$

$$V(S) = 18^{-1}(n^2 - n)(2n + 5) - \sum_{i=1}^t e_i(e_i - 1)(2e_i + 5) \quad (5)$$

$$\begin{aligned} m &= 1 && \text{if } S < 0 \\ m &= 0 && \text{if } S = 0 \\ m &= -1 && \text{if } S > 0 \end{aligned} \quad (6)$$

Serilerde trendin varlığını belirlemek için Eşitlik 3'te verilen  $u_c$  değerinin standart normal dağılım kritik değeri ile ( $\pm 1,96$ ) karşılaştırılması gerekmektedir. Hesaplanan  $u_c$  değeri bu kritik değer arasında kalıyor ise göz önüne alınan seride trendin olmadığına karar verilir. Yani veride artan veya azalan yönde herhangi bir değişimden söz edilemez. Aksi durumda hesaplanan  $u_c$  değeri kritik değerin üzerinde ise seride trendin varlığından söz edilir.  $u_c$  değerinin (+) veya (-) olması durumuna göre veride artan veya azalan bir değişimden söz edilir.

### **Spearman's Rho Testi**

İki gözlem arasında korelasyon olup olmadığını belirlemek için kullanılan ve parametrik olmayan bir testtir. Örnek bir veri seti verildiğinde  $\{X_i, i = 1, 2, \dots, n\}$ , sıfır hipotezi tüm  $X_i$ 'nin bağımsız ve aynı şekilde dağılmış olmasını; alternatif hipotez ise  $X_i$ 'de artan veya azalan yönde trendin olmasını ifade eder. (Yue ve ark.).

$$D = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n [R(X_i) - i]^2}{n(n^2 - 1)} \quad (7)$$

Burada ( $R(X_i)$ ) sıra istatistiği olup, verilerin büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralanması ile belirlenmektedir.

$n > 30$  için D dağılımı normal dağılıma yaklaşıcağından normal dağılım tabloları kullanılır. Bu nedenle D'nin test değeri olarak tanımlanan Z Eşitlik 8'de verilen ilişki ile belirlenmektedir.

$$Z = D\sqrt{n - 1} \quad (8)$$

Eğer  $|Z|$  değeri, 0.05 önem seviyesinde standart normal dağılım tablosunda karşılık gelen  $Z_{\alpha/2}$  değerinden ( $1,96$ ) büyük ise sıfır hipotezi reddedilir ve D değerinin + ise artan, - ise azalan yönde trend olduğu sonucuna varılmaktadır.



### Lineer Regresyon Testi

Regresyon analizi, X ve Y gibi iki değişken ya da daha fazla değişken arasında sebep sonuç ilişkisini analiz etmek ve trendin varlığını ortaya çıkarmak için kullanılmaktadır (Şahinler, 2000). Linear Regresyon testi de verilerin normal dağıldığını varsayan parametrik bir testtir. X ve Y değişkenleri arasındaki ilişkiyi ve doğrusal bir trendin var olup olmadığını test etmektedir. Doğrusal regresyonun oluşturulmasında X ve Y değişkenlerinin saçılma grafiği oluşturularak noktaları temsil eden doğru, en küçük kareler yöntemine göre belirlenmektedir ve daha sonra bu doğrunun eğimi aşağıda verilen Eşitlik 9' da ki ilişki ile elde edilmektedir.

$$y_i = b_0 + ax_i \quad (9)$$

Eşitlikte  $b_0$  doğrunun ordinatı kestiği noktayı,  $a$  ise doğrunun eğimini göstermektedir.

### Bulgular ve Tartışma

Tokat ili merkez meteoroloji istasyonunda 1970-2017 yılları arasında ölçülen meteorolojik veriler kullanılarak FAO 56 PM eşitliğine göre tahmin edilen aylık, mevsimsel ve yıllık  $ET_0$  serilerindeki değişimi belirlemek amacıyla yukarıda açıklanan trend analiz yöntemleri uygulanmıştır. İlk olarak parametrik yöntemler uygulanmadan önce verilerin normalliğine bakılması gerekmektedir. Çalışmada verilere Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanmıştır ve normalite sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Veri sayısı fazla olduğunda Shapiro-Wilk testi Kolmogorov-Smirnov testine göre daha güçlü olduğu için Shapiro-Wilk testi sonuçları göz önüne alınmıştır. Çizelge 1 incelendiğinde Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül, Kasım aylarında, M3, M4 ve yıllık  $ET_0$  serileri normal dağılım göstermemektedir. Söz konusu serileri normal hale getirmek için logaritmik dönüşüm fonksiyonu uygulanmıştır ve veriler normal dağılım durumuna getirilmiştir.

Çizelge 1. Normalite Testi Sonuçları

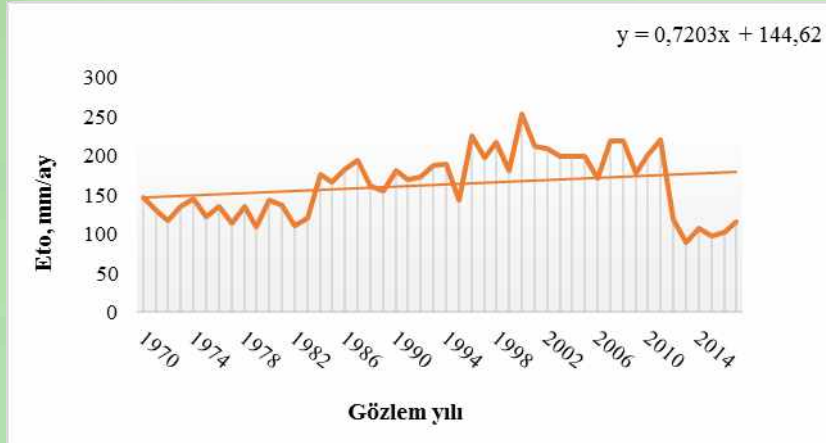
	İstatistik	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk		
		df	Sig.	İstatistik	df	Sig.
Ocak	0,116	48	0,114	0,954	48	0,058
Şubat	0,091	48	,200*	0,982	48	0,671
Mart	0,13	48	<b>0,043</b>	0,958	48	0,08
Nisan	0,112	48	0,171	0,957	48	0,08
Mayıs	0,144	48	<b>0,014</b>	0,923	48	<b>0,004</b>
Haziran	0,138	48	<b>0,023</b>	0,95	48	<b>0,039</b>
Temmuz	0,095	48	,200*	0,964	48	0,15
Ağustos	0,184	48	<b>0,000</b>	0,878	48	<b>0,000</b>
Eylül	0,139	48	<b>0,021</b>	0,921	48	<b>0,003</b>
Ekim	0,132	48	<b>0,036</b>	0,96	48	0,105
Kasım	0,092	48	,200*	0,915	48	<b>0,002</b>
Aralık	0,063	48	,200*	0,978	48	0,486
M-1	0,116	48	0,12	0,96	48	0,1
M-2	0,124	48	0,064	0,963	48	0,134
M-3	0,151	48	<b>0,008</b>	0,915	48	<b>0,002</b>
M-4	0,208	48	<b>0,000</b>	0,864	48	<b>0,000</b>
Yıllık	0,216	48	<b>0,000</b>	0,838	48	<b>0,000</b>

Serilerin normalliği sağlandıktan sonra söz konusu trend analiz yöntemleri uygulanmıştır ve trend analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Aylık  $ET_0$  serileri incelendiğinde Mann-Kendall testi sonuçlarına göre Temmuz, Ağustos ve Ekim aylarında, Spearman Rho testine göre Ağustos, Eylül, Ekim aylarında, Lineer Regresyon testine göre ise Ağustos Eylül aylarında artan bir trendin varlığından söz edilmektedir. Mevsimsel  $ET_0$  serileri incelendiğinde tüm test sonuçlarına göre sadece M-4'te artan trendin olduğu ortaya çıkmıştır.

Son olarak yıllık ET<sub>0</sub> serisi incelendiğinde ise tüm test sonuçlarına göre trendin olmadığı yani yıllık ET<sub>0</sub> serisinde herhangi bir değişim görülmemektedir.

Çizelge 2. Aylık, Mevsimlik ve Yıllık Referans Bitki Su Tüketiminin Trend Analizi Sonucu

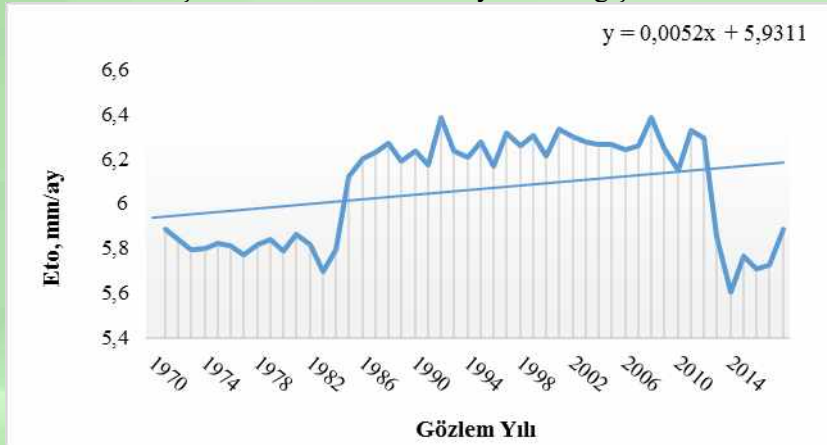
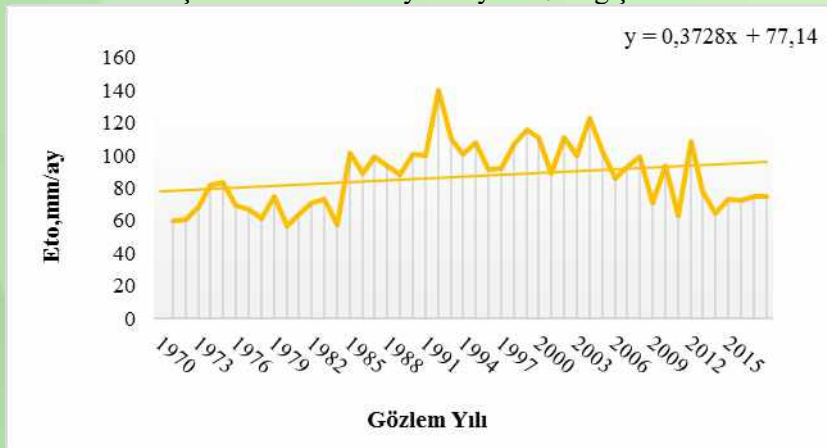
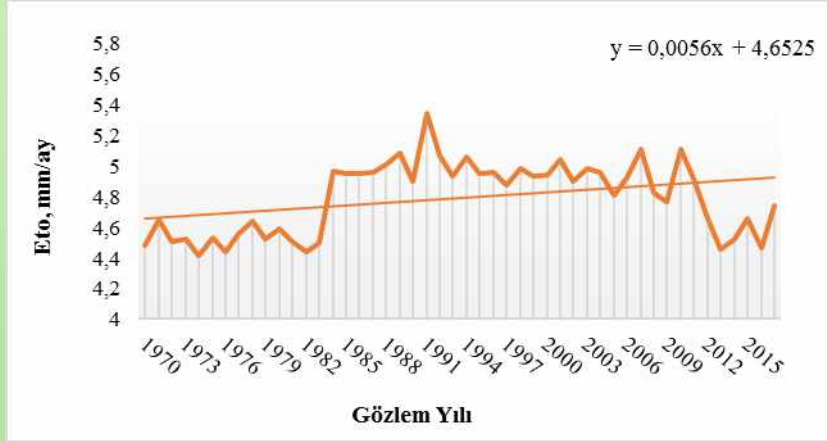
		<i>MANN-KENDALL</i>	<i>LİNEER REGRESYON</i>	<i>SPEARMAN RHO</i>
		<b>±1,96</b>	<b>2,31</b>	<b>±1,96</b>
AYLIK ET <sub>0</sub>	Ocak	1,08	0,74	1,11
	Şubat	0,48	0,59	0,48
	Mart	1,04	0,75	0,88
	Nisan	0,58	0,61	0,71
	Mayıs	1,00	0,81	0,73
	Haziran	1,34	0,73	1,10
	Temmuz	<b>2,48</b>	1,72	1,74
	Ağustos	<b>2,41</b>	<b>2,58</b>	<b>2,30</b>
	Eylül	1,52	<b>2,38</b>	<b>2,02</b>
	Ekim	<b>2,04</b>	1,89	<b>2,19</b>
	Kasım	0,52	0,51	0,61
	Aralık	1,12	0,89	0,95
MEVSİMLİK ET <sub>0</sub>	M-1	1,72	1,48	1,80
	M-2	0,79	0,89	0,79
	M-3	0,92	0,75	0,74
	M-4	<b>2,48</b>	<b>2,33</b>	<b>2,22</b>
YILLIK ET <sub>0</sub>	0,97	1,57	0,91	



Şekil 1. Tokat İli Temmuz Ayı ET<sub>0</sub> Değişimi



Şekil 2. Tokat İli Ağustos Ayı ET<sub>0</sub> Değişimi



Şekil 1, 2, 3, 4 sırasıyla Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları ve Şekil 5 ise M-4 için ET<sub>0</sub> değerlerinde gözlem yılı boyunca meydana gelen değişimi göstermektedir. Şekiller incelendiğinde Şekil 1, Şekil 3 ve Şekil 5'te 1984-2011, Şekil 2'de 1985-2011, Şekil 4'te 1984-2005 yılları arasında artan trendin varlığından söz edilebilir. Yine şekiller incelendiğinde son yıllarda ET<sub>0</sub> değerlerinde azalan bir trendin olduğu görülmektedir.

#### 4. Sonuç

Sonuç olarak aylık ve mevsimsel ET<sub>0</sub> değerlerinde zamanla meydana gelen artış, son yıllarda ekosistemi oldukça tehdit eden küresel ısınma dolayısıyla iklim değişikliğinin bir sonucu olabilmektedir. İleriye dönük yapılan simülasyon çalışmalarında ülkemizin kuraklık tehdidiyle



karşılaşabileceği tahmin edilmektedir. Söz konusu iklim değişikliği üzerinde çoğunlukla yağış ve sıcaklıklar değerlendirilmektedir. Trendin görüldüğü Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında yağış nispeten az olmakla beraber bu aylarda meydana gelen sıcaklık değişimlerinin trend oluşumunda önemli rol oynadığı düşünülmektedir.

### Kaynakça

- Allen RG, Pereira LS, Raes D. ve Smith M, 1998. Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements. Irrigation and Drainage Paper 56, FAO, Rome, Italy.
- Anlı AS. 2014. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Referans Bitki Su Tüketiminin (ET<sub>0</sub>) Zamansal Değişimi ve RDI (Keşif Kuraklık İndeksi) Yöntemiyle Meteorolojik Kuraklık Analizi. Tarım Bilimleri Dergisi 20,248-260.
- Anonim a, 2019. <https://tokat.csb.gov.tr/cografi-yapi-i-1211>. (26.09.2019)
- Cemek B, Demir Y, Güler M. ve Karaman S. 2007. The evaluation of different arid conditions using geographic information systems in Yesilirmak basin. In: Proceedings of the International Congress on River Basin Management, Vol. II, 68-77. Antalya, Turkey.
- Kendall MG. (1975). Rank Correlation Methods. Charles Griffin, London.
- Mann HB. (1945). Non-parametric Test Against Trend. Econometrika. 13:245-259.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. 2019. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=TOKAT>. (26.09.2019)
- Song X, Zhu K, Lu F. ve Xiao W. 2017. Spatial and temporal variation of reference evapotranspiration under climate change: A case study in the Sanjiang Plain, Northeast China. Hydrol. Res. 49, 251–265.
- Şahinler S. 2000. En küçük karaler yöntemi ile doğrusal regresyon modeli oluşturmanın temel prensipleri. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5, 57-73.
- Tabari H, Aeni A, Talae H. ve Some'e S. 2012 Spatial distribution and temporal variation of reference evapotranspiration in arid and semi-arid regions of Iran. Hydrological Processes 26: 500-512.
- Yue S, Pilon P, Cavadias G. 2002. Power of the Mann±Kendall and Spearman's rho tests for detectingmonotonic trends in hydrological series. Journal of Hydrology 259, 254-271.
- Yürekli K, Ünlükara A. ve Cömert MM. 2017. Holt yaklaşımı ile referans bitki su tüketiminin mevsimsel değişiminin saptanması. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi 6 (Özel Sayı), 75-81.



## Determination of Canopy Area of Fruit Trees Using Light Unmanned Aerial Vehicle (UAV) and Image Processing Methods

Adil Koray Yıldız<sup>1</sup>, Hakan Keles<sup>2</sup>, Servet Aras<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Biosystem Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Yozgat Bozok University, Yozgat, Turkey

<sup>2</sup> Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Yozgat Bozok University, Yozgat, Turkey

### Abstract

Some vegetative properties measured in fruit trees are important indicators in examining of plant growth. These measurements reflect the effects of the cultivation treatments in many areas of commercial growing and scientific studies. One of the most important measurements is the status of the canopy development. Canopy width, area and volume can be measured with some calculations. However, more technological equipment may be needed to reduce work and labor, and to make the results more precise and clearer. Recently, unmanned aerial vehicles, which have become widespread, have a wide potential for use in agriculture. By using image processing methods, it is possible to make more objective and high accuracy evaluations much faster. In this study, the images of the apple (*Malus domestica* Borkh.) cultivar Golden grafted onto MM106 rootstock were taken from the plant by light unmanned aerial vehicle to calculate the canopy area and then these images were analyzed using computer image processing methods. Accuracy ratio was calculated by comparison of measured of canopy area with classical methods. The results demonstrated that the calculation can be an alternative method to determine the canopy area according to accuracy ratios.

**Key Words:** *Tree Canopy, Unmanned Aerial Vehicle, Image Processing*

## Determination of Chromosome Number and Sequencing of the *TtBH-A1* Gene of Branched Wheat Grown in Marmaris

Abdulhamit Battal<sup>1\*</sup>, Hüseyin Eroğlu<sup>2</sup>, Süleyman Mesut Pınar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Farmasötik Biyoteknoloji ABD, Eczacılık Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Turkey

<sup>2</sup>Biyoloji Bölümü, Fen Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Turkey

<sup>3</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Van Sağlık Yüksekokulu, Van, Turkey

\*Corresponding author: abdulhamitbattal@yyu.edu.tr

### Abstract

Wheat is one of the most important cereal plants consumed by humans. Wheat production and yield vary for years for our country, but not at the desired levels. The most important parameters affecting the yield are spike length, spikelets number in a spike, number and size of grain. The study of the genes involved in these parameters and their functions help to develop varieties with high yield potential. The aim of this study was to make chromosomal analysis of wheat with branched spike structure determined in Marmaris region, to evaluate its yield potential and to perform sequence analysis of *TtBH-A1* gene. It was determined that branched Marmaris wheat had 28 chromosomes and belongs to *Triticum turgidum convar. compositum (L.f.) Filat.* species. Moreover, the *TtBH-A1* gene was amplified by PCR from branched wheat DNA and sequenced. Sequence analysis was compared with previous studies and it was found that branched Marmaris wheat had the same allele as Miracle branched wheat.

**Key Words:** Branched wheat, chromosome, yield, *TtBH-A1* gene.

### Marmaris Yöresinde Yetişen Dallanmış Buğdayın Kromozom Sayısının Belirlenmesi ve *TtBH-A1* Geninin Dizilenmesi

### Özet

Buğday, insanlar tarafından tüketilen en önemli tahıl bitkilerinden biridir. Buğday üretimi ve verimi ülkemiz için yıllara göre farklılık göstermekle birlikte istenilen düzeylerde değildir. Verimi etkileyen en önemli parametreler başak boyu, bir başakta ki başakçık sayısı, tane sayısı ve boyutudur. Bu parametreler ile ilgili genlerin çalışılması ve fonksiyonlarının ortaya konması yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Marmaris yöresinde belirlenen dallanmış başak yapısına sahip buğdayın kromozom analizinin yapılması, verim potansiyelinin değerlendirilmesi ve *TtBH-A1* geninin dizi analizinin yapılmasıdır. Dallanmış Marmaris buğdayının 28 kromozoma sahip olduğu ve *Triticum turgidum convar. compositum (L.f.) Filat.* türüne ait olduğu belirlendi. Ayrıca, *TtBH-A1* geni dallanmış buğday DNA'sından PZR ile çoğaltıldı ve dizi analizi yapıldı. Yapılan dizi analizleri daha önceki çalışmalarla karşılaştırıldı ve dallanmış Marmaris buğdayının Miracle dallanmış buğdayı ile aynı allele sahip olduğu bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** Dallanmış buğday, kromozom, verim, *TtBH-A1* geni.

### Giriş

#### **Buğday Bitkisi**

Buğday (*Triticum spp.*) ilk kez kültüre alındığı zamanlardan beri insanlar için en önemli kalori ve besin kaynaklarından biridir. Buğday tanesi yüksek oranda karbonhidrat (% 70), protein (% 12), su (%12), yağlar (% 2), bazı vitaminler ve mineralleri (%2) ve lif yapılarını (% 2) içermektedir (USDA). Ekmeklik buğdayın (2N=6X=42=AABBDD, *Triticum aestivum* L.) ve makarnalık buğdayın (2N=4X=28=AABB, *Triticum turgidum durum* L.) dünyada ekimi yapılmaktadır. Yazlık ve kışlık çeşitler mevcuttur. Kışlık çeşitler 2 – 10 °C arasında vernalizasyona ihtiyaç duymaktadır (Chouard, 1960; Pugsley, 1971; Semenov ve Halford, 2009).



Kök, koleopil, yapraklar, gövde ve başak buğdayın ana kısımlarıdır. Çimlenmesi için % 40 nem yeterli olmakla birlikte ekimi yapıldığında suyu emerek hızlıca çimlenme işlemi başlamaktadır (Evans ve ark., 1975). Kök gelişiminden sonra ilk yapraklar oluşur ve bunu gövdenin oluşumu izlemektedir. Son gelişen yaprak bayrak yaprak olarak adlandırılır ve bitkinin fotosentez kapasitesi için oldukça önemlidir (White ve Edwards, 2008). Buğday bitkisinin gövdesi, başak olarak adlandırılan ve türden türe farklı sayılarda başakçık sayısına sahip başak yapısı ile sonlanır (Allison ve Daynard 1976; Kirby ve Appleyard 1984; Rawson 1971; Rahman ve Wilson, 1978). Üzerinde nod ve internodlara sahip başak eksenini (rakiz) başağın ana yapısını oluşturur. Başakçıklar iki yanda bulunan nodlar üzerinde gelişir ve başakçık eksenini (rakila) olarak adlandırılan yapılar ile buğday başağına bağlanırlar. Buğday başağının ilk taslağı olan apeks bitki gelişiminin 4 veya 5 yapraklı aşamasında oluşmaya başlar (Kirby, 1988; Kirby ve Appleyard, 1987; Hay ve Kirby, 1991). Başakçık oluşumu, önce başağın orta kısmında başlar ve iki yönlü olarak yukarı ve aşağı doğru uç başakçık oluşana kadar devam eder. Uç başakçık gelişimi başakçık sayısı için anahtar role sahiptir ve buğday genotipine göre değişmektedir. Uç başakçık oluşumu tamamlandığında 20 – 30 arasında başakçık başak üzerinde gelişmektedir (Allison ve Daynard, 1976; Kirby ve Appleyard, 1984). Başakçık yapısına ait olan kavuzlar (glumma), iç kavuzlar (lemma) ve kavuzcuklar (palea) başak gelişimi ile birlikte farklılaşmalarını sürdürmektedir. Başakçık meristemini çiçek meristemine farklılaşması sonucu birincil, ikincil ve merkezi çiçekler gelişmektedir. Her çiçek 3 stamen ve 1 ovaryum içermektedir (Kirby, 1988; Kirby ve Appleyard, 1987; Hay ve Kirby, 1991). Başak gelişimi gövde uzmasıyla devam eder ve tozlaşmadan önce bayrak yaprağın içinde görünmektedir (Krumm ve ark., 1990). Buğday, çoğunlukla kendine döllen bir bitkidir (Martin ve ark., 1967). Tohumlar döllenmeden sonra büyür ve olgunlaşmasını devam ettirmektedir. Olgunlaşma tamamlandığında başak sarı – kahverengine döndükten sonra tohumlar hasat edilmektedir (Hanft ve Wych, 1982). Yaklaşık olarak buğdayın ekiminden hasadına geçen süre yazlık çeşitler için 6 ayken kışlık çeşitler için daha uzun sürmektedir (White ve Edwards, 2008).

### **Buğday Üretimi**

Dünyada buğday üretimi yıllara göre değişmekle birlikte 2014 yılında 729 milyon ton üretilmiştir. Çin 126 milyon ton ile en fazla üretimi yapan ülke olmuştur. Türkiye ise aynı yıl 19 milyon ton buğday üretimi gerçekleştirmiştir. Dünyada ortalama buğday verimi 3289 kg/ha iken ülkemizde 2429 kg/ha olarak gerçekleşmiştir (FAO). TÜİK verilerine göre 2015 yılında da 22 milyon ton buğday üretilmiş ve verim 2890 kg/ha olarak gerçekleşmiştir. Görüldüğü gibi ülkemizde ki buğday verimi dünya ortalamasının altında bulunmaktadır. Verim potansiyeli yüksek yeni çeşitlerin geliştirilerek tescil edilmesi ve tarım arazileri için doğru çeşitlerin seçilmesi buğday veriminin ve üretiminin artmasına yardımcı olacaktır. Klasik ıslah yöntemlerinin modern biyoteknolojik yöntemler ile kullanılması bu problemin çözülmesine ve buğday veriminin artmasına yardımcı olacaktır.

### **Buğday Verimi**

Başak boyu, başakçık sayısı, tane sayısı ve boyutu buğday verimini doğrudan etkileyen parametrelerdir. Buğday başak yapısı genleri buğday verimini artırmak için yapılan araştırmalarda oldukça önemli bir role sahiptirler. Başağın tohum üretim kapasitesi verim için sınırlayıcı bir faktördür (Miralles ve Slafer, 2007). Bir başağın sahip olduğu tane sayısını artırmak buğday verimine doğrudan katkı sunacaktır. Normal şartlar altında bir başak, başak ekseninde her iki yönde bulunan bir nod üzerinde sadece bir başakçık taşımaktadır. Bir nod üzerinde birden fazla başakçığa sahip başaklarda anomali görünür ve bu fenotip ekstra başakçık (SS, supernumerary spikelet) veya dallanmış başakçık anomalisi olarak adlandırılır (Martinek ve Bednar, 1998).

Tetraploid genotipe sahip olan “Miracle buğdayı” (*T. Turgidum convar.compositum* (L.f.) Filat.) oldukça fazla dallanmış başakçık yapısı ile dallanmamış tetraploid buğdaylara göre daha yüksek verim potansiyeline sahiptir (Poursarebani ve ark., 2015). Dallanmış başak yapısının durum buğdayında çekinik *branched head* (bh) geni tarafından kontrol edildiği bulunmuştur (Sharman, 1944; Pennell ve Halloran, 1983). Dallanmış başak fenotipleri ekmeçlik buğday mutant popülasyonunda gözlemlenmiş ve tane sayısının 100 ile 160 arasında değiştiği belirtilmiştir (Rana, 1960). Ekstra başakçık (SS) fenotipini kontrol eden genin 2A kromozomunun kısa kolunda bulunduğu rapor edilmiştir (Klindworth

*et.al.*, 1990). Yine aynı çalışmada 2D kromozomunun da ekstra başakçık fenotipi için güçlü engelleyici gen bölgesi taşıdığı belirtilmiştir. Başka bir çalışmada da *bh* geni haritalanmış ve kromozom 2A'nın sentromer bölgesine  $8.5 \text{ cM} \pm 2.1 \text{ cM}$  uzaklıkta olduğu bulunmuştur (Klindworth ve ark., 1997). Mikrosatelit markörleri kullanılarak ekmeçlik buğdayda ekstra başakçık geninin kromozom 2D de çekinik olarak haritalanmış ve mutant *mrs* (*multi row spikelet*) fenotipi gözlemlenmiştir. Ekmeçlik buğdayda bulunan *Mrs1* geninin makarnalık buğdayda ki *bh* geninin ortologu olduğu belirtilmiştir (Dobrovolskaya ve ark., 2009). *Branched head D.1* geninde oluşan mutasyon ekmeçlik buğday başaklarında ekstra başakçığa sebep olduğu ortaya konarak başakçığın taban kısmında floral meristem aktivitesi yerine lateral meristem oluşumu gözlenmiş ve mutant başak taslaklarının morfolojik incelemelerinde oluşan ekstra başakçıkların bu lateral meristemden oluştuğu rapor edilmiştir (Dobrovolskaya ve ark., 2014). Dallanmış başak yapılarına sahip olan "Miracle buğdayı" ve "Compositum arpa" da dallanmış yapının genetik arka planı gösterilmiş ve *bh* geni ile arpada dallanmış başak oluşumuna sebep olan *compositum 2* (*com2*) geninin ortologu olduğu rapor edilmiştir. "Miracle buğdayı"nda *bh* geninin korunmuş bölgesinde ki DNA bağlanma bölgelerinden birinde ortaya çıkan tek amino asit farklılaşmasıyla (96ncı amino asit olan lösin proline çevrilmiş, L96P) makarnalık buğdayda dallanmış başak oluşumu gerçekleşmiş ve sonuç olarak daha fazla başakçık üretilmiş ve bir başakta ki verimin arttığı bildirilmiştir (Poursarebani ve ark., 2015). Marmaris yöresinde tespit edilen dallanmış yapıda ki buğdayın da dallanmamış yapıya sahip buğdaylardan daha yüksek verim potansiyeline sahip olduğu bildirilmiştir (Battal ve ark., 2018).

Bu çalışmanın amacı, Marmaris yöresinde bulunan dallanmış yapıda ki buğdayın (Resim 1) kromozom sayısının yapılması ve *TtBH-A1* geninin dizi analizinin yapılmasıdır.



**Resim 1.** Marmaris yöresinde yetişen dallanmış buğday.



## Materyal ve Metot

### **Kimyasallar**

Bu araştırmada Sigma-Aldrich (Almanya), Duchefa (Hollanda), İsolab (Türkiye), Carlo-Erba (Fransa) ve Thermo Fisher Scientific markalarına ait kimyasallar ve kitler kullanılmıştır.

### **Techizatlar**

Thermo Fisher Scientific PCR cihazı (Arktik) ve Bio-rad T100 PCR cihazı kullanılmıştır. Thermo ve Bio-rad firmalarına ait agaroz jel elektroforez tankları ve güç kaynakları, Leica DM 500, Leica ICC 50HD kamera ve UVP jel görüntüleme sistemleri kullanılmıştır. Bunların yanında, buz makinası, derin dondurucu, etüv, hassas terazi, santrifüj gibi laboratuvar cihazları da bu araştırma kapsamında kullanılmıştır.

### **Kromozom Sayımı Yapılması**

Marmaris yöresinde tespit edilen dallanmış başak yapısına sahip olan “Marmaris No:1”, adlandırılmıştır. Kromozom sayımı meristematik dokular kullanılarak yapılmıştır. Bitkilerin kök uçları kromozom sayımı yapılması için kullanılan dokuların başında gelmektedir. Bu amaçla önce bitkiler petri kutularında çimlendirilmiştir.

### **Bitki Materyallerinin Çimlendirilmesi**

Kromozom sayımı için Marmaris No:1 buğdayı ve Miracle buğdayı çimlendirilmiştir. Buğdaylar %70 etil alkolle yüzey sterilizasyonu yapıldıktan sonra petri kutuları içinde oda sıcaklığında çimlendirilmiştir.

### **Köklerin İzolasyonu ve Kromozomların Boyanması**

Kromozomların elde edilmesinde kullanılan metodlar türler ve araştırcılara göre az çok farklılıklar göstermesine rağmen hepsinde ortak olan metot ilk işlem, tespit, hidroliz ve boyamadır (Darlington ve La Cour, 1969). Kromozom sayılarının belirlenmesi için Martin ve arkadaşlarının (2011) metodu kullanılmıştır.

Çimlendirme sonucunda 1-1.5 cm'ye ulaşan kök uçları sabah 05:00-06:00 ile akşam 15:00-17:00 saatleri arasında alınmış, 8-hidroksikinolin çözeltisi içerisinde, +4 °C'de 16-17 saat ön işleme tabi tutulmuştur. Ön işlem sonrasında Farmer çözeltisi (3:1, etilalkol-glasiyal asetik asit) ile 24 saat tespit edilmiştir. Kök uçları preparat hazırlanması ve incelenmesi aşamalarında kullanılmak üzere, % 70'lik alkolde buzdolabında +4 °C'de depolanmıştır. Alkolden çıkarılan kök uçları birkaç kez musluk suyu ile yıkandıktan sonra 1 N HCl içerisinde 60 °C'ye ayarlı etüvde, 15 dakika sıcak hidroliz yapıldı. Hidroliz işlemi sonrası kök uçları 1- 1.5 saat kadar % 2'lik aseto-orsein'de boyandı. Boyadan çıkarılan kök uçları 5 dakika kadar saf suda bekletildikten sonra ezme işlemi için lam üzerine alındı ve üzerine % 45'lik asetik asit damlatılarak ezme işlemi yapıldı. Ezme preparasyonda iyi özellikte olan preparatlar alkol buharı değiş-tokuş yöntemi ile devamlı hale getirildi. Boyanan Marmaris No:1 ve Miracle buğdaylarının kromozomları mikroskop yardımıyla sayıldı.

### **TtBH-A1 Geninin Dizi Analizi**

#### **DNA İzolasyonu**

Çimlendirilen dallanmış Marmaris No:1 ve dallanmamış Kronos buğdaylarının *TtBh-A1* geninin çoğaltmak için DNA izolasyonu yapıldı. Çünkü, dallanmış başak yapısına sahip bitkilerin *TtBH-A1* geninde ki tek nükleotid farklılaşmasıyla oluşan tek amino asit farklılaşmasıyla (L96P) bu fenotipe sahip oldukları rapor edilmiştir (Poursarebani *et al.*, 2015). DNA izolasyonu CTAB (setil trimetil amonyum bromid) kullanılarak yapıldı. Bitkiler üç veya dört yapraklı aşamadayken DNA izolasyonu için yapraklardan örnekler alınıp sıvı azot kullanılarak ezilen bitkilerden DNA izolasyon yapıldı.

#### **TtBH-A1 Geni İçin Polimer Zincir Reaksiyonu**

İleri primer olarak 5'GCTAGGCGGGAGCAGTAGTA3' ve geri primer olarak 5'GTGGGCACAGCAGACCAC3' oligonükleotidleri 1011bç uzunlukta ki genin çoğaltılması için kullanılması yanında yeni primer tasarımları yapıldı ve test edildi (Tablo 1). Genin çoğaltılması için PZR şartları optimize edildi. PZR ürünlerinin doğrulanması için *BsrI* restriksiyon enzimi kullanıldı. Elde edilen PZR ürünleri ve restriksiyon ürünleri agaroz jel elektroforezinde koşturularak değerlendirildi. Doğrulan PZR ürünleri DNA dizilemesi yapıldı. Dallanan başak yapısı fenotipi DNA dizi analizi ile karşılaştırılarak tek amino asit farklılaşmasının fenotipe etkisi değerlendirildi.



**Tablo 1.** *TtBH-A1* genini çoğaltmak için kullanılan primer dizileri.

<i>Adı</i>	<i>Baz Dizisi 5'-3'</i>	<i>T<sub>m</sub> (°C)</i>	<i>GC (%)</i>
Marm_F_1	GCTAGGCGGGAGCAGTAGTA	61	60
Marm_F_2	CCTCAGAGCTCAAGCTAGGCG	64	62
Marm_F_3	CTCATCCACAGTGCTCTCACT	60	52
Marm_R_1	GTGGGCACAGCAGACCAC	61	67
Marm_R_2	GCTAGGGCACCCGAAACAACA	59	55

## Bulgular ve Tartışma

### *Marmaris Dallanmış Buğdayının Kromozom Sayımı*

Bitkiler çimlendirilmiş, kromozom analizi için kök uçları izole edilmiştir. Dallanmış Marmaris No:1 buğdayı (Resim 2. A) ve Miracle buğdayı (Resim 2. B) için kromozom sayımı yapılmıştır. Her iki buğdayın da 28 kromozoma sahip olduğu bulunmuştur. Ekmeklik buğdayın ( $2N=6X=42=AABBDD$ , *Triticum aestivum* L.) ve makarnalık buğdayın ( $2N=4X=28=AABB$ , *Triticum turgidum durum* L.) dünyada ekimi yapılmaktadır. (Chouard, 1960; Pugsley, 1971; Semenov ve Halford, 2009). Yapılan kromozom sayımına göre Marmaris No:1 buğdayının 28 kromozomuna sahip olduğu bulundu. 28 kromozomlu buğdaylar tetraploid olmakla birlikte A ve B genomlarını içerirler. Tetraploid buğdaylar arasında dallanmış başak yapısına sahip buğdaylar *Triticum turgidum* convar. *compositum* (L.f.) Filat. türüne aittirler. *Triticum* cinsinde dallanmış yapıya sahip tek tür *Triticum turgidum* convar. *compositum* (L.f.) Filat. türüdür. Dolayısıyla, dallanmış buğday başağı fenotipine sahip ve tetraploid olan Marmaris No:1 buğdayının *Triticum turgidum* convar. *compositum* (L.f.) Filat. türüne ait olduğu sonucuna varılmıştır.



A

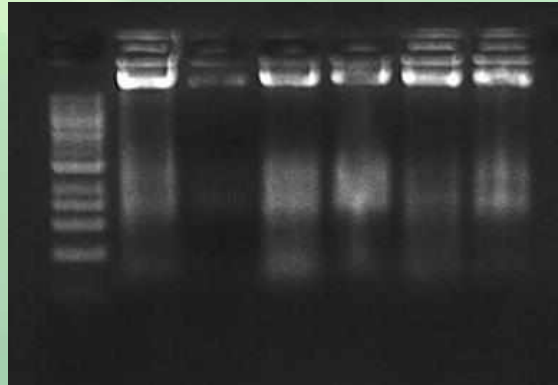


B

**Resim 2.** Dallanmış Marmaris kromozom sayısı (A) ve dallanmış Miracle buğdayı kromozom sayısı (B).

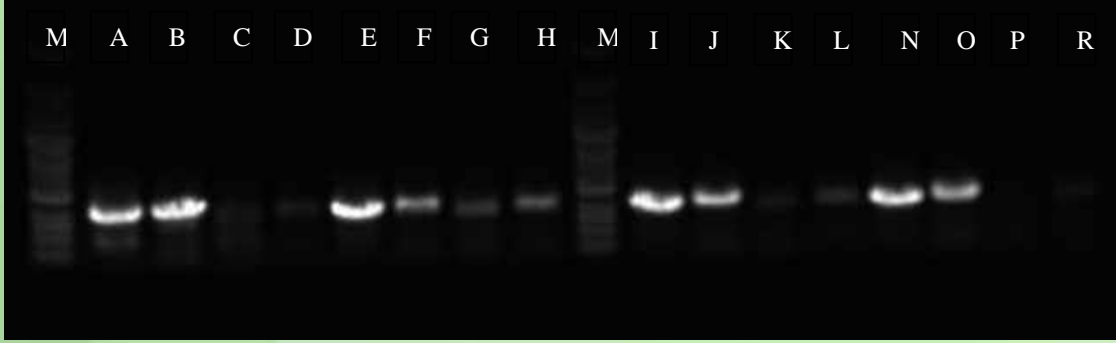
### *TtBH-A1* Geninin Dizi Analizi

Bitkiler çimlendirilmiş ve taze yaprakları DNA izolasyonu için kullanılmıştır. Sıvı azot yardımıyla ezilen bitkiler -20 derecede saklanmışlardır. DNA izolasyonu için CTAB DNA izolasyon yöntemi kullanılmıştır. İzole edilen DNA örnekleri agaroz jelde koşturulmuş ve değerlendirilmiştir (Resim 3).



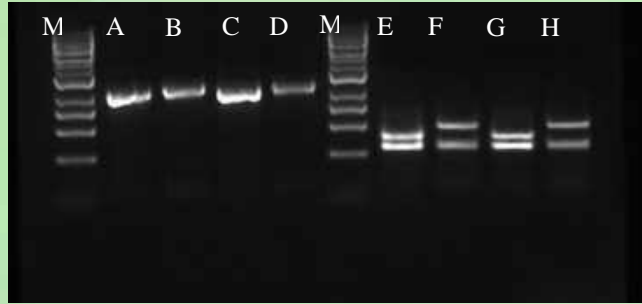
**Resim 3.** İzole edilen DNA ların agaroz jel elektroforezde koşturulması.

İzole edilen DNA örnekleri 1/10 oranında seyreltilerek *TtBH-A1* geninin PZR ile çoğaltılması için kullanılmıştır. Tasarlanan ileri ve geri primerlerin kombinasyonu, 5M betaine ve %5 DMSO test edilmiştir. Ayrıca, gradient PCR yapılarak optimum primer bağlanma sıcaklığı belirlendi. Sonuçlar değerlendirildiğinde, Marm-F2 ve Marm-R2 primerlerinin betaine varlığında 60°C de 1125 bç uzunluğunda PZR ürününü vererek *TtBH-A1* genini çoğalttığı belirlendi (Resim 4). Çoğaltılan gen ürünleri *BsrI* enzimi ile kesilerek doğrulandı (Resim 5).



Resim 4. *TtBH-A1* geninin PZR optimizasyonu.

(M: Markör; A: Marm-F2 ve Marm-R1, Betain, 56,1°C; B: Marm-F2 ve Marm-R2, Betain, 56,1°C; C: Marm-F2 ve Marm-R1, DMSO, 56,1°C; D: Marm-F2 ve Marm-R2, DMSO, 56,1°C; E: Marm-F2 ve Marm-R1, Betain, 58°C; F: Marm-F2 ve Marm-R2, Betain, 58°C; G: Marm-F2 ve Marm-R1, DMSO, 58°C; H: Marm-F2 ve Marm-R2, DMSO, 58°C; I: Marm-F2 ve Marm-R1, Betain, 59,6°C; J: Marm-F2 ve Marm-R2, Betain, 59,6°C; K: Marm-F2 ve Marm-R1, DMSO, 59,6°C; L: Marm-F2 ve Marm-R2, DMSO, 59,6°C; N: Marm-F2 ve Marm-R1, Betain, 60°C; O: Marm-F2 ve Marm-R2, Betain, 60°C; P: Marm-F2 ve Marm-R1, DMSO, 60°C; R: Marm-F2 ve Marm-R2, DMSO, 60°C)



Resim 5. *TtBH-A1* geninin *BsrI* ile kesimi.

(M: Markör; A ve C: Marm-F2 ve Marm-R1; B ve D: Marm-F2 ve Marm-R2; E, F, G ve H *BsrI* enzimiyle kesilmiş PZR ürünleri; A, B, E ve F Marmaris No:1 DNA; C, D, G ve H Kronos DNA)

Çoğaltılan gen ürünlerinin dizi analizi yapıldı. Sonuçlar Vector NTI programı kullanılarak değerlendirildi. Sonuçlara göre, dallanmamış 287inci pozisyondaki timin nükleotidinin dallanmış buğdayda sitozin nükleotidinin bulunduğu belirlenmiştir (T287C). Bununla birlikte, dallanmamış Kronos buğdayının *TtBH-A1* proteininde 96ıncı pozisyonunda bulunan lösin amino asidinin Marmaris No:1 buğdayında prolin amino asidine çevrildiği belirlenmiştir. Tetraploid genotipe sahip olan “Miracle buğdayı” (*T. Turgidum convar.compositum (L.f.) Filat.*) oldukça fazla dallanmış başakçık yapısı ile dallanmamış tetraploid buğdaylara göre daha yüksek verim potansiyeline sahiptir (Poursarebani ve ark., 2015). Dallanmış başak yapısının durum buğdayında çekinik *branched head (bh)* geni tarafından kontrol edildiği bulunmuştur (Sharman, 1944; Pennell ve Halloran, 1983). Dallanmış başak yapılarına sahip olan “Miracle buğdayı” ve “Compositum arpa” da dallanmış yapının genetik arka planı gösterilmiş ve *bh* geni ile arpada dallanmış başak oluşumuna sebep olan *compositum 2 (com2)* geninin ortologu olduğu rapor edilmiştir. “Miracle buğdayı”nda *bh* geninin korunmuş bölgesinde ki DNA bağlanma bölgelerinden birinde ortaya çıkan tek amino asit farklılaşmasıyla (96ncı amino asit olan lösin proline çevrilmiş, L96P) makarnalık buğdayda dallanmış başak oluşumu gerçekleşmiş ve sonuç olarak daha fazla başakçık üretilmiş ve bir başakta ki verimin arttığı bildirilmiştir (Poursarebani ve ark., 2015). Dallanmış Marmaris No:1 buğdayının ve dallanmamış Kronos buğdayının *TtBH-A1* genleri PZR ile çoğaltılmış ve DNA dizi analizi yapıldı. Sonuçlara göre; Marmaris No:1 buğdayının Miracle buğdayı ile aynı allele sahip olduğu bulundu.

*TtBH-A1* geninin kodladığı proteinin 96ncı pozisyonunda ki lösün amino asiti prolin amino asitine dönüşmüştür. Poursarebani ve arkadaşlarının raporuna göre (2015) dallanmış başak yapısına sahip buğdayların *TtBH-A1* geninde ki baz değişiminin dallanmış başak yapısına sebep olduğu bildirilmiştir.

Sonuç olarak, dallanmış başak yapısına sahip olan Marmaris No:1 buğdayının 28 kromozoma sahip olduğu ve *TtBH-A1* geninde başak tane üretimi sınırlamasını ortadan kaldırarak daha fazla sayıda başakçık ve tohum üretimine sebep olan nükleotid değişimine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

## Teşekkür

Bu proje Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Birimi FHD-2017-5752 numaralı proje ve FAP-2019-8082 numaralı proje tarafından desteklenmiştir. Marmaris dallanmış buğday tohumunu sağlayan Metin ÖZTÜRK'e teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Allison JCS, Daynard TB. 1976. Effect of photoperiod on development and number of spikelets of a temperate and some low-latitude wheats. *Annals of Applied Biology*, 83:1, 93-102.
- Battal A, Eroğlu H, Pınar SM. 2018. Branched Wheat Grown in Marmaris Produces More Spikelets and Grains. International Agricultural Science Congress. Van, 9-12 Mayıs 2018. ss:7.
- Chouard P. 1960. Vernalization and its relations to dormancy. *Annual Review of Plant Physiology*, 11:1, 191-238.
- Darlington CD, Cour LL. 1969. *The handling of chromosomes*. George Allen And Unwin Ltd; London.
- Dobrovolskaya OB, Badaeva ED, Adonina IG, Popova OM, Krasnikov AA, Laikova LI 2014. Investigation of morphogenesis of inflorescence and determination of the nature of inheritance of “supernumerary spikelets” trait of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) mutant line. *Russian Journal of Developmental Biology*, 45:6, 361-366.
- Dobrovolskaya O, Martinek P, Voylovkov AV, Korzun V, Röder MS, Börner A. 2009. Microsatellite mapping of genes that determine supernumerary spikelets in wheat (*T. aestivum*) and rye (*S. cereale*). *Theoretical and applied genetics*, 119:5, 867-874.
- Evans LT, Wardlaw IF, Fischer RA. 1975. Wheat. In L.T. Evans, ed. *Crop physiology*, 101-149. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- FAO, <http://faostat3.fao.org>
- Hanft JM, Wych RD. 1982. Visual indicators of physiological maturity of hard red spring wheat. *Crop Science*, 22:3, 584-588.
- Hay RKM., Kirby EJM. 1991. Convergence and synchrony-a review of the coordination of development in wheat. *Crop and Pasture Science*, 42:5, 661-700.
- Kirby EJM. 1988. Analysis of leaf, stem and ear growth in wheat from terminal spikelet stage to anthesis. *Field Crops Research*, 18:2, 127-140.
- Kirby EJM., Appleyard M. 1987. Development and structure of the wheat plant. In *Wheat breeding* pp. 287-311. Springer Netherlands.
- Kirby EM, Appleyard M. 1984. Cereal development guide. *Cereal development guide. 2nd Edition.*, (Ed. 2).
- Klindworth DL, Klindworth MM, Williams ND. 1997. Telosomic mapping of four genetic markers in durum wheat. *Journal of Heredity*, 88:3, 229-232.
- Krumm M, Moazami V, Martin P. 1990. Influence of potassium nutrition on concentrations of water soluble carbohydrates, potassium, calcium, and magnesium and the osmotic potential in sap extracted from wheat (*Triticum aestivum*) ears during preanthesis development. In *Plant Nutrition—Physiology and Applications* (pp. 633-637). Springer Netherlands.
- Martin E, Akan H, Ekici M, Aytac Z. 2011. New chromosome numbers in the genus *Trigonella* L.(Fabaceae) from Turkey. *African journal of Biotechnology*, 10:2, 116-125.
- Martin JH, Leonard WH. 1967. Principles of field crop production. *Principles of field crop production.*, (Edn 2).





- Martinek P, Bednár J. 1998. Gene resources with non-standard spike morphology in wheat. In: Slinkard A (ed) Proceeding of the 9th international wheat genetic symposium, Saskatoon, Canada, pp 286–288.
- Miralles DJ, Slafer GA. 2007. Sink limitations to yield in wheat: how could it be reduced?. *JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE-CAMBRIDGE*, 145:2, 139.
- Pennell AL, Halloran GM. 1983. Inheritance of supernumerary spikelets in wheat. *Euphytica*, 32:3, 767-776.
- Poursarebani N, Seidensticker T, Koppolu R, Trautewig C, Gawroński P, Bini F, ... Wolde GM. 2015. The genetic basis of composite spike form in barley and 'Miracle-Wheat'. *Genetics*, 201:1, 155-165.
- Pugsley AT. 1971. A genetic analysis of the spring-winter habit of growth in wheat. *Crop and Pasture Science*, 22:1, 21-31.
- Rahman MS, Wilson JH. 1978. Determination of spikelet number in wheat. III.\* Effect of varying temperature on ear development. *Crop and Pasture Science*, 29:3, 459-467.
- Rana RS. 1969. Induced Mutations Affecting Reproductive Potential In The Common Wheat. *Organised By Food And Agriculture Committee Of*, 300.
- Rawson HM. 1971. An upper limit for spikelet number per ear in wheat as controlled by photoperiod. *Crop and Pasture Science*, 22:4, 537-546.
- Semenov MA, Halford NG. 2009. Identifying target traits and molecular mechanisms for wheat breeding under a changing climate. *Journal of Experimental Botany*, 60:10, 2791-2804.
- Sharman BC. 1944. Branched heads in wheat and wheat hybrids. *Nature*, 153, 497-498.
- USDA (United States Department of Agriculture), <https://ndb.nal.usda.gov/>
- White J, Edwards J. 2008. WHEAT growth and development. *PROCROP series*, ISBN 978 0 7347 1894 5

## Determination Of Leaf Area In Some Grape Varieties And Vine Rootstock

Adem Yağcı, Seda Sucu, Namık Yıldız

Tokat Gaziosmanpaşa University Faculty of Agriculture Department of Horticulture, Tokat-TURKEY

### Abstract

The amount and area of the leaves should be at an optimum level in order to maintain the product quality and not to adversely affect the vine growth. Because carbohydrates, which are essential for omca and are mostly stored in fruit and wood, are formed by leaves after photosynthesis. Leaf area can be used in many areas. Among these, photosynthesis capacity and plant growth rate may. Various tools and methods (planimetry, leaf area meter, width-product, weight-area calculation, image processing programs, etc.) are used in determining leaf area. In this study, 3 American grape rootstocks (5BB, 110 R, 1103 P) and 5 grapes (Alphonse L., Italia, M.Palieri, Y. İnci and Narince) were used as material. 20 shoots with 15-25 nodules were taken from the rootstocks and varieties of the omca and the leaves were photocopied according to the order of the knot. The actual field values of the leaves were measured with a planimeter. Leaf stem and leaf width and length of the leaves were also measured. Regression analysis was performed between leaf stem, leaf blade width and length, leaf blade x length values and real area. As a result, it was determined how much leaf area is in a shoot according to the varieties and which node gives the closest value according to the average leaf area.

**Key Words:** Grape, Leaf area

### Bazı Üzüm Çeşitlerinde Ve Asma Anaçlarında Yaprak Alanının Belirlenmesi

### Özet

Asma gelişiminin olumsuz etkilenmemesi ve ürün kalitesinin devamı için yaprak miktarı ve alanının optimum düzeyde bulunması gerekmektedir. Çünkü omca için gerekli olan ve çoğunluğu meyve ve odun kısmında depolanan karbonhidratlar, fotosentez sonrası yapraklar aracılığı ile oluşmaktadır. Yaprak alanı birçok alanda kullanılabilir. Bunların başında fotosentez kapasitesi ve bitki büyüme oranı gelebilir. Yaprak alanı belirlemede çeşitli aletlerden ve yöntemlerden (planimetre, yaprak alanı ölçer, en-boy çarpımı, ağırlık-alan hesabı, görüntülü işleme programları vb) yararlanılmaktadır. Bu çalışmada materyal olarak 3 adet amerikan asma anacı (5BB, 110 R, 1103 P) ile 5 adet (Alphonse L., Italia, M.Palieri, Y.İncisi ve Narince) üzüm çeşidi kullanılmıştır. Anaç ve çeşitlere ait omçalardan 15-25 boğumlu 20 adet sürgün alınmış ve boğum sırasına göre yaprakların fotokopileri çekilmiştir. Yaprakların gerçek alan değerleri planimetre ile ölçülmüştür. Ayrıca yaprakların yaprak sapı ile ayanın genişlik ve uzunlukları da ölçülmüştür. Yaprak sapı, aya genişlik ve uzunlukları ile aya x uzunluk değerleri ve gerçek alan arasında regresyon analizi yapılmıştır. Sonuçta çeşitlere göre bir sürgünde ne kadar yaprak alanı olduğu, ortalama yaprak alanına göre en yakın değeri hangi boğumdaki yaprağın verdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Asma, Yaprak alanı,



## Determination of Lentil Seed Size and Shape Properties by Using Image Analysis Techniques

Songül Gürsoy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Agriculture Mach. and Tech. Engn., Agriculture Faculty, Dicle University, Diyarbakır, Turkey

### Abstract

Image processing and analysis techniques have been applied increasingly for seed quality evaluation as well as many agricultural areas in recent years. In this study, the size and shape properties of lentil seeds were evaluated by using image processing and analysis method on digital photography. Projected area, perimeter, maximum diameter (MaxFeret), minimum diameter (MinFeret) and shape factor of seeds were measured using SmartGrain image analysis software. Also, major diameter and minor diameters of seeds were measured by caliper, and projected area, perimeter, shape factor of seeds were calculated by mean seed diameter. The mean, maximum, minimum, standard deviation, variation coefficient and relative error of image analysis and experimental data were calculated in MS Excel. The relative error of image analysis and experimental data was very high due to shading of some seeds. The results of this study showed that Dijital image acquisition was very important because shade significantly affects the results of image analysis.

**Key Words:** *Seed, Image analysis, Size, Projected area*

### Introduction

The morphology and physical properties of seeds such as color, size, and shape are very important parameters for quality control in seed production, plant identification and classification. They reflect genetic, physiological, and ecological components and affects yield, quality, and market price. Also, their knowledge is essential for the proper design of equipment such as cleaning, sorting and separation, and for the modeling of drying, storage and ventilation (Kachru et al., 1994; Al-Mahasneh and Rababah, 2007). The manual determination of seed size and shape in a seed mass is a labor- and time-consuming method. Also, it cannot also represent seed stock and can destroy seed.

In the recent years, machine vision systems have been developed for analyzing and sorting plant products (e.g., seeds, fruits, or vegetables). The seed images captured by various methods such as CCD-camera, flatbed scanner, X-ray scanning, or NMR imaging is processed and analyzed by means of digital image processing techniques on computer. Image processing is a method to perform some operations on an image, in order to get an enhanced image or to extract some useful information from it. For example, edges may be enhanced or the noise reduced. Image processing is often used to prepare images prior to analysis. Image analysis is a computer-based process of extracting quantitative information from images. The process begins with the input of an image and ends with the output of numerical data. This distinguishes it from image processing where both input and output are in the form of an image (Flook, 2003). In summary, fundamental approach in image analysis technique is acquisition of data (shape, size, color etc.) via any *image* acquisition device followed by analysis of these data using suitable computer software (Dell'Aquila, 2004).

One of the most important issues required in developing image processing and analysis systems is to analyze an image accurately and quickly. Therefore, several imaging methods have been developed so far. Tanabata et al. (2012) developed SmartGrain software for high-throughput measurement of seed shape. This software used a new image analysis method to reduce the time taken in the preparation of seeds and in image capture. Outlines of seeds were automatically recognized from digital images, and several shape parameters, such as seed length, width, area, and perimeter length, were calculated. They also performed a quantitative trait locus (QTL) analysis for rice to validate the software. The authors stated that SmartGrain could accurately recognize seed not only of rice but also of several other species, including Arabidopsis and the software was free to researchers. ImageJ is general purpose image analysis software that is freely available, and has been used to analyses seed shape and size parameters in a range of plant species including wheat, rice and Arabidopsis (Abramoff et al., 2004).



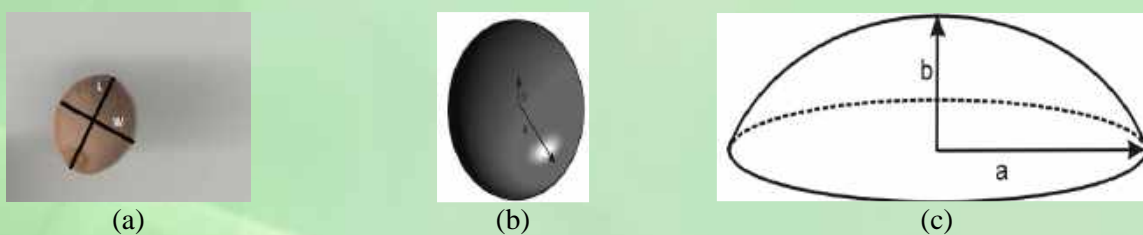
Tahir et al. (2007) investigated the color, the morphology and the textural features of cereal grain due to the change in moisture content of the kernels by using image analysis. Color images of individual kernels and bulk samples of three grain types were acquired using a machine vision system. They used a high resolution color camera (Pixelink, model PLA634, Ottawa, Canada) with a Firewire (IEEE 1394) interface to acquire grain images. Firatligil-Durmus et al. (2010) determined the seed sizes (projected area, equivalent diameter, length, width etc.) of bean and lentil varieties by using a customized personal computer-based digital image analysis system LUCIA (Laboratory Universal Computer Image Analysis) version 3.52 software (Laboratory Imaging Co., Czech Republic) using low-noise CCD Cohu 2252 camera connected with object lenses with magnification of 2.5 and 0.5 in series. Mirzabe et al. (2017) used the digital image processing, consisted of a camera with 3X IS lens capable of filming up to 120 frames per second (fps) and 12.1 megapixels, four white colored fluorescent lamps (32 W), USB connection, and a laptop computer equipped with MATLAB R2012a software package, to investigate effect of the moisture content on gravimetric and frictional properties of the cucumber seeds and kernels. Mandal et al. (2012) developed a low-cost method for quick determination of seed physical dimensions by using a flatbed document scanner and MATLAB software and compared the seed dimensions determined by image analysis with manual method. They stated that the developed method of image analysis can be effectively used for seed size determination.

The objective of this study is to determine the size and shape properties of lentil seeds (projected area, perimeter, maximum diameter, minimum diameter and shape factor of seeds) using SmartGrain image processing software and to compare the seed dimensions determined by image analysis with manual method.

## Materials and Methods

### Seed Samples

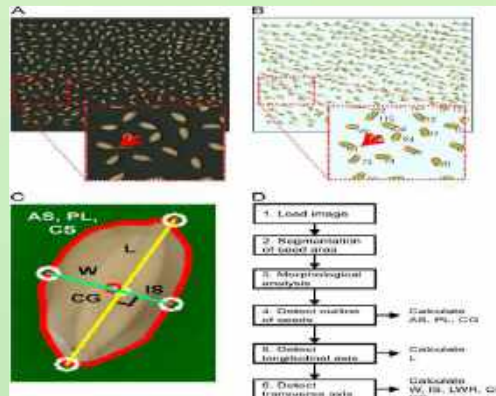
Seeds of Firat-87 red lentil variety were used for the determination of seed dimension and shape properties. Seeds were collected from the seed lots of Dicle University Agriculture Faculty Seed Unit. Seed moisture content was 11.5% (dry basis). Twenty seeds were randomly selected from the samples for determination of seed dimensions by manual and image analysis methods. A vernier calliper with least count of 0.001 mm was used to determine length and width of seeds manually. Lentil commonly have the the disc-shaped seeds about 4–6 mm in diameter (Fig.1). However, the shape of the seeds may not be completely round. Also, *Firatligil-Durmuş et al. (2008)* defined lentil seeds as an oblate spheroid or two sphere segments (Fig. 1). In Figure 1, L is signified as length; W, width; a, half of equivalent diameter; h, half of thickness.



**Figure 1.** Shape of scanned lentil seeds (a); Oblate spheroid (b); Sphere segment (c)

### Image Analysis

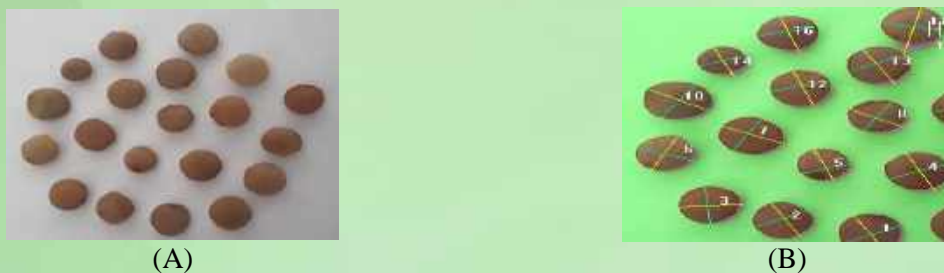
A document scanner, desktop computer (Intel ® Core™ i3 CPU) and freeware image analysis software are used to determine the size and shape properties of lentil seeds. The twenty seeds were scanned as TIFF (tagged image file format) file and 300 dpi with no colour adjustment by the HP scanjet (model # M1132MFP) document scanner in order to take images of the seeds. After saved the scanned image, cropping was applied by microsoft office 2010 picture manager. The captured images were analysed using the SmartGrain software developed by Tanabata et al. (2012). SmartGrain software can measure multiple parameters in addition to area. Having detected the outline of each seed, it calculates seed projected area (AS), perimeter length (PL), length (L), width (W), circularity (CS), length to-width ratio (LWR), intersection of length and width (IS), center of gravity (CG), and distance between IS and CG (Fig. 2).



**Figure 2.** Schematic representation showing SmartGrain image analysis systems.

A, Image of grains on scanner. Red arrow indicates a pedicel. B, Recognition of grains by SmartGrain. C, Grain shape parameters: AS, within red line; PL, red line; CS, from red line; L, yellow line; W, green line; IS, white circle; CG, red circle. D, Algorithm for image analysis and measurement of seed shape profiles.

Figure 3 shows the scanned lentil seed for SmartGrain input (A) and SmartGrain output highlighting segmented grains as determined by the software (B). SmartGrain recognized the seeds except four seeds due to shading of some seeds in the images (Fig. 3) and calculated the seed shape parameters. After then, the measured data were exported as \*.csv in MS Excel and the mean, maximum, minimum, standard deviation, variation coefficient and relative error of image analysis and experimental data were calculated.



**Figure 3.** Examples of SmartGrain input and output. Scanned lentil seed for SmartGrain input (A). SmartGrain output highlighting segmented grains as determined by the software (B).

## Results and Discussion

The mean values, the standard deviation and the range of seed geometric properties are summarized in Table 1. The mean maximum feret size in manual and image analysis methods was 5.06 mm and 6.10 mm, respectively. The mean value of maximum feret determined by the image analysis method exceeded the manual data within 16.87%. This increase in the max.feret could be resulted from shading of some seeds. Software considered the shades to the max feret size. The mean min feret size of lentil seeds in image analysis was 10.36% higher than manual method. Also, the the max.feret to min feret rate in image analysis method was 8.89% higher than manual method. The mean projected area was determined as 25.30 mm<sup>2</sup> by image analysis method.

The standard deviation values were also comparable in both methods. Difference in standard deviation values in the two methods was the highest for the maximum feret size (0.3) and lowest for the the max.feret to min feret rate (0.0025), showing that the standard deviation in the image analysis method was higher than that in the manual method. The standard deviation values for image analysis method was commonly similar to those reported for baby corn, corn, pigeon pea, soybean and paddy by Mandal et al (2012). Shahin and Symons (2005) indicated that the scanner based image analysis method can be used as an alternative method to sieving for sizing peas, soybeans, and chickpeas with minimal effect on accuracy in comparison with the sieving method. However, in this study, the shading of some seeds during scanning negatively affected the results of image analysis. Therefore, it is one of the most important issues to be removed background shadows in image analysis.



**Table 1.** Dimension of lentil seeds determined by manual and image analysis method

<i>Geometrical properties</i>		<i>Manual method</i>	<i>Image analysis method</i>	<i>Relative error, %</i>
MaxFeret	Mean (mm)	5.06	6.10	16.87
	Range (mm)	5.52-4.32	4.68-7.26	
	SD (mm)	0.35	0.65	
	CV (%)	14.46	9.40	
MinFeret	Mean (mm)	4.95	5.53	10.36
	Range (mm)	5.47-4.22	5.97-4.42	
	SD (mm)	0.39	0.42	
	CV (%)	12.62	13.10	
Area	Mean (mm <sup>2</sup> )	-	25.30	-
	Range (mm <sup>2</sup> )	-	29.94-15.62	
	SD (mm <sup>2</sup> )	-	3.95	
	CV (%)	-	6.40	
Perimeter	Mean (mm)	-	20.95	-
	Range (mm)	-	25.62-15.69	
	SD (mm)	-	2.56	
	CV (%)	-	8.16	
Length to width	Mean (-)	1.00	1.10	8.89
	Range (-)	1.06-0.90	1.24-1.02	
	SD (-)	0.035	0.06	
	CV (%)	28.64	18.42	
Circularity	Mean (mm)	-	0.73	-
	Range (mm)	-	0.85-0.51	
	SD (mm)	-	0.096	
	CV (%)	-	7.59	

Range: minimum – maximum value; SD – standard deviation; CV– coefficient of variance

In conclusion, the results of this study showed that the mean value of maximum feret determined by the image analysis method exceeded the manual data by 16.87% due to shading of some seeds. It is recommended to study the software in more detail to maximize contrast at the border of each seed and to minimize reflection and shadow.

## References

- Abramoff MD, Magalhães PJ, Ram SJ. 2004. Image processing with ImageJ. *Biophotonics Int*, 11:36–42.
- Al-Mahasneh MA, Rababah TM. 2007. Effect of moisture content on some physical properties of green wheat. *J. Food Eng.* 79, 1467–1473.
- Cervantes E, Martín JJ, Saadaoui E. 2016. Updated methods for seed shape analysis. *Scientifica (Cairo)*: 5691825. <https://doi.org/10.1155/2016/5691825>.
- Dell'Aquila A. 2004. Application of a computer aided image analysis system to evaluate seed germination under different environmental conditions. *Ital. J. Agron.* 8:51–62.
- Firatligil-Durmus E, Šarka E, Bubnik Z, Schejbal M, Kadlec P. 2010. Size properties of legume seeds of different varieties using image analysis. *Journal of Food Engineering* 99: 445–451.
- Firatligil-Durmuş E, Šarka E, Bubnik Z. (2008): Image vision technology for the characterisation of shape and geometrical properties of two varieties of lentil grown in Turkey. *Czech J. Food Sci.*, 26: 109–116.
- Flood A. 2003. *Image Analysis*, Elsevier Science Ltd. Bedford, UK.
- Kachru RP, Gupta RK, Alam A. 1994. *Physico-chemical constituents and engineering properties of food crops*, 1st ed. Scientific Publishers, Jodhpur, India.
- Mandal S, Roy S, Tanna H. 2012. A low-cost image analysis technique for seed size determination. *Current Science*, 103 (12):1401-1403.





- Mirzabe AH, Kakolaki MB, Abouali B, Sadin R. 2017. Evaluation of some engineering properties of cucumber (*Cucumis sativus* L.) seeds and kernels based on image processing. *Information Processing in Agriculture* 4:300–315.
- Nikam SV, Kakatkar MN. 2013. Seed property measurement with image analysis. *International Journal of Scientific and Engineering Research*, 4 (7):18-22.
- Shahin MA, Symons SJ. 2005. Seed sizing from images of non-singulated grain samples. *Canadian Biosystems Engineering*. 47(3), 49 - 55.
- Tahir AR, Neethirajan S, Jayas DS, Shahin MA, Symons SJ, White NDG, 2007. Evaluation of the effect of moisture content on cereal grains by digital image analysis. *Food Research International* 40, 1140–1145.
- Tanabata T, Shibaya T, Hori K, Ebana K, Yano M. 2012. SmartGrain: High-throughput phenotyping software for measuring seed shape through image analysis. *Plant Physiology*, 160: 1871–1880. doi: <http://dx.doi.org/10.1104/pp.112.205120>.



## Determination Of Local Product Consumption Preference In The Central District Of Tokat Province (Example of Tokat Local Pepper)

Hayriye Sibel Gülse Bal<sup>1</sup>, Rüveyda Yüzbaşıoğlu<sup>1</sup>, Gülcan Kazan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Tasliciftlik Campus, 60250, Tokat / TURKEY

### Abstract

Origin of South and Central America, especially Brazil, peppers which came to Istanbul before and after the 16th century, which is stated to spread to other parts of Turkey. Tokat, Turkey, with lots of vegetables and fruit varieties can be grown and significant wealth is one of the provinces. Tokat native pepper; It can be distinguished from other varieties with characteristics of thin skin, fruit flesh thin, suitable for frying and drying, three nose structure, is a kind of pepper that has Tokat. It is a product especially sought after by the local people and consumers who know the taste. Local varieties and local seeds belonging to a cultivated plant that farmers have been breeding by selection in accordance with their tastes and adapting to the region they are in during the growing periods of production are under significant threat. Thousands of varieties have vanished as a result of limited control of seed in the world and low national consciousness. Failure to preserve local seeds destroys biodiversity, increases dependence on foreign sources, and makes agricultural production dependent on chemicals. With the deterioration of the seed, the products lose their nutritious and protective properties, and the food we eat loses its flavor and diversity. In recent years, consumers' perception of food, confidence, flavor and variety has changed, while interest in local and regional products has increased. The concepts of local varieties and local products include features, reputation, attitudes and patterns that consumers attribute to the products of a particular region. In this study; The determination of the image of Tokat native pepper, which is a local variety and which can only be produced in the properties of Tokat region, the effect of the properties of the product on the purchase and the tendency to pay more price for this product were examined. The study was carried out with 272 consumers in the central district of Tokat province in May 2018. The questionnaires were aimed at household consumption and were conducted with any of the adults in the family. 86% of consumers prefer especially local variety and 75% prefer Tokat native pepper for special taste and flavor. It was determined that 80% of the consumers want to pay extra for the domestic pepper of Tokat. 87% of consumers who want to pay extra, 25% to 200% stated that they can pay a significant price difference.

**Key Words:** Local seed, Local variety, Tokat Indigenous Pepper, Request for Overpayment, Consumer preference.

### Tokat İli Merkez İlçede Yerel Ürün Tüketim Tercihinin Belirlenmesi (Tokat Yerli Biberi Örneği)

### Özet

Orijini Güney ve Orta Amerika, özellikle Brezilya, olan biberin 16. Yüzyıldan önce İstanbul'a geldiği ve sonra Türkiye'nin diğer bölgelerine yayıldığı belirtilmektedir. Tokat Türkiye'nin birçok sebze ve meyvenin yetiştirilebildiği ve önemli çeşit zenginliğine sahip illerinden biridir. Tokat yerli biberi; özellikleri ile diğer çeşitlerden ayırt edilebilen ince kabuklu, meyve eti ince, kızartmaya ve kurutmaya uygun, üç burun yapısında, Tokat'a mal olmuş bir biber çeşididir. Piyasaya çıktığı andan itibaren yerel halk tarafından ve tadını bilen tüketicilerce özellikle aranan bir üründür. Çiftçilerin süregelen üreticilik dönemleri boyunca, beğenileri doğrultusunda seleksiyonla ıslah ettikleri ve buldukları yöreye uyum sağlamış olan bir kültür bitkisine ait yerel çeşitler ve yerel tohumlar günümüzde önemli tehdit altındadır. Dünyada tohumun kontrolünün sınırlı elde toplanması ve düşük ulusal bilinç sonucu binlerce çeşit yok olmuştur. Yerel tohumların korunamaması biyoçeşitliliği yok etmekte, dışa bağımlılığı artırmakta, tarımsal üretimi kimyasallara bağımlı hale getirmektedir. Tohumun bozulmasıyla ürünler besleyici ve koruyucu özelliklerini yitirmekte, yediklerimiz lezzetini



ve çeşitliliğini kaybetmektedir. Son dönemlerde tüketicilerin gıdalarla ilgili güven, lezzet ve çeşitliliğe bakışları değişirken yerel ve yöresel ürünlere ilgi artmaktadır. Yerel çeşit ve yöresel ürün kavramları, tüketicilerin belirli bir yörenin ürünlerine atfettiği özellik, itibar, tutum ve kalıpları içerir. Bu çalışmada; yerel bir çeşit olan ve yalnızca Tokat yöresinde, sahip olduğu özelliklerde üretilebilen, Tokat yerli biberine ilişkin imajın belirlenmesi, satın almada ürünün özelliklerinin etkisi ve bu ürüne daha fazla fiyat ödeme eğilimi incelenmiştir. Çalışma, 2018 yılı mayıs haziran aylarında, Tokat ili merkez ilçede 272 tüketiciyle yürütülmüştür. Anketler hane halkı tüketimine yönelik olup, ailedeki yetişkinlerden herhangi biri ile yapılmıştır. Tüketicilerin % 86'sının özellikle yerel çeşidi tercih ettiğini ve % 75'i Tokat yerli biberini özel tat ve lezzeti, için tercih ettiğini belirtmiştir. Tüketicilerin % 80'inin Tokat yerli biberine fazladan ödeme isteğinde oldukları tespit edilmiştir. Fazladan ödeme isteğinde olan tüketicilerin % 87'si, % 25 ile % 200 gibi önemli oranlarda fiyat farkı ödeyebileceklerini belirtmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yerel tohum, Yerel çeşit, Tokat Yerli Biberi, Fazladan Ödeme İsteği, Tüketici tercihi



## Determination of Production and Marketing Risk Management Strategies in Greenhouse Vegetable Production in Antalya Province

Handan Vuruş Akcaoz<sup>1</sup>, Eylem Sahin<sup>2</sup>

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Antalya 07070, Turkey,  
hvurus@akdeniz.edu.tr<sup>1</sup>, elmsn@hotmail.com<sup>2</sup>

### Abstract

The agricultural sector is of strategic importance with its ability to meet food needs, supply raw materials to industry, create employment and provide export revenue. At the same time, this sector has a sensitive and special structure that is significantly affected by natural, economic, social, cultural, political and technological risks. Agricultural production risks are mainly classified as production risk arising from nature and marketing risk arising from the market, as well as technological risk, human risk and social risks. Although different measures are taken in enterprises for these risks and uncertainties, the limitation of natural factors continues. Insurance is one of the most important measures to prevent the decline in income caused by natural disasters. Producers' attitudes and behaviors to combat risks and uncertainties through insurance are also closely related to the level of income, the extent of investment in production activity, the level of knowledge and commitment to the traditional structure. Farmers who have insufficient savings and investment opportunities in Turkey, they behave reluctant to take out insurance with the effect of traditional structures. One of the obstacles for farmers to take out agricultural insurance as a risk management strategy is the level of knowledge and awareness of farmers. In this research, the sources of production and marketing risk and risk management strategies in the greenhouse vegetable production enterprises in Antalya are examined. In addition, the opinions of producers about agricultural insurance were given in this study. The primary source of the study was the data obtained from the questionnaires applied in 50 farms in the greenhouses of the central districts of Antalya. The survey was conducted in 2018 and the data were evaluated in SPSS program.

**Key Words:** Production, Marketing, Risk management, Risk sources, Antalya,

### Antalya İlinde Serada Sebze Üretiminde Üretim ve Pazarlama Riski Yönetim Stratejilerinin Belirlenmesi

### Özet

Tarım sektörü, gıda ihtiyacını karşılama, sanayiye hammadde temini, istihdam yaratma ve ihracat geliri sağlama özelliği ile stratejik önem taşımaktadır. Aynı zamanda bu sektör doğal, ekonomik, sosyal, kültürel, siyasi ve teknolojik risklerden de önemli ölçüde etkilenen hassas ve özel bir yapıdadır. Tarımsal üretim riskleri temelde doğadan kaynaklanan üretim riski ve piyasadan kaynaklanan pazarlama riski şeklinde sınıflandırılmakta, bunun yanında teknolojik risk, insan kaynaklı risk ve sosyal risklerde söz konusu edilmektedir. Bu risk ve belirsizlikler için işletmelerde farklı önlemler alınmaya çalışılsa da özellikle doğal faktörlerin sınırlayıcılığı devam etmektedir. Doğal afetler kaynaklı gelir düşüşünü engellemeye yönelik tedbirlerin başında ise sigorta gelmektedir. Sigorta yoluyla risk ve belirsizliklere karşı mücadele etme konusunda üreticilerin tutum ve davranışları: gelir seviyesi, üretim faaliyetine yapılan yatırımın ölçüsü, bilgi düzeyi ve geleneksel yapıya bağlılıkla da yakından ilgilidir. Türkiye'de yetersiz tasarruf ve yatırım olanaklarına sahip çiftçiler, geleneksel yapının da etkisiyle sigorta yaptırmada çekimser davranmaktadırlar. Çiftçilerin bir risk yönetimi stratejisi olarak tarım sigortası yaptırmalarının önündeki engellerden bir tanesi de çiftçilerin bu konuda sahip olduğu bilgi ve bilinç düzeyidir. Bu çalışmada, Antalya'da serada sebze üretim faaliyetine yer veren işletmelerde üretim ve pazarlama riski kaynakları ile risk yönetimi stratejileri incelenmiştir. Ayrıca çalışmada üreticilerin tarım sigortası konusundaki görüşlerine yer verilmiştir. Çalışmanın birincil kaynağını Antalya ilinin Merkez ilçelerine ait köylerde serada sebze üretimine yerveren 50 adet işletmede uygulanan anketlerden elde edilen veriler oluşturmuştur. Anket uygulaması 2018 yılında yapılmış olup, elde edilen veriler SPSS programında değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Üretim, Pazarlama, Risk yönetimi, Risk kaynakları, Antalya,

## Giriş

Türkiye’de tarım sektörü, nüfusun gıda maddeleri gereksinimini karşılaması, tarıma dayalı sanayinin hammadde kaynağını oluşturması, belli bir kesime istihdam olanağı sağlaması, dışa bağımlılığın önlenmesi ve ödemeler dengesi üzerinde önemli etkilerinin olması gibi nedenlerle, ekonomide stratejik rol ve işlevini korumayı sürdürmektedir (Karaca ve ark., 2010).

Tarımsal üretimde; üretim, pazar, finansman, teknoloji, politika ve iklim koşullarından kaynaklanan risk ve belirsizlikler söz konusudur. Ürün için uygun olan zamanda yağışın olmaması, ürün fiyatlarının ürün satışından sonra artması, gerekli zamanda yeterli işgücü bulunamaması, tarımsal araç ve gereçlerin beklenmeyen durumlarda arızalanması, hükümet politikalarındaki değişiklikler ve benzeri faktörler risk ve belirsizliği ortaya çıkarmaktadır. Üretim kararları, iklim koşulları, verim ve fiyat gibi çok sayıdaki değişkenin geleceğe ilişkin değerlerinin tahminine dayanmaktadır. Kişinin kontrolünde olmayan veya tam olarak kontrol edemediği çok sayıdaki olaylar ve değişiklikleri tahmin etmenin güçlüğü nedeniyle beklenen sonuç elde edilmeyebilmekte, bu da tarımsal gelirin yıldan yıla önemli farklılıklar göstermesine neden olmaktadır. Bu nedenle tarımda geleceğe yönelik işletmecilik kararlarında risk ve belirsizliğin dikkate alınması özel bir önem taşımaktadır (Saner ve ark., 2015). Tarımsal üretimin devamlılığı için, ürün fiyatlarının ve çiftçi gelirlerinin istikrarını sağlamak üzere risk yönetimi stratejilerinden biri olan tarım sigortası uygulaması gerekmektedir (Akçaöz ve ark., 2006).

Türkiye’de tarım işletmelerinin büyük bir kısmı küçük ve orta ölçeklidir. Bunların risklere karşı dayanma güçlerinin zayıf olduğu ve yatırım harcamaları için yeterli gelirleri sağlayamadıkları bilinmektedir. Türkiye’de tarım sigortasının geliştirilmek istenmesinin en önemli nedeni; sektörün karşılaştığı, tam olarak oluş zamanı ve büyüklüğü tahmin edilemeyen risklerin oluşturduğu kayıpların sözleşme koşulları çerçevesinde tazmin edilmesidir. Böylece üretici gelirlerinde istikrar sağlanmakta, üreticinin modern üretim teknikleri ve yatırımlara yönelmesi teşvik edilmekte, teknoloji transferi ve kullanımını geliştirmede bir araç olarak, bitkisel ve hayvansal üretimde girdilerin istenen düzeyde kullanılmasında düzenleyici bir rol oynamaktadır. Ayrıca sigorta karşılıklı yardımlaşmaya dayalı bir organizasyon olduğundan, toplumsal gelişmeye de katkıda bulunmakta ve primler diğer kesimler için finansman kaynağı oluşturmaktadır (Tümer E., 2004).

Tarımsal üretimde risk analizi, risk yönetimi ve tarım sigortası konularında ulusal ve uluslararası düzeyde çalışmalar bulunmaktadır. Foguesatto ve Machado (2017), Brezilya’da tarım ve hayvancılık faaliyetlerinde 72 tarım işletmesinde risk kaynakları ve risk yönetimi stratejilerini araştırmıştır. Bishu ve ark. (2016), Northern Ethiopia’da süt sığırcılığı işletmelerinde risk kaynakları ve risk yönetimi stratejileri konusunda üretici algılarını belirlemek amacıyla 356 üreticiye anket uygulamışlardır. Ağır ve ark. (2015), çalışmalarında açık alanda çilek üretiminde risk algılarını ve risk yönetim stratejilerini belirlemişlerdir. Palinkas ve Szekely (2008), tarımsal üretim üzerinde etkili risk faktörlerinin önemini açıklamışlardır. Taşçı ve ark. (2014), Ankara, Çorum ve Kayseri illerinde çiftçilerin risk yönetimi ve tarım sigortası konusunda eğilimlerini belirlemeye çalıştıkları araştırmada 355 üreticiye anket uygulamışlardır. Karamürsel ve ark. (2014), Isparta ilinde bitkisel üretim sigortası yaptıran 57 ve bitkisel üretim sigortası yaptırmayan 61 işletmede üreticilere anket uygulayarak tarım sigortasına yönelik görüşlerini ortaya koymaya çalışmışlardır. Pezikoğlu ve ark. (2012), çalışmalarında tarımsal üretimde ortaya çıkan doğal afetlere yönelik bitkisel ürün sigortası uygulamalarına üreticilerin yaklaşımlarını araştırmışlardır.

Bu araştırmada Antalya ilinde serada sebze üretimine yer veren işletmelerde üretim ve pazarlama riski kaynakları, risk yönetimi stratejileri ve tarım sigortasına yönelik üretici görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla incelenen işletmelerde sosyo-ekonomik özellikler, üretim ve pazarlama riski kaynakları, bu risklere karşı uygulanabilecek risk yönetimi stratejileri, üreticilerin tarım sigortası yaptırma durumu, tarım sigortası hakkında bilgi düzeyi vb. konular incelenmiştir.

## Materyal ve Metot

Çalışmada, birincil ve ikincil kaynaklardan elde edilen veriler kullanılmıştır. Çalışmanın birincil kaynağını 2018 yılında Antalya ilinin Merkez ilçelerine ait köylerde, serada sebze üretimine yer veren 50 işletmede üreticilere uygulanan anketlerden elde edilen veriler oluşturmuştur. Ulusal ve uluslararası alanda yapılmış benzer çalışmalar, konu ile ilgili kurum ve kuruluşların rapor ve kayıtları ise çalışmada kullanılan ikincil kaynaklardır.



## Bulgular ve Tartışma

### Sosyo Ekonomik Özellikler

Araştırmada yer alan işletmelerde görüşülen üreticilerin tamamı erkektir ve üreticilerin ortalama yaşı 50,68 olarak bulunmuştur. Görüşülen üreticilerin %36'sı ilkököl, %32'si ortaokul, %32'si de lise mezunudur. İşletmelerde üreticilerin tarımsal faaliyetle ilgili deneyim süresi ise ortalama olarak 21,92 yıl olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1: İncelenen İşletmelerde Üreticilerin Demografik Yapısı**

**Table 1: Demographic Structure of Farmers in Investigated Farms**

	Kişi	(%)
<b>Eğitim Durumu</b>		
İlkokul mezunu	18	36,0
Ortaokul mezunu	16	32,0
Lise mezunu	16	32,0
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>
<b>Deneyim Süresi (Yıl)</b>		
Ortalama deneyim süresi	21,92	
Minimum deneyim süresi	8	
Maksimum deneyim süresi	40	
<b>Ortalama Yaşı</b>	<b>50,68</b>	

### Risk Kaynakları ve Risk Yönetimi Stratejileri

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerde üreticilerin risk kaynaklarına yönelik görüşleri incelenmiş elde edilen veriler Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir. Üreticilerin üretim riski kaynaklarının en başında bitki hastalıklarından dolayı verim düşüklüğü (1,22) gelirken bunu sırasıyla bitki zararlılarından dolayı verim düşüklüğü (1,30), ürün verimlerindeki değişiklikler (1,36) ve yağışın gereğinden fazla olması (1,38) izlemektedir. Analiz laboratuvarlarının yetersizliği (2,60), toprak kayması (2,36) ve iş bölümünün olmaması (2,32) daha az önemli görülen risk kaynakları arasında yer almaktadır (Çizelge 2).

**Çizelge 2: Üretim Riski Kaynakları (N=50)**

**Table 2: Sources of Production Risks (N=50)**

	O	SS	1	2	3	4	5	Toplam
Bitki Hastalıklarından Dolayı Verim Düşüklüğü	1,22	0,648	84,0	14,0	-	-	2,0	100,0
Bitki Zararlılarından Dolayı Verim Düşüklüğü	1,30	0,735	80,0	14,0	4,0	-	2,0	100,0
Ürün Verimlerindeki Değişiklikler	1,36	0,631	72,0	20,0	8,0	-	-	100,0
Yağışın Gereğinden Fazla Olması	1,38	0,779	74,0	18,0	6,0	2,0	-	100,0
Yağışın Yetersiz Olması	1,40	0,755	70,0	24,0	4,0	-	2,0	100,0
Don Olayı	1,40	0,755	74,0	14,0	10,0	2,0	-	100,0
İklim Koşullarında Meydana Gelen Değişiklikler	1,52	0,788	64,0	22,0	12,0	2,0	-	100,0
Üretim Planlamasının Olması	1,58	1,108	74,0	8,0	6,0	10,0	2,0	100,0
Yabancı İşgücü Bulmada Karşılaşılan Güçlükler	1,58	0,949	68,0	10,0	20,0	-	2,0	100,0
Tarımsal Alet Ve Makinelerin Yetersizliği	1,66	0,847	56,0	24,0	18,0	2,0	-	100,0
Alet Makine Yetersizliği	1,66	0,871	56,0	26,0	14,0	4,0	-	100,0
Üretim Yöntemi İle İlgili Bilgi Eksikliği	1,68	0,978	58,0	24,0	12,0	4,0	2,0	100,0
İşletme Ölçeğinin Küçük Olması	1,74	1,046	58,0	22,0	8,0	12,0	-	100,0
Sözleşmeli Üretimin Olmaması	1,74	1,139	60,0	20,0	12,0	2,0	6,0	100,0
Arazi Fiyatlarındaki Değişiklikler	1,78	1,093	56,0	22,0	14,0	4,0	4,0	100,0
Hırsızlık	1,78	1,200	62,0	16,0	8,0	10,0	4,0	100,0
İşletmecilerin Teknik Bilgi Eksikliği	1,92	1,275	56,0	18,0	10,0	10,0	6,0	100,0
Sel Nedeniyle Ürünün Zarar Görmesi	1,96	1,428	60,0	12,0	14,0	-	14,0	100,0
Hasat Sırasında Meydana Gelen Ürün Kayıpları	1,98	1,115	44,0	28,0	18,0	6,0	4,0	100,0
Yangın Nedeniyle Ürünün Zarar Görmesi	2,12	1,409	50,0	18,0	14,0	6,0	12,0	100,0
İş Bölümünün Olmaması	2,32	1,268	40,0	12,0	28,0	16,0	4,0	100,0
Toprak Kayması	2,36	1,535	42,0	24,0	8,0	8,0	18,0	100,0
Analiz Laboratuvarlarının Yetersizliği (Hastalık, Zararlı, Kalıntı Vb. İçin)	2,60	1,399	26,0	30,0	18,0	10,0	16,0	100,0

O: Ortalama, SS: Standart sapma, \*Ölçek : 1: Çok önemli, 2: Önemli, 3: Nötr, 4:Kısmen önemsiz, 5:Hiç önemli değil



Pazarlama ve fiyat riski kaynaklarında üreticiler tarafında en önemli görülenler; ürünlerin fiyatlarındaki değişiklikler (1,32), ürünlerin pazar garantisinin olmaması (1,44) ve pazara uygun çeşit ve kalitede ürün yetiştirememesi (1,58) olarak belirlenirken; muhafazada (depolamada) karşılaşılan sorunlar (3,46), paketlemede karşılaşılan sorunlar (3,44) ve taşımada karşılaşılan sorunlar (3,10) daha az önemli görülen risk kaynakları olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

**Çizelge 3: Pazarlama ve Fiyat Riski Kaynakları (N=50)**

**Table 3: Marketing and Price Risk Resources (N=50)**

	O	SS	1	2	3	4	5	Toplam
Ürünlerin Fiyatlarındaki Değişiklikler	1,32	0,512	70,0	28,0	2,0	-	-	100,0
Ürünlerin Pazar Garantisinin Olmaması	1,44	0,907	74,0	16,0	4,0	4,0	2,0	100,0
Pazara Uygun Çeşit Ve Kalitede Ürün Yetiştirememesi	1,58	0,835	62,0	20,0	16,0	2,0	-	100,0
Pazar Hakkında Bilgi Sahibi Olmama	1,76	0,893	50,0	28,0	18,0	4,0	-	100,0
Toptancı Halinde Alt Yapı Eksikliğinin Olması	1,86	1,125	50,0	28,0	14,0	2,0	6,0	100,0
Pazarlama Ve Satış Konusunda Bilgi Eksikliği	2,00	0,968	42,0	20,0	34,0	4,0	-	100,0
Satış Yeri Uzaklık	2,40	1,212	28,0	28,0	28,0	8,0	8,0	100,0
Soğuk Hava Deposu Yetersizliği	2,84	1,595	32,0	12,0	22,0	8,0	26,0	100,0
Taşımada Karşılaşılan Sorunlar	3,10	1,403	14,0	22,0	32,0	4,0	28,0	100,0
Paketlemede Karşılaşılan Sorunlar	3,44	1,500	16,0	12,0	22,0	12,0	38,0	100,0
Muhafazada (Depolamada) Karşılaşılan Sorunlar	3,46	1,473	16,0	8,0	28,0	10,0	38,0	100,0

O: Ortalama, SS: Standart sapma, \*Ölçek : 1: Çok önemli, 2: Önemli, 3: Nötr, 4:Kısmen önemsiz, 5:Hiç önemli değil

Antalya ilinde serada sebze üretiminde üreticilerin karşılaştıkları üretim ve pazarlama riskine yönelik uyguladıkları risk yönetimi stratejileri Çizelge 4 ve Çizelge 5’de verilmiştir. Üretim riski yönetim stratejilerinde en önemli görülenler mümkün olduğunca en düşük maliyetle üretim yapmak (1,06) ve hastalıklara karşı ilaçla mücadele yapmak (1,16) olarak belirlenmiştir. Çalışanların sigortalı olması (2,38) ve işletme arazisinin büyütme (1,92) daha az önemli üretim riski yönetim stratejisi olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

**Çizelge 4: Üretim Riski Yönetim Stratejileri (N=50)**

**Table 4: Production Risk Management Strategies (N=50)**

	O	SS	1	2	3	4	5	Toplam
Mümkün Olduğunca En Düşük Maliyetle Üretim Yapmak	1,06	0,239	94,0	6,0	-	-	-	100,0
Hastalıklara Karşı İlaçla Mücadele Yapmak	1,16	0,421	86,0	12,0	2,0	-	-	100,0
İşletmede Çeşitlendirme Yapmak (Birden Çok Çeşide Yer Vermek)	1,20	0,638	86,0	12,0	-	-	2,0	100,0
İşletmede Farklılaştırma Yapmak (Birden Çok Ürüne Yer Vermek)	1,20	0,670	88,0	8,0	2,0	-	2,0	100,0
Sözleşmeli Üretim Yapmak (Pazarlama, Üretim)	1,24	0,555	82,0	12,0	6,0	-	-	100,0
Bölgesel Üretim Planlaması Yapmak	1,28	0,833	84,0	12,0	-	-	4,0	100,0
Tarımsal Girdilere Yönelik Destekler Artırılmalı	1,36	1,005	86,0	4,0	2,0	4,0	4,0	100,0
Geçmiş Dönem Ürün Fiyatları Hakkında Bilgi Sahibi Olmak	1,42	0,810	70,0	24,0	2,0	2,0	2,0	100,0
Arazi Toplulaştırması Yapmak	1,48	0,952	70,0	22,0	2,0	2,0	4,0	100,0
Ürün Sigortası Yaptırmak	1,70	0,952	52,0	34,0	10,0	-	4,0	100,0
Tarım Danışmanıyla Çalışmak	1,74	1,337	72,0	6,0	6,0	8,0	8,0	100,0
İşletme Arazisini Küçültmek	1,84	1,037	44,0	40,0	10,0	-	6,0	100,0
İşletme Arazisini Büyütmek	1,92	1,275	52,0	26,0	10,0	2,0	10,0	100,0
Çalışanların Sigortalı Olması	2,38	1,193	34,0	12,0	42,0	6,0	6,0	100,0

O: Ortalama, SS: Standart sapma, \*Ölçek : 1: Çok önemli, 2: Önemli, 3: Nötr, 4:Kısmen önemsiz, 5:Hiç önemli değil

Pazarlama ve fiyat riski yönetim stratejilerinden en önemli görülenler sözleşmeli üretim yapmak (1,24), ürünün satılacağı pazar hakkında bilgi sahibi olmak (1,32) ve geçmiş dönem ürün fiyatları hakkında bilgi sahibi olmak (1,42) olarak belirlenirken ürünü işleyerek satmak (2,74), kooperatife üye olmak (2,52) ve muhafaza olanaklarını iyileştirmek (2,20) daha az önemli pazarlama ve fiyat riski yönetim stratejileri olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

**Çizelge 5: Pazarlama ve Fiyat Riski Yönetim Stratejileri (N=50)**

**Table 5: Marketing and Price Risk Management Strategies**

	O	SS	1	2	3	4	5	Toplam
Sözleşmeli Üretim Yapmak (Pazarlama, Üretim)	1,24	0,555	82,0	12,0	6,0	-	-	100,0
Ürünün Satılacağı Pazar Hakkında Bilgi Sahibi Olmak	1,32	0,620	76,0	16,0	8,0	-	-	100,0
Geçmiş Dönem Ürün Fiyatları Hakkında Bilgi Sahibi Olmak	1,42	0,810	70,0	24,0	2,0	2,0	2,0	100,0
Ürün Satışlarını Zamana Yaymak	1,56	1,072	74,0	8,0	8,0	8,0	2,0	100,0
Taşıma/Ulaşım Olanaklarını İyileştirmek	1,86	0,880	40,0	40,0	14,0	6,0	-	100,0
Muhafaza Olanaklarını İyileştirmek	2,20	0,880	26,0	32,0	38,0	4,0	-	100,0
Kooperatife Üye Olmak	2,52	1,593	42,0	14,0	14,0	10,0	20,0	100,0
Ürünü İşleyerek Satmak	2,74	1,700	38,0	14,0	14,0	4,0	30,0	100,0

O: Ortalama, SS: Standart sapma,

**Tarım Sigortasına Yönelik Üretici Görüşleri**

Araştırma kapsamında görüşülen üreticilerin tarım sigortasına yönelik görüşleri bu bölümde incelenmiştir. Üreticilerin %32,0'si malın/ürünün/gelirin garantisidir derken bunu sırasıyla; devletin afet zararının bir kısmını karşılaması (%28,0), afet zararının bir kısmının sigorta şirketleri ve devlet dışında kuruluşlarca karşılanması (%26,0) ve afetlerin zararlarından olumsuz etkilenmemek için alınan önlemdir yanıtları izlemiştir (Çizelge6).

**Çizelge 6: İncelenen İşletmelerde Üreticilerin Tarım Sigortası Tanımı ile İlgili Bilgi Düzeyi**

**Table 6: Knowledge Level of Agricultural Insurance Definition of Producers in Investigated Farms**

	Kişi	%
Malın/Ürünün/Gelirin garantisidir.	16	32,0
Afetlerin zararlarından olumsuz etkilenmemek için alınan önlemdir.	7	14,0
Devletin afet zararının bir kısmını karşılamasıdır.	14	28,0
Afet zararının bir kısmının sigorta şirketleri ve devlet dışında kuruluşlarca karşılanmasıdır.	13	26,0
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerde son 5 yılda düzenli olarak tarım sigortası yaptıran üreticiler %30 iken tarım sigortası yaptırmayan üreticiler %70 olarak belirlenmiştir. Tarım sigortası yaptıran 15 üreticiden %93,3'ü sera sigortası yaptırmayla %6,7'si bitkisel ürün sigortası yaptırdığı bulunmuştur. Üreticilerin %56'sının tarım sigortasını 2005 yılından duyduklarını belirlenmiş ve üreticilerin %34'ü köye gelen sigorta şirketi elemanlarından duyduklarını belirtmiştir. Üreticilerin %34'ünün tarım sigortası hakkında bilgisini olduğu bulunmuştur. İncelenen işletmelerdeki üreticilerin %68'i devletin sigorta poliçesinin %50'sini karşılaması durumunda sigorta yaptırabileceklerini belirtmiştir. Üreticilerin %44'ünün tarım sigortası yaptırmada devlet desteği etkili olurken %56'sının ise devlet desteğinin etkili olmadığı bulunmuştur (Çizelge 7).

Araştırma kapsamındaki üreticilerin %48'i gelecekte sigorta yaptırmayı düşünürken %52'si gelecekte sigorta yaptırmayı düşünmediğini bulunmuştur. Araştırma kapsamındaki üreticilerin %30'unun yakın çevresinde tarım sigortası ile ilgili toplantı yapılırken %68'inin çevresinde bilgilendirme toplantısı yapılmamış %2'sinin ise konu ile bilgisinin bulunmadığı bulunmuştur. Üreticilerin %24'ü tarım sigortası ile ilgili yapılan bilgilendirme toplantısına katıldığı bulunmuştur. Doğal afet sonucunda zarara uğrayan üreticilerin %38'inin uğradığı zararı cepten karşıladığı, %16'sının zararını tarım sigortasının karşıladığı ve %2'sinin uğradığı zararı karşılayamadığı bulunmuştur. Buna karşın üreticilerin %44'ünün doğal afet nedeniyle bir zarara uğramadığı belirlenmiştir (Çizelge 7).

Araştırma kapsamındaki tarım sigortası yaptıran 15 üreticinin tarım sigortası yaptırma nedenlerinin en başında ürünü garantiye almak (1,0), geliri garantiye almak (1,0), tarımsal üretimi geliştirmek (1,0) ve afet zararının karşılanması ve mağdur olmamak (1,0) gelmektedir. Basın haberleri (2,93) ve Ziraat Bankasından çiftçi kartı alma olanağı (2,06) ise daha az önemli nedenler olarak bulunmuştur (Çizelge 8).

**Çizelge 7: İncelenen İşletmelerde Üreticilerin Tarım Sigortası Yaptırma Durumu**  
**Table 7: Producers' Agricultural Insurance Status in the Investigated Farms**

	Kişi	%
<b>Son 5 yılda düzenli olarak (her yıl) tarım sigortası yaptırdınız mı?</b>		
Evet	15	30,0
Hayır	35	70,0
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>
<b>Evet ise hangi sigorta türünü yaptırdınız ? (N=15)</b>		
Bitkisel ürün sigortası	1	6,7
Sera sigortası	14	93,3
<b>Toplam</b>	<b>15</b>	<b>100,0</b>
<b>Tarım sigortasını ilk ne zaman duydunuz ?</b>		
2005 yılından önce	1	2,0
2005 yılında	6	12,0
2005 yılından sonra	28	56,0
Hatırlamıyorum	15	30,0
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>
<b>Tarım sigortasını ilk nereden duydunuz ?</b>		
Televizyon/ Radyo	17	34,0
Köye gelen sigorta şirketi elemanlarından	17	34,0
Tarım il/ ilçe müdürlüğünden	10	20,0
Tarım danışmanından	3	2,0
Komşu/ Arkadaş/ Akrabadan	2	4,0
Hatırlamıyorum	1	2,0
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>
<b>Devlet sigorta poliçesinin %50'sini karşılarsa sigorta yaptırır mısınız ?</b>		
Evet	34	68,0
Hayır	16	32,0
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>
<b>Devlet destekli tarım sigortası hakkında bilginiz var mı ?</b>		
Evet	17	34,0
Hayır	33	66,0
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>
<b>Tarım Sigortası Yaptırmanızda Devlet Desteği Etkili Oldu Mu / Olur Mu?</b>		
Evet	22	44,0
Hayır	28	56,0
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>
<b>Gelecekte Sigorta Yaptırmayı Düşünüyor Musunuz?</b>		
Evet	24	48,0
Hayır	26	52,0
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>
<b>Tarım Sigortası İle İlgili Yakın Çevrede Bilgilendirme Toplantısı Yapıldı Mı?</b>		
Evet	15	30,0
Hayır	34	68,0
Bilmiyor	1	2,0
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>
<b>Tarım Sigortası İle İlgili Yapılan Bilgilendirme Toplantısına Katıldınız Mı?</b>		
Evet	12	24,0
Hayır	38	76,0
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>
<b>Karşılaştığınız Doğal Afet/Zarar Sonucunda, Zararınızı Nereden Karşılıdınız?</b>		
Cepten karşıladım.	19	38,0
Karşılayamadım.	1	2,0
Sigorta karşıladı.	8	16,0
Doğal afet zararına uğramadım.	22	44,0
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>



**Çizelge 8: İncelenen İşletmelerde Üreticilerin Tarım Sigortası Yaptırma Nedenleri (N=15)**  
**Table 8: Reasons for Agricultural Insurance of Producers in the Investigated Farms(N=50)**

	O	SS	1	2	3	4	5	Toplam
Ürünü garanti altına almak	1,00	0,000	100,0	-	-	-	-	100,0
Geliri garanti altına almak	1,00	0,000	100,0	-	-	-	-	100,0
Tarımsal üretimi geliştirmek	1,00	0,000	100,0	-	-	-	-	100,0
Afet zararının karşılanması ve mağdur olmamak	1,00	0,000	100,0	-	-	-	-	100,0
Sürekli afet riskinin olması	1,13	0,516	93,33	-	6,67	-	-	100,0
Devlet desteğinin olması	1,53	1,407	86,67	-	-	-	13,33	100,0
Sigorta yaptıranların kazanımlarını görmem	1,53	1,187	80,00	-	13,33	-	6,67	100,0
Sigorta yaptıranlara alet makine alımında sağlanan vade	1,86	1,125	53,34	20,00	13,33	13,33	-	100,0
Tanıdıklarımın yaptırması	1,93	1,279	53,34	20,00	13,34	6,66	6,66	100,0
Ziraat Bankasından çiftçi kartı alma olanağı	2,06	1,279	53,34	6,66	20,00	20,00	-	100,0
Basın haberleri	2,93	1,486	20,00	26,64	13,33	20,00	20,00	100,0

O: Ortalama, SS: Standart sapma, \*Ölçek: 1: Çok önemli, 2: Önemli, 3:Nötr, 4:Kısmen önemsiz, 5:Hiç önemli değil

Araştırma kapsamında tarım sigortası yaptırmayan 35 üreticinin tarım sigortası yaptırmama nedenleri arasında gelir düzensizliği ve yetersizliği (1,0), primlerin yüksek olması (1,02) ve maliyetin yüksek olması (1,17) önemli bulunurken dini nedenler (2,94), arazilerin tapu ve hisse problemleri (2,71) ve sigorta şirketlerine geçmişte duyulan güvensizlik (2,51) daha az önemli olarak bulunmuştur (Çizelge 9).

**Çizelge 9: İncelenen İşletmelerde Üreticilerin Tarım Sigortası Yaptırmama Nedenleri (N=35)**  
**Table 9: Reasons for not Taking Agricultural Insurance of Producers in the Investigated Farms**

	O	SS	1	2	3	4	5	Toplam
Gelirin düzensizliği ve yetersizliği	1,00	0,000	100,0	-	-	-	-	100,0
Primlerin yüksek olması	1,02	0,169	97,14	2,86	-	-	-	100,0
Maliyetin yüksek olması	1,17	0,382	82,86	17,14	-	-	-	100,0
Sigorta primlerinin gereksiz bir masraf olarak düşünülmesi	1,28	0,572	77,14	17,14	5,72	-	-	100,0
Zararlarının ödeneceğine inanmıyorum	1,40	0,553	62,86	34,28	2,86	-	-	100,0
Zararın ödenmesinde zorluklarla karşılaşılması	1,48	0,817	68,57	17,14	11,43	2,86	-	100,0
Arazilerin yeterli büyüklükte olmaması	1,51	0,950	68,57	20,0	5,71	2,86	2,86	100,0
Sigorta konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.	1,60	0,847	62,86	14,29	22,85	-	-	100,0
Tevekkül ettim ne olacaksa olur.	1,74	1,120	60,0	5,71	5,71	5,71	14,28	100,0
Çevremde olumsuz örnekler var.	2,51	1,421	37,14	14,28	17,14	22,86	8,57	100,0
Sigorta şirketlerine geçmişte duyulan güvensizlik	2,51	1,578	42,86	11,43	14,28	14,29	17,14	100,0
Arazilerin tapu ve hisse problemleri	2,71	1,582	31,43	20,0	20,0	2,86	25,71	100,0
Dini nedenler	2,94	1,714	28,57	22,86	11,43	-	37,14	100,0

O: Ortalama, SS: Standart sapma, \*Ölçek: 1: Çok önemli, 2: Önemli, 3:Nötr, 4:Kısmen önemsiz, 5:Hiç önemli değil

Araştırma kapsamındaki tarım sigortası yaptıran üreticilerin karşılaştıkları sorunların en başında muafiyet oranlarının yüksekliği (1,06) ve poliçe kesim zamanının uygunsuzluğu (1,06) gelirken, sigorta kapsamının yeterli olmaması (1,80) ve hasar ödemelerinin zamanında yapılmaması (1,53) daha az önemli olarak bulunmuştur (Çizelge 10).

**Çizelge 10: İncelenen İşletmelerde Üreticilerin Tarım Sigortası Yaptırırken Karşılaştıkları Sorunlar**  
**Table 10: Problems Encountered by Agricultural Insurance in the Investigated Farms**

	O	SS	1	2	3	4	5	Toplam
Muafiyet oranlarının yüksekliği	1,06	0,258	93,3	6,7	-	-	-	100,0
Poliçe kesim zamanının uygunsuzluğu	1,06	0,258	93,3	6,7	-	-	-	100,0
Üretici beyanının dikkate alınmaması	1,13	0,351	86,7	13,3	-	-	-	100,0
Sigorta teminatlarının yetersizliği	1,20	0,414	80,0	20,0	-	-	-	100,0
Eksper zamanında gelmiyor	1,26	0,593	80,0	13,3	6,7	-	-	100,0
Primlerin yüksek olması	1,26	0,593	80,0	13,3	6,7	-	-	100,0
Yetersiz devlet desteği	1,33	0,723	80,0	6,7	13,3	-	-	100,0
Hasar tespitinin düzgün ve zamanında yapılmaması	1,40	0,736	73,3	13,3	13,3	-	-	100,0
Hasar bedellerinin gerçekçi hesaplanmaması	1,53	0,915	66,7	20,0	6,7	6,7	-	100,0
Hasar ödemelerinin zamanında yapılmaması	1,53	0,743	60,0	26,7	13,3	-	-	100,0
Sigorta kapsamı yeterli değil	1,80	1,014	60,0	-	40,0	-	-	100,0

O: Ortalama, SS: Standart sapma, \*Ölçek: 1: Çok önemli, 2: Önemli, 3:Nötr, 4:Kısmen önemsiz, 5:Hiç önemli değil

Araştırma kapsamındaki köylerde tarım sigortası yaptırmayı olumsuz etkileyen en önemli etkenler hasar bedelinin ödeneceğine dair şüphe (1,26), gelir yetersizliği ve prim yüksekliği (1,28) ve sigorta alışkanlığının olmayışı (1,32) olarak bulunmuştur. Arazilerin hisseli oluşu (2,70) daha az önemli bulunmuştur (Çizelge 11).

**Çizelge 11: İncelenen İşletmelerde Üreticilere Göre Köyde Tarım Sigortası Yaptırmayı Olumsuz Etkileyen Konular (N=50)**

**Table 11: Issues Affecting Agricultural Insurance in the Village According to Producers in Investigated Enterprises (N=50)**

	O	SS	1	2	3	4	5	Toplam
Hasar bedelinin ödeneceğine dair şüphe	1,26	0,486	76,0	22,0	2,0	-	-	100,0
Gelir yetersizliği ve prim yüksekliği	1,28	0,701	82,0	12,0	2,0	4,0	-	100,0
Sigorta alışkanlıklarının olmayışı	1,32	0,712	78,0	16,0	2,0	4,0	-	100,0
Ekspertizin doğru yapılmadığı şüphesi	1,34	0,626	74,0	18,0	8,0	-	-	100,0
Üründe hasar yapan riski karşılamaması	1,46	0,787	66,0	26,0	6,0	-	2,0	100,0
Eğitim düzeyinin düşük olması	1,66	1,153	66,0	18,0	6,0	4,0	6,0	100,0
Arazilerin hisseli oluşu	2,70	1,403	24,0	26,0	24,0	8,0	18,0	100,0

O: Ortalama, SS: Standart sapma, \*Ölçek: 1: Çok önemli, 2: Önemli, 3:Nötr, 4:Kısmen önemsiz, 5:Hiç önemli değil

Araştırma kapsamındaki üreticilerin tarım sigortası yaptıracığı/tarım sigortası yaptırmaya devam etmeye yardımcı görülen en önemli etken devlet desteğinin artması (1,04), primlerin düşmesi (1,08) ve gelirlerinin yükselmesi (1,08) bulunurken sigorta yaptırmamayı düşünenler (3,14) daha az önemli bulunmuştur (Çizelge 12).

**Çizelge 12: İncelenen İşletmelerde Üreticilerin Hangi Şartlar Sağlandığında Sigorta Yaptıracığı/Sigorta Yaptırmaya Devam Edeceği (N=50)**

**Table 12: Producers will Obtain Insurance Under Which Conditions in the Investigated Farms (N=50)**

	O	SS	1	2	3	4	5	Toplam
Devlet desteği artarsa	1,04	0,197	96,0	4,0	-	-	-	100,0
Primler Düşerse	1,08	0,340	94,0	4,0	2,0	-	-	100,0
Gelirim yükselirse	1,12	0,385	90,0	8,0	2,0	-	-	100,0
Yeterli bilgim olursa	1,20	0,534	86,0	8,0	6,0	-	-	100,0
Sigorta Şirketlerine güvenim oluşursa	1,22	0,545	84,0	10,0	6,0	-	-	100,0
Sigorta yaptırmam	3,14	1,398	18,0	10,0	30,0	16,0	22,0	100,0

O: Ortalama, SS: Standart sapma, \*Ölçek: 1: Çok önemli, 2: Önemli, 3:Nötr, 4:Kısmen önemsiz, 5:Hiç önemli değil

Araştırma kapsamındaki üreticilerin sigorta teminatı kapsamında alınması gereken en önemli risk kaynakları hastalık (1,36) ve kuraklık (1,54) belirlenirken yabancı hayvan zararı (2,46) daha az önemli olarak belirlenmiştir (Çizelge 13).

**Çizelge 13: İncelenen İşletmelerde Üreticilere Göre Sigorta Teminatı Kapsamına Alınması Gereken Riskler (N=50)**

**Table 13: Risks to be Covered by Insurance Coverage According to Producers in the Investigated Farms**

	O	SS	1	2	3	4	5	Toplam
Hırsızlık	1,98	1,392	58,0	14,0	10,0	8,0	10,0	100,0
Kalite	1,70	1,216	66,0	16,0	8,0	2,0	8,0	100,0
Kuraklık	1,54	1,215	80,0	4,0	6,0	2,0	8,0	100,0
Hastalık	1,36	1,045	86,0	6,0	-	2,0	6,0	100,0
Yabancı hayvan zararı	2,46	1,692	48,0	14,0	6,0	8,0	24,0	100,0

O: Ortalama, SS: Standart sapma, \*Ölçek: 1: Çok önemli, 2: Önemli, 3:Nötr, 4:Kısmen önemsiz, 5:Hiç önemli değil

Araştırma kapsamındaki üreticilerin tarım sigortası uygulamaları konusunda sigorta şirketlerinden beklentilerinin başında uygun hasar tespiti yapılması (1,12), üretici beyanlarının dikkate alınması (1,24) ve hasar tespitinin zamanında yapılması (1,26) gelirken bilgilendirme ve tanıtım yapılması (1,54) daha az önemli bulunmuştur (Çizelge 14).

**Çizelge 14: İncelenen İşletmelerde Üreticilerin Tarım Sigortası Uygulamaları Konusunda Sigorta ŞirketlerindenBeklentileri (N=50)**

**Table 14: Expectations of Producers from Agricultural Companies about Agricultural Insurance Practices in the Investigated Farms**

	O	SS	1	2	3	4	5	Toplam
Uygun hasar tespiti yapılmalı	1,12	0,385	90,0	8,0	2,0	-	-	100,0
Beyanım dikkate alınmalı	1,24	0,476	78,0	20,0	2,0	-	-	100,0
Hasar tespitinin zamanında yapılması	1,26	0,486	76,0	22,0	2,0	-	-	100,0
Hasar tespitinin doğru bir şekilde yapılması	1,30	0,505	72,0	26,0	2,0	-	-	100,0
Hasarlarda Muafiyet oranı kaldırılmalı	1,36	0,662	74,0	16,0	10,0	-	-	100,0
Sigorta kapsamı genişletilmeli	1,40	0,638	68,0	24,0	8,0	-	-	100,0
Hasar tespitinde tarafsız davranılması	1,44	0,611	62,0	32,0	6,0	-	-	100,0
Sigorta konusunda bizi bilgilendirsinler.	1,46	0,676	64,0	26,0	10,0	-	-	100,0
Eksper sorununun çözülmesi	1,48	0,908	72,0	14,0	0,0	2,0	2,0	100,0
Tonajı normal gösterebilirler	1,52	0,838	64,0	24,0	10,0	-	2,0	100,0
Bilgilendirme ve Tanıtım Yapmalı	1,54	0,838	64,0	22,0	10,0	4,0	-	100,0

O: Ortalama, SS: Standart sapma, \*Ölçek: 1: Çok önemli, 2: Önemli, 3:Nötr, 4:Kısmen önemsiz, 5:Hiç önemli değil

Üreticilerin tarım sigortası uygulamaları konusunda devletten beklentilerinin başında primlerin düşürülmesi (1,12) ve sigorta kapsamının genişletilmesi (1,20) gelirken ÇKS zorunluluğunun kaldırılması daha az önemli bulunmuştur (Çizelge 15).

Bu çalışmada Antalya ilinde serada sebze üretim faaliyetine yerveren işletmelerde üretim ve pazarlama riski kaynakları, risk yönetimi stratejileri, üreticilerin tarım sigortası ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen işletmelerde anket uygulaması sonucu elde edilen veriler değerlendirilmiştir. İncelenen işletmelerde bitki hastalık ve zararlılarından dolayı yaşanan verim düşüklüğü, yağışların olumsuz etkileri, don olayının yaşanması, yabancı işgücü bulmada karşılaşılan sorunlar üretim riskleri arasında en önemlileridir. Serada sebze üretiminde üreticileri pazara yönelik riskler de etkilemektedir. Araştırma alanında ürün fiyatlarındaki değişiklikler, pazar garantisinin olmaması, pazara uygun kalitede ürün üretilmemesi pazar hakkında üreticinin bilgi sahibi olmaması ve toptancı halindeki alt yapı eksiklikleri üreticileri etkileyen önemli pazarlama riskleri olarak ortaya çıkmıştır. Üreticiler üretim ve pazarlama risklerine karşı maliyeti düşürmek, ilaçlı mücadele yapmak, çeşitlendirme yapmak, sözleşmeli üretim yapmak, pazar hakkında bilgi sahibi olmak vb. stratejilerle bu risklerle başa çıkabileceklerini ifade etmişlerdir.



**Çizelge 15:** İncelenen İşletmelerde Üreticilerin Tarım Sigortası Uygulamaları Konusunda Devletten Beklentileri (N=50)

**Table 15:** Expectations of Producers from State about Agricultural Insurance Practices in the Investigated Farms

	O	SS	1	2	3	4	5	Toplam
Primlerin düşürülmesi	1,12	0,435	92,0	4,0	4,0	-	-	100,0
Eksperler denetlemeli	1,18	0,437	84,0	14,0	2,0	-	-	100,0
Sigorta kapsamının genişletilmesi	1,20	0,534	86,0	8,0	6,0	-	-	100,0
Hasar muafiyet oranları kaldırılmalı	1,20	0,571	86,0	10,0	2,0	2,0	-	100,0
Çiftçiye bilgilendirsin	1,24	0,517	80,0	16,0	4,0	-	-	100,0
Sigorta konusunda tanıtımlar artırılmalı	1,26	0,599	82,0	10,0	8,0	-	-	100,0
Devlet desteği ve sigortanın devam etmesi	1,26	0,564	80,0	14,0	6,0	-	-	100,0
Sigorta Şirketleri denetlenmeli	1,28	0,607	80,0	12,0	8,0	-	-	100,0
Devlet desteğinin artırılması	1,28	0,671	82,0	10,0	6,0	2,0	-	100,0
Muafiyet oranlarının düşürülmesi	1,32	0,586	74,0	20,0	6,0	-	-	100,0
Bürokratik işlemleri azaltılmalı	1,54	0,787	58,0	34,0	6,0	-	2,0	100,0
Tapu sorununun (hazine ve hisseli arazi sorunu) çözülmesi	1,58	0,949	66,0	18,0	8,0	8,0	-	100,0
ÇKS zorunluluğunun kaldırılması	2,14	1,195	42,0	18,0	30,0	4,0	6,0	100,0

O: Ortalama, SS: Standart sapma, \*Ölçek: 1: Çok önemli, 2: Önemli, 3:Nötr, 4:Kısmen önemsiz, 5:Hiç önemli değil

Araştırma alanında serada sebze üretimine yer veren işletmelerde üreticilerin çoğunluğunun tarım sigortası yaptırmadığı, tarım sigortası konusunda bilgi eksikliğinin olduğu ve devlet desteği hakkında bilgi sahibi olmadığı belirlenmiştir. Tarım sigortası ürün ve geliri garanti altına almak, afetler karşısında mağdur olmamak ve tarımsal üretimi geliştirmek gibi nedenlerle yaptırılmıştır. Sigorta yaptırmama nedenleri ise gelirin düşük olması, primlerin yüksek olması, maliyeti artırması, zararın ödeneceğine inanılmaması, arazinin yeterli büyüklükte olmaması ve bilgi eksikliğidir. Tarım sigortası ile ilgili olarak muafiyet oranlarının yüksekliği, poliçe kesim zamanının uygunsuzluğu, üretici beyanının dikkate alınmaması, eksperler ile yaşanan sorunlar, yetersiz devlet desteği ve hasar ödemelerinde sorun yaşanmaktadır. Bu çalışmada Türkiye’de tarım sigortası sisteminin başarılı olabilmesi için özellikler küçük ölçekli işletmelerde üreticilerin bilgilendirilmesi, sigorta uygulamalarında danışmanlık sisteminin olması, sigorta şirketleri ve eksperlerin denetlenmesi ve devlet desteğinin devam etmesi gibi önemli sonuçlar elde edilmiştir.

## Kaynaklar

- Ağır, H.B., Saner, G., Adanacıoğlu, H., 2015. Risk Sources Encountered by Farmers in the Open Field Production of Strawberry and Risk Management Strategies: A Case of Menemen-Emiralem District of İzmir. *Journal of Agricultural Sciences*. 21(1):13-25.
- Akçaöz, H., Özkan, B., Kızılay, H., 2006. Antalya İlinde Tarımsal Üretimde Risk Yönetimi ve Tarım Sigortaları Uygulamaları. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. (3)2: 93-103.
- Bishu, K.G., O’Reilly, S., Lahiff, E., Steiner B., 2016. Cattle Farmers’ Perceptions of Risk and Risk Management Strategies: Evidence from Northern Ethiopia, *Journal of Risk Research*, 21(5);579-598.
- Foguesatto, C.R., Machado, J.A.D. 2017. Perceptions of Risk and Risk Management Strategies in Family Agroindustries. *African Journal of Agricultural Research*. 12(22):1881-1888.
- Karaca, A., Gültek, A., İntişah, A., Engürülü, B., Karlıoğlu, A., 2010. Türkiye’de Tarım Sigortaları Uygulamaları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, Ankara. 11-15 Ocak.
- Karamürsel, D., Emre, M., Öztürk, F.P., Sarısu, H.C., Karamürsel, Ö.F., Emre, R.A., Öztürk, G., Altıntaş, A., 2014. Isparta İlinde Üreticilerin Bitkisel Ürün Sigortası Uygulamalarına Yaklaşımı. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 3-5 Eylül 2014, Samsun, 1051-1059.
- Palıncak, P., Szekely, C., 2008. Farmers’ Risk Perception and Risk Management Practices in International Comparison. *Bulletin of the Szent Istvan University*, 265-276.
- Pezikoğlu, F., Ergun, M.E., Öztürk, M., Altıntaş, A., Uçar, M., 2012. Bursa İlinde Bitkisel Ürün Sigortası Uygulamalarına Yönelik Çiftçi Yaklaşımı. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 5-7 Eylül 2012, Konya, 1098-1102.



- Saner, G., Karahan, U.Ö., Engürülü, B., Ceyhan, V., Sayılı, M., Akçaöz, H.V., Naseri, Z., 2015. Türkiye’de Tarımda Risk Yönetimi Ve Sigorta Uygulamaları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi. 12-16 Ocak, Ankara. 1501-1527.
- Taşçı, R., Karabak, S., Demirtaş, R., Gülçubuk, B., 2014. Ankara, Çorum Ve Kayseri İllerinde Çiftçilerin Risk Yönetimi Ve Tarım Sigortası Uygulamaları. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 3-5 Eylül 2014, Samsun. Cilt:2, 1035-1041.
- Tümer, E., 2004. Erzurum Merkez İlçe Köylerindeki Çiftçilerin Tarım Sigortası ile İlgili Eğilimleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.

## Determination of Salt Tolerance Levels of Carrot (*Daucus carota* L.) Cultivars and Effects of Salicylic Acid Application on Germination Parameters in Saline Conditions

Ayşe Gul Nasircilar<sup>1</sup>, Kamile Ulukapi<sup>2</sup> Zehra Kurt<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>2</sup>Department of Plant and Animal Production, Vocational School of Technical Sciences, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>3</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey

### Abstract

Exogenous salicylic acid applications have been applied to many cultivated plants under different stress conditions and it has been positive in most of these plants. In this study, the effects of salt stress and different doses of salicylic acid applied in carrot seeds which are an important culture plant were investigated. 100, 150 and 200 mM salt stress was applied to 3 different carrot cultivars (black, orange and yellow) in this study. Vegetative growth criteria such as shoot length (cm), root length (cm), leaf width (cm), leaf length (cm), plant fresh and dry weights (g) decreased starting from 100 mM salt concentration on all cultivars. In the case of 150 mM salt added medium, this decrease was well marked and there was no germination of yellow carrot cultivar at this concentration. In the result of these findings obtained from the first part of the study, it was determined that the most sensitive cultivar to salt were yellow, orange and black varieties respectively. Among these cultivars, 4 different salicylic acids (SA) treatments (0.25, 0.50, 0.75, 1 mM) were applied to the black carrot cultivar which had the best germination in 150 mM saline conditions. As a result of SA application, it was determined that salicylic acid had a positive effect on germination parameters in black carrot although it had an inhibitory effect on vegetative growth parameters. In saline conditions, all salicylic acid applications increased germination compared to control in black carrot and especially 0,50 mM application gave the best results.

**Key Words:** *Daucus carota* L., Carrot, Germination, Salt stress, Salicylic acid

### Havuç (*Daucus carota* L.) Çeşitlerinin Tuza Tolerans Düzeylerinin ve Tuzlu Koşullarda Salisilik Asit Uygulamasının Çimlenme Parametrelerine Etkisinin Belirlenmesi

### Özet

Eksojen salisilik asit uygulamaları farklı stres koşulları altında pek çok kültür bitkisine uygulanmış olup, bu bitkilerin büyük kısmında olumlu sonuç vermiştir. Bu çalışmada önemli bir kültür bitkisi olan havuç bitkisinde tuz stresinin ve bu koşullarda uygulanan farklı salisilik asit dozlarının etkileri araştırılmıştır. Çalışmada siyah, turuncu ve sarı olmak üzere 3 farklı havuç çeşidine 100, 150 ve 200 mM tuz stresi uygulanmıştır. Tüm çeşitlerde 100 mM'dan itibaren sürgün uzunluğu (cm), kök uzunluğu (cm), yaprak genişliği (cm), yaprak uzunluğu (cm), bitki yaş ve kuru ağırlıkları (g) azalmıştır. 150 mM tuz eklenmiş ortamlarda ise bu düşüş iyice belirginleşmiş olup bu konsantrasyonda sarı havuç çeşidinde hiç çimlenme olmamıştır. Çalışmanın ilk kısmından elde edilen bu bulgular ışığında tuza en hassas çeşidin sırasıyla sarı, turuncu ve siyah çeşitler olduğu belirlenmiştir. Bu çeşitler içinden tuzlu koşullarda en iyi çimlenme göstermiş olan siyah havuç çeşidine, eşik değeri olarak belirlenmiş 150 mM'lık tuz koşullarında 0,25; 0,50; 0,75; 1 mM olmak üzere 4 farklı salisilik asit (SA) uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda salisilik asidin siyah havucun vejetatif büyüme parametreleri üzerinde inhibe edici etkisi olmasına rağmen, çimlenme parametreleri üzerinde oldukça olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Siyah havuçta tuzlu koşullarda tüm salisilik asit uygulamaları kontrole kıyasla çimlenmeyi arttırmış olup, 0,50 mM'lık uygulama en iyi sonucu vermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Daucus carota* L., Havuç, Kuraklık stresi, Salisilik asit, Vejetatif gelişim



## Giriş

Çevre koşulları, bitki gelişim evrelerinin tümünde olduğu gibi, bitkilerde hayat döngüsünün önemli bir aşamasını oluşturan çimlenme üzerinde de etkili olmaktadır. Tarımsal üretimde fide elde edilebilmesi, kültürü yapılan bitki tohumlarının çimlenme yeterliliklerine bağlı olup, kültür bitkilerinin farklı koşullarda hızlı ve homojen çimlenme kabiliyetinde olması, üreticiler tarafından talep edilen bir özelliktir. Kökçüğün tohum kabuğundan çıkması ile başlayan çimlenme süreci, diğer çevresel faktörlerden olduğu gibi, tuzlu koşullardan da etkilenmekte ve konsantrasyon artışına bağlı olarak çimlenme parametrelerinde düşüş görülmektedir. Artan tuz konsantrasyonları çimlenme oranları gibi çimlenme süresini de etkileyen bir abiyotik stres faktördür (Foolad ve ark., 2007; Khan ve ark., 2000; Coopland ve Mcdonald, 1995; Rahman ve ark., 2008, Turhan ve Şeniz 2010). Tuz yoğunluğuna bağlı olarak tohumun topraktan su emilimi azalmakta ve bu durum çimlenmeyi zorlaştırarak çimlenme sürelerinin uzamasına ve çimlenen tohum sayısında ciddi anlamda kayıplara neden olmaktadır (Misra ve Dwivedi, 2004; Läuchli ve Grattan, 2007; Almansouri ve ark., 2001). Tuzun çimlenme üzerindeki negatif etkileri bitki türüne bağlı olarak farklılık göstermekte olup, havuç çimlenme aşamasında tuza oldukça hassas bir bitkidir (Gibberd ve ark., 2002; Torech ve Thompson, 1993; Schmidhalter ve Oertli, 1991). Tuzlu koşullara oldukça duyarlı olan havucun da dahil olduğu birçok sebze türü, içeriğindeki tuz oranı değişebilen düşük kaliteli yer altı suları ile sulanmaktadır. Verim ve kalitede düşüşe neden olan bu olumsuzlukları gidermek için alınabilecek bazı önlemler bulunmaktadır (Turhan ve ark., 2018). Gerek olumsuz çevre koşulları, gerekse tohumdan kaynaklanan internal faktörler nedeniyle çimlenme güçlüğü görülen bazı sebze tohumlarında çimlenme oranlarını arttırmak ve homojen çıkış sağlamak için ekim öncesi yapılan bazı uygulamalar bulunmaktadır. Bu uygulamalardan biri de tohumların bitki büyüme düzenleyicileri ile muamele edilmesidir (Afzal ve ark., 2006; Hartman ve ark., 1990; Hilhorst ve ark., 1992; Yıldız ve ark., 2006). Tuz stresinin çimlenme üzerinde yarattığı olumsuz etkilerin, bitkilerin endojen hormon seviyelerinde düşüşle ilgili olduğu konusunda görüşler bulunmaktadır. Bununla ilgili olarak ekim öncesi bazı sebze tohumlarının bitki büyüme düzenleyicileri ile muamele edilmesinin, tohumun çimlenme performansını arttırdığı, çimlenme süresini kısalttığı ve tarlada stres koşullarında verim ve kalitede artış sağladığı bildirilmektedir (Debez ve ark., 2001; Halmer, 2004). Endojen bir bitki büyüme düzenleyicisi olan salisilik asit çimlenme de dahil olmak üzere pek çok metabolik olayda etkili olup, biyotik ve abiyotik stres koşullarında bitkilerin bazı proteinleri üretmesini indükleyerek stres koşullarına tolerans sağlamaktadır (Jin ve ark., 2000; Cutt ve Klessig, 1992). Stres koşulları altında yapılan salisilik asit uygulamaları, bitkinin farklı gelişim evrelerinde genellikle yapraktan püskürtme şeklinde uygulanmaktadır. Tohumların salisilik asitte bekletilmesi şeklinde yapılan hormonal ön uygulamalarla ilgili araştırmalar daha sınırlı sayıda olup, bu uygulamalardan bazıları buğday (Afzal ve ark., 2006) ve turpta (Jasim ve ark., 2016) yapılmıştır.

Bu çalışmada ülkemizde de çokça tüketilen sebzeler arasında yer alan, önemli bir kültür bitkisi olan havuç bitkisinin farklı çeşitlerinin tuza tolerans düzeyleri ve tuzlu koşullarda farklı salisilik asit dozlarının çimlenme ve vejetatif gelişim parametreleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Ticari bir firmadan satın alınan siyah, turuncu ve sarı renkli üç farklı havuç (*Daucus carota* L.) çeşidi bitki materyali olarak kullanılmıştır. Tuz stresi NaCl' ün 100, 150 ve 200 mM' lık konsantrasyonları ile oluşturulmuş; hormonal ön uygulama 0.25, 0.50, 0.75, 1 mM salisilik asit (SA) ile yapılmıştır.

### Metot

#### Çimlenme Parametrelerinin Hesaplanması

Çalışma iki aşamalı olarak planlanmış olup her deneme 3 tekrarlı ve tekrar başına 15 tohum kullanılarak yapılmıştır. İlk aşamada çeşitlerin tuza tolerans düzeylerini belirlemek amacıyla tohumlar, petri kaplarına yerleştirilen çift katlı kurutma kağıtlarının üzerine konmuştur. Tuz stresi oluşturmak amacıyla NaCl' ün 100, 150 ve 200 mM' lık konsantrasyonları hazırlanmış ve tohumların üzerine eşit miktarda ilave edilmiştir. Kontrol bitkilerine aynı miktarda distile su eklenmiştir. Petri kapları 24±1°C sıcaklık ve tamamen karanlık koşullarda çimlenmeye bırakılmıştır. Denemeyi takip eden günlerde

çimlenen tohum sayıları günlük olarak kayıt edilmiş ve deneme sonunda çimlenme yüzdesi, çimlenme hızı (indeksi) ve süresi hesaplanmıştır. Çimlenme testleri ISTA kuralları uygulanarak 14 günde tamamlanmıştır (ISTA, 2007).

Çimlenme yüzdesi (%) = Çimlenen tohum sayısı / Petri kaplarına konulan toplam tohum sayısı X 100 (Gosh vd. 2014)

Çimlenme hızı (indeksi):  $Çİ = \sum n / d$

Çİ= Çimlenme indeksi

n: d gününde elde edilen normal fide sayısı

d: Testin başlangıcından itibaren sayılan günler (Copeland ve McDonald, 2001; Sivritepe, 2012).

Ortalama çimlenme süresi (OÇS): Aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır

$OÇS = \sum D_n / \sum n$

Formüle, D= testin başlangıcından itibaren sayılan günler, n = D gününde çimlenen tohum sayısı (Ellis ve Roberts, 1981; Sivritepe, 2012).

### ***Vejetatif Parametrelerin Elde Edilmesi***

Radikulanın testadan çıkması çimlenme için baz alınmış ve çimlenme gerçekleştiği sonra denemeler 16/8 saat aydınlık/karanlık fotoperiyota sahip aynı sıcaklık derecesindeki bitki büyütme odasında sürdürülmüştür. Deneme süresince filtre kağıtlarının kuruma durumu göz önünde bulundurularak gerekli olduğunda tohumları ıslatacak miktarda sıvı ilavesi yapılmıştır. Vejetatif parametreler için denemeler 21 gün sürdürülmüş olup bu süre sonunda çimlenen bitkilerde sürgün uzunluğu (cm), kök uzunluğu (cm), yaprak genişliği (cm), yaprak uzunluğu (cm), bitki yaş ve kuru ağırlıkları (g) ölçülmüştür.

### ***Salisilik Asitin Farklı Dozlarının Tuzlu Koşullarında Bitkiye Uygulanması***

Tuzlu koşullarda çimlenme ve vejetatif büyüme üzerine farklı salisilik asit dozlarının etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan denemelerde tohumlar 24 saat süresince, 0,25; 0,50; 0,75, 1 mM'lık SA solüsyonlarında bekletilmiş olup, bu aşamanın diğer tüm deneyleri ilk aşama deneylerine benzer koşullarda yürütülmüştür.

### ***Verilerin Analizi***

Her iki aşamada elde edilen veriler MINITAB 17 paket programı ile istatistik değerlendirmeye tabi tutulmuş olup, vejetatif büyüme parametrelerinin değerlendirilmesi varyans analizi ile yapılmış ve farklılıklar Tukey testi ile saptanmıştır.

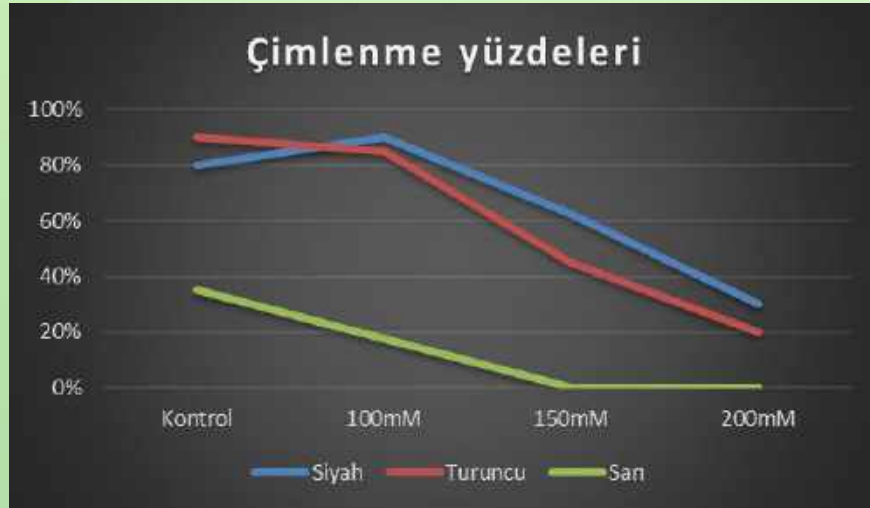
## **Bulgular ve Tartışma**

### ***Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Havuç Çeşitlerinin Çimlenme Parametreleri Üzerine Etkisi***

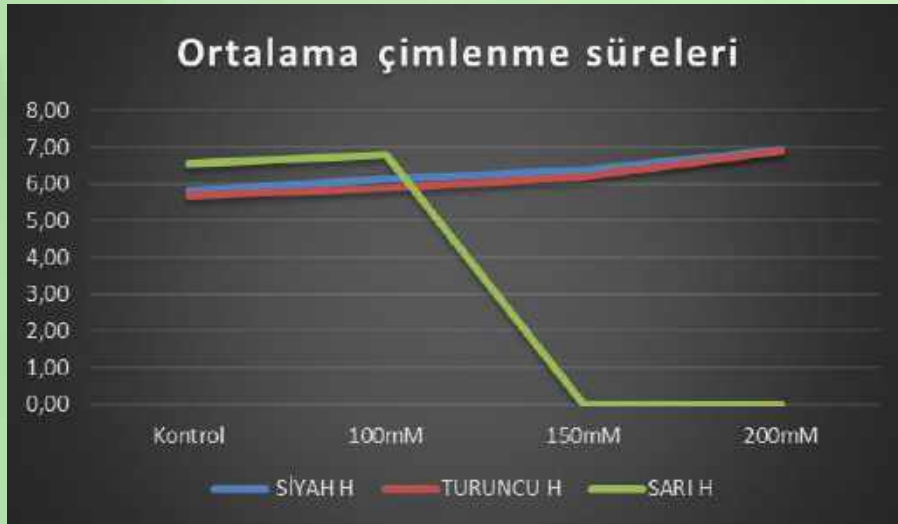
Önemli bir kültür bitkisi olan havuç tuza duyarlı bir sebzedir (Gibberd ve ark., 2002). Bitki yetiştiriciliğinin ilk aşaması tohumdan fide elde etmektir. Bu nedenle tohumların çimlenme kabiliyetleri oldukça önemli olup, tuzun da aralarında bulunduğu abiyotik stres faktörleri çimlenme üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Bu çalışmada da 100, 150, 200 mM tuz stresi uygulanmış siyah, sarı ve turuncu havuç çeşitlerinin çimlenmelerinin tuzlu koşullardan olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. Artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak her üç çeşitte de çimlenme yüzdeleri düşmüş, bu düşüş özellikle sarı havuç çeşidini çok etkilemiş ve 150 mM'lık tuz uygulamasından itibaren artan tuz konsantrasyonları çimlenmeyi tümüyle inhibe etmiştir (Şekil 1).

Benzer şekilde tuz uygulaması ortalama çimlenme süresini de etkilemiş, siyah ve turuncu havuç çeşitlerinde yaklaşık 6 gün olan çimlenme süreleri tuz konsantrasyonundaki artışa bağlı olarak uzamıştır. Tuza en hassas çeşit olarak belirlenmiş sarı havuç çeşidinde ise 100 mM' dan itibaren çimlenme azalmış ve 150 mM' dan itibaren tamamen durmuştur (Şekil 2).

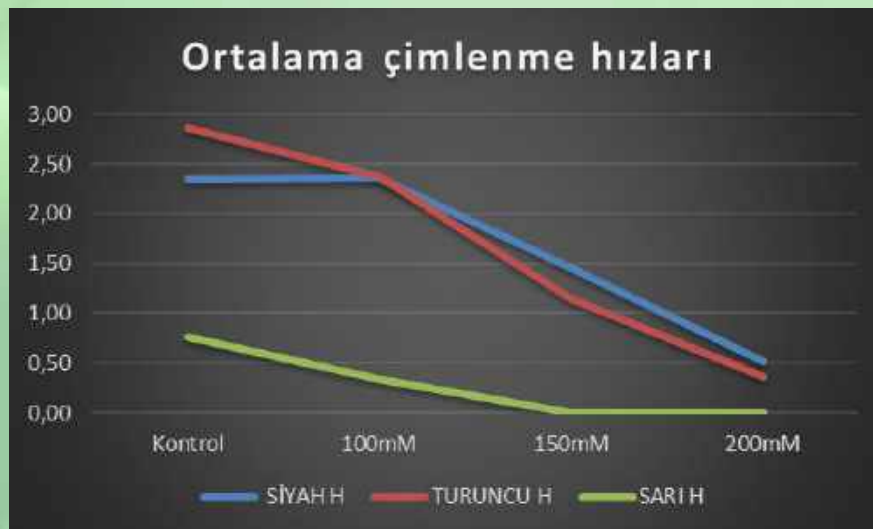
Çimlenme hızları da benzer şekilde tuzdan etkilenmiş ve 100 mM' dan itibaren her üç çeşit için çimlenme hızı bir düşüş göstermiş ve sarı havuç çeşidinde 150 mM' dan sonra tamamen durmuştur (Şekil 3).



Şekil 1. Farklı tuz konsantrasyonlarında havuç çeşitlerinin çimlenme yüzdeleri



Şekil 2. Farklı havuç çeşitlerinin tuzlu koşullarda çimlenme süreleri



Şekil 3. Artan tuz konsantrasyonlarında havuç çeşitlerinin çimlenme hızlarındaki değişim



Bu sonuçlara dayalı olarak tuza en hassas çeşidin sarı, en dayanıklı çeşidin ise siyah havuç olduğu belirlenmiştir. Farklı havuç çeşitlerinin renkleri, içerdikleri karotenid pigmentlerinden kaynaklanmakta olup (Rouseff ve Nagy, 1994), Turhan ve ark. (2018) tuzlu koşullarda yetiştirilen havuçların  $\beta$ -karoten miktarının tuzlu koşullardan olumlu etkilendiğini bildirmektedir. Renk skalası açısından değerlendirildiğinde bu çalışmada kullanılan siyah havuç çeşidinin içermiş olduğu  $\beta$ -karoten ve antosiyanin gibi antioksidan pigment miktarlarının, turuncu ve sarı havuç çeşitlerine göre daha fazla olduğu göz önünde bulundurulursa, tuza en dayanıklı çeşidin siyah havuç olmasının bu durumla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Tuza tolerans bakımından en dayanıksız çeşit olan sarı havuç, renk açısından kantitatif olarak değerlendirildiğinde, en az  $\beta$ -karoten içeren çeşit olduğu görülmektedir. Bu bulgudan hareketle özellikle tuzlu topraklarda veya sulama suyunun tuzlu olduğu bölgelerde, havuç yetiştiriciliği için, siyah havuç çeşidinin kullanılması üreticilere tavsiye edilebilir.

### **Havuç Çeşitlerinin Vejetatif Büyüme Parametreleri Üzerine Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi**

Tuz stresi koşullarında, çeşit ve uygulamalarla vejetatif büyüme değerleri arasındaki varyans analizi sonuçları incelendiğinde incelenen tüm parametreler arasında interaksiyon olduğu tespit edilmiştir ( $P < 0.01$ ) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Üç farklı havuç çeşidinin tuzlu ortamda vejetatif büyüme değerleri arasındaki varyans analizi

Varyasyon kaynağı	df	GU	KU	YU	YG	YA	KA
Çeşit	2	**	**	**	**	**	**
Uygulama	3	**	**	**	**	**	**
Çeşit*Uygulama	6	**	**	**	**	**	**

GU: Gövde uzunluğu, KU: Kök uzunluğu, YG: Yaprak genişliği, YU: Yaprak uzunluğu, YA: Yaş ağırlık, KA: Kuru ağırlık, \*\* Önemli (Significant)

Tuzlu koşullar çimlenme oran, süre ve hızı gibi; vejetatif büyüme üzerinde de olumsuz etki yaratmıştır. Çimlenme parametrelerinde olduğu gibi vejetatif büyüme özellikleri bakımından da sarı havuç çeşidi tuza en hassas, siyah ise toleransı en yüksek çeşit olarak belirlenmiştir. Tüm çeşitlerde artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak gövde, kök, yaprak uzunlukları, yaprak genişliği, yaş ve kuru ağırlıklar azalmış, özellikle 150 mM'lık tuz uygulaması değerlerin tümünde çok belirgin bir düşüşle sonuçlanmıştır (Tablo 2). Sarı havuç çeşidinde ise bu konsantrasyon büyüme ve gelişmeyi tamamen inhibe etmiştir.

**Tablo 2.** Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Havuç Çeşitlerinin Vejetatif Büyüme Parametreleri Üzerine Etkisi

Çeşit	Uygulama	Göv Uzun.	Kök Uzun.	Yap Uzun.	Yap Gen.	Yaş Ağ.	Kuru Ağ.
Siyah	Kontrol	11,02 a	6,02 a	0,17 a	1,72 a	1,79 a	0,0074 a
	100 mM	6,92 b	3,22 b	0,12 b	1,37 b	1,50 b	0,0046 b
	150 mM	2,23 c	0,72 c	0,00	0,00	1,41 c	0,0029 c
	200 mM	1,64 c	0,48 c	0,00	0,00	0,94 d	0,0015 d
Turuncu	Kontrol	8,50 a	4,94 a	0,15 a	2,12 a	1,14 a	0,0200 a
	100 mM	6,17 b	3,61 b	0,13 a	1,82 b	0,94 b	0,0139 b
	150 mM	1,81 c	0,40 c	0,00	0,00	0,83 c	0,0052 c
	200 mM	0,82 c	0,28 c	0,00	0,00	0,63 d	0,0023 d
Sarı	Kontrol	4,89 a	2,94 a	1,28 a	0,96 a	0,89 a	0,0060 a
	100 mM	2,67 b	0,40 b	0,07 b	0,33 b	0,57 b	0,0039 b
	150 mM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	200 mM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

\* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 1 düzeyinde fark vardır.

Tuza hassas bir bitki olarak sınıflandırılan havucun sulama suyundaki tuzluluk sınırının 20 mM olması gerektiği ve bu düzeyin üzerindeki tuz konsantrasyonlarının sulama suyunda bulunmasının verim ve kalitede kayıplara neden olacağı bildirilmektedir (Turhan ve ark., 2018). Bu çalışmada kullanılan tuz konsantrasyonları ise belirtilen değerlerin oldukça üzerinde olmasına rağmen, çeşitlerde tuzlu ortamlarda da çimlenme olmuş, vejetatif gelişim görülmüş fakat artan tuz konsantrasyonu özellikle sarı havuç çeşidinde oldukça toksik etki yapmıştır. Abiyotik stres faktörlerinin bitki büyüme ve gelişiminde yol açtığı gerilemeler göz önünde bulundurulduğunda, stres koşullarından en az

etkilenen çeşitlerin ortaya çıkarılmasının gittikçe artan dünya nüfusunun besin ihtiyacının karşılanması açısından bir zorunluluk olduğu düşünülmektedir. Bu amaçla mümkün olduğu kadar çok çeşidin taranması, özellikle tarımı yapılan diğer tüm bitki türlerinde olduğu gibi, kışlık sebzeler içinde tüketim açısından önem arz eden havuç bitkisinde de oldukça önemlidir.

#### **Salisilik Asit Uygulamasının Havuç Çeşitlerinin Çimlenme Parametreleri Üzerine Etkisi**

Diğer stres faktörlerinde olduğu gibi, tuz stresinde de dayanıklılığın belirlenmesi için tohumların tuzlu ortamda petrielerde çimlendirilmesi, kısa sürede dayanıklı tür ve çeşitlerin belirlenmesi açısından oldukça pratik ve hızlı bir yöntemdir. Çünkü çimlenmede görülen farklılıklar çeşitlerin tolerans düzeylerinin belirlenmesi aşamasında yapılacak ilk ve basit işlem olarak düşünülmektedir (Jana ve Slinkard, 1976; Kantar ve Elkoca 2013; Saxena ve ark., 1994). Bu çalışmanın ilk kısmında, tuz konsantrasyonunun artışına bağlı olarak tüm çeşitlerin çimlenme parametrelerinin düştüğü görülmüştür. Eksojen salisilik asit uygulamaları in vivo ortamda olduğu gibi, özellikle antioksidant enzimler üzerinde düzenleme yaparak, abiyotik stres koşullarına tolerans sağlamaktadır (He ve ark., 2002). Uygulanan tüm salisilik asit dozları kontrol bitkilerine kıyasla çimlenme yüzdesi açısından olumlu etki yapmış ve çimlenme oranlarında en iyi artış sağlayan doz 0,50 mM olarak belirlenmiştir (Şekil 4). Çimlenme süreleri açısından incelendiğinde SA uygulamalarının çimlenme sürelerini kontrol bitkilerine kıyasla biraz arttırdığı görülmekle birlikte, sonuç olarak daha fazla tohumun çimlenmesini sağlamış olmasının uygulama açısından olumlu olduğu düşünülmektedir.



**Şekil 4.** Tuz stresi koşullarında uygulanan SA dozlarının siyah havuç çeşidinin çimlenme parametrelerine etkisi.

Bu çalışmada, çalışılan çeşitler içinde tuz stresi koşullarında en iyi çimlenme göstermiş olan siyah havuç çeşidi seçilerek SA uygulamaları tek çeşit üzerinden yürütülmüştür. Tarafımızdan daha önce yapılan ve henüz yayınlanmamış olan çalışmada SA, kuraklık koşullarında havuç çeşitlerine uygulanmış ve vejetatif parametreler üzerinde olumsuz etki yaptığı bulunmuştur. Bu nedenle bu çalışmada tuzlu koşullarda en iyi çimlenme özelliği göstermiş olan siyah havuç çeşidine SA uygulaması yapılmıştır. Bu çalışmada da benzer olarak, SA uygulanmış tohumlardan elde edilen bitkiler, vejetatif gelişim parametrelerinin belirlenmesi için gerekli olan ölçümler yapılamayacak kadar küçük olup; SA havuç bitkisinde kuraklık koşullarında olduğu gibi tuz koşullarında da vejetatif parametreler üzerinde inhibe edici etki oluşturmuştur. Eraslan ve ark. (2007) havuç bitkisinde tuz ve bor stresi koşullarında eksojen salisilik asit uygulaması yaptıkları çalışmada SA'in daha önce yapılmış olan çalışmalarda bildirildiği gibi abiyotik stres koşullarının hafifletilmesinde kısa sürede etkili olmadığını, fakat uzun vadede etkili olarak, depo köklerinde kuru ağırlık, karotenoid ve antosiyanin gibi madde konsantrasyonları ile kök ve sürgünlerde toplam antioksidan aktivitede artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da SA'in tuz koşullarında çimlenme üzerinde olumlu etki yaptığı, fakat Eraslan ve ark. (2007) tarafından bildirildiği gibi uygulamayı takip eden kısa dönem içinde stres koşullarının azaltılmasında etkili olmadığı sonucuna varılmıştır. Salisilik asitin



çimlenmenin erken evrelerinde olgunlaşma ile ilgili bazı gen aktivitelerinde düzenlemeler yaptığı ve bu düzenlemelerin aynı zamanda çimlenen tohumların çevresel su stresine adapte olmayı sağlayıcı tepkiler oluşturmasını sağlayarak bitkilere tolerans sağladığı bildirilmiştir (Rajjou ve ark., 2006). Bu durum stres koşullarında strese cevap oluşumunu sağlayan genlerin ekspresyon düzeylerinin çimlenme ve vejetatif büyüme evrelerinde farklı mekanizmalarla kontrol edildiğini düşündürmektedir.

## Kaynaklar

- Afzal I, Basra SM, Farooq M, Nawaz A. 2006. Alleviation of salinity stress in spring wheat by hormonal priming with ABA, salicylic acid and ascorbic acid. *Int. J. Agric. Biol*, 8(1), 23-28.
- Almansouri M, Kinet JM, Lutts S. 2001. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Plant and soil*, 231(2), 243-254.
- Coopland OL, McDonald MB. 1995. *Seed science and technology*. 3rd Edn. Chapman and Hall. New York, pp: 240.
- Cutt JR, Klessig DF. 1992. Salicylic acid in plants. A changing perspective. *Pharmacet. Technol.*, 16: 25-34
- Debez A, Chaibi W, Bouzid S. 2001. Effect du NaCl et de regulateurs de croissance sur la germination d' (*Atriplex halimus* L.). *Cahiers Agricultures*, 10: 135-138
- Ellis RH, Roberts EH. 1981. The Quantification of Ageing and Survival in Orthodox Seeds. *Seed Sci. & Technol.* 9: 373-409
- Eraslan F, Inal A, Gunes A, Alpaslan M. 2007. Impact of exogenous salicylic acid on the growth, antioxidant activity and physiology of carrot plants subjected to combined salinity and boron toxicity. *Scientia horticulturae*, 113(2), 120-128.
- Foolad MR, Prakash S, Zhang L. 2007. Common QTL affect the rate of tomato seed germination under different stress and nonstress conditions. *International Journal of Plant Genomics*, 42: 727-734.
- Gibberd MR, Turner NC, Storey R. 2002. Influence of saline irrigation on growth, ion accumulation and partitioning, and leaf gas Exchange of carrot (*Daucus carota* L.). *Annals of Botany*, 90: 715-724.
- Gosh P., Dash, P. K., Rituraj, S., & Mannan, M. A. (2014). Effect of salinity on germination, growth and yield of radish (*Raphanus sativus* L.) varieties. *International Journal of Biosciences (IJB)*, 5(1), 37-48.
- Halmer P. 2004. Methods to improve seed performance in the field. In: Benech-Arnold, R.L. and R.A. Sanchez (eds.), *Handbook of Seed Physiology; Application to Agriculture*. Pp: 125-65. The Haworth Press, New York
- Hartmann HT, Kester DE, Davies FT. 1990. *Plant Propagation. Principles of Propagation by Seed*. 647 p.
- He YL, Liu YL, Chen Q, Bian AH. 2002. Thermotolerance related toantioxidation induced by salicylic acid and heat hardening in tall fescuseedlings. *J. Plant Physiol. Mol. Biol.* 28, 89-95
- Hilhorst HWM, Karssen CM. 1992. Seed dormancy and germination: The Role of abscisic acid and gibberalins and the importance of hormone mutants. *Plant Growth Regulation*, 11: 225-238
- ISTA, 1985. *International Rules for Seed Testing*. Seed Science Technology 13.
- Jana MK, Slinkard AE. 1976. Screening for salt tolerance in lentil. *Lens Newsletter* 6, 5-27.
- Jasim AH, Al Timmen WMA, Abid AS. 2016. Effect of salt stress on plant growth and free endogenous hormones of primed radish (*Raphanus sativus* L.) seeds with salicylic acid. *Int. J. Chem. Tech. Res*, 9(6), 339-346.
- Jin S, Chen CCS, Plant AL. 2000. Regulation by ABA of osmotic stress-induced changes in protein synthesis in tomato roots. *Pl. Cell Environ.*, 23: 51-60
- Kantar F, Elkoca E. 2013. Kültür bitkilerinde tuza dayanıklılık. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(1).
- Khan MA, Ungar IA, Showalter AM. 2000. Effect of sodium chloride treatments on growth and ion accumulation of the halophyte *Haloxylon recurvum*. *Commun.Soil. Sci. Plant Anal.*, 31(17-18): 2763-2774.
- Läuchli A, Grattan SR. 2007. Plant growth and development under salinity stress. In *Advances in molecular breeding toward drought and salt tolerant crops* (pp. 1-32). Springer, Dordrecht.





- Misra N, Dwivedi UN. 2004. Genotypic difference in salinity tolerance of green gram cultivars. *Plant Sci.*, 166, 1135-1142.
- Rahman S, Ahmad B, Bakht J, Shafi M. 2000. Response of various wheat cultivars to different salinity levels at early seedling stage. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 3(7): 1190–1193
- Rajjou L, Belghazi M, Huguet R, Robin C, Moreau A, Job C, Job D. 2006. Proteomic investigation of the effect of salicylic acid on *Arabidopsis* seed germination and establishment of early defense mechanisms. *Plant physiology*, 141(3), 910-923.
- Rouseff RL, Nagy S. 1994. Health and nutritional benefits of citrus fruits components. *Food Technol.* 11: 125–132.
- Saxena NP, Saxena MC, Ruckenbauer P, Rana RS, El-Fouly MM, Shabana R. 1994. Screening techniques and sources of tolerance to salinity and mineral nutrient imbalances in cool season food legumes. *Euphytica* 73, 85-93.
- Schmidhalter U, Oertli JJ. 1991. Germination and seedling growth of carrots under salinity and moisture stress. *Plant and Soil*, 132: 234–251.
- Sivritepe HÖ. 2012. Tohum Gücünün Değerlendirilmesi. *Alatırım Dergisi*, 11(2), 33-44.
- Torech FR, Thompson LM. 1993. *Soils and soil fertility*. Oxford University Press, New York.
- Turhan A, Özmen N, Kuşçu H. 2018 Havucun Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Sulama Suyu Tuzluluğu ve Kalsiyumun İnteraktif Etkileri. *Toprak Su Dergisi*, 7(1), 31-39.
- Turhan A, Şeniz V. 2010. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Domates Genotiplerinin Çimlenmesi Üzerine Etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(2), 11-22.
- Yıldız S, Karagöz FP, Dursun A. 2006. Gibereellik Asit Ön Uygulamasına Tabi Tutulmuş Hüsniyusuf (*Dianthus barbatus* L.) Tohumlarının Tuz Stresinde Çimlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(1), 1-7.



## Determination of Salt Tolerance Levels of Some Radish Cultivars and Evaluation of the Effectiveness of Salicylic Acid on Germination in Saline Conditions

Kamile Ulukapi<sup>1</sup>, Ayşe Gul Nasircilar<sup>2</sup>, Zehra Kurt<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant and Animal Production, Vocational School of Technical Sciences, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>2</sup>Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>3</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey

### Abstract

This study was conducted to determine tolerance levels of different radish varieties (white, black, red, little red radish) under salt stress conditions and to evaluate the effectiveness of exogenous salicylic acid application on germination and vegetative development. For this purpose; germination percentage (%), germination time (day), vigor index calculated, and then number of leaves, shoot length (cm), root length (cm), leaf width (cm), leaf length (cm), stem diameter (mm), plant fresh and dry weights (g) were measured. Radish seeds were germinated at control, 100 mM, 150 mM and 200 mM salt concentrations. Salt stress did not inhibit germination at a high level but negatively affected the vegetative growth of plants. According to the results of the statistical analysis of the data obtained, 200 mM was determined as the threshold value. Then, salicylic acid (SA) was applied to seeds treated with 200 mM salt concentration at different doses (0.25, 0.50, 0.75, 1.00 mM). SA had a positive effect on germination in saline conditions in general and it was concluded that 0.50 mM SA could be applied for germination percentages in all cultivars. However, 1 mM SA inhibited the germination of red and little red radish cultivars, causing sudden and severe germination losses (10%, 8%, respectively). The effects of SA on vegetative growth parameters differed by cultivar. SA was found to be inhibitory in terms of vegetative growth characteristics of white radish. On the other hand, 0.50 mM SA in black and red radish cultivars and 0.75 mM SA in little red cultivar gave promoting results for vegetative growth.

**Key Words:** Germination, Radish, *Raphanus sativus L.*, Salicylic acid, Salt stress, Vegetative growth

### Bazı Turp Çeşitlerinin Tuza Tolerans Düzeylerinin Belirlenmesi ve Tuzlu Koşullarda Çimlenme Üzerine Salisilik Asidin Etkinliğinin Değerlendirilmesi

#### Özet

Bu çalışma, farklı turp çeşitlerinin (beyaz, siyah, kırmızı, kırmızı fındık turp) tuz stresi koşullarında tolerans düzeylerini belirlemek ve dışarıdan salisilik asit uygulamasının çimlenme ve vejetatif gelişim üzerine etkinliği tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla; çimlenme yüzdesi (%), çimlenme süresi, vigor indeksi hesaplanmış, ayrıca yaprak sayısı (adet), sürgün boyu (cm), kök uzunluğu (cm), yaprak genişliği (cm), yaprak uzunluğu (cm), gövde çapı (mm), bitki yaş ve kuru ağırlıkları (g) ölçülmüştür. Turp tohumları kontrol, 100 mM, 150 mM ve 200 mM tuz konsantrasyonlarında çimlenmeye tabi tutulmuştur. Tuz stresi çimlenmeyi yüksek oranda inhibe etmemiş ancak bitkilerin vejetatif gelişimlerini olumsuz etkilemiştir. Elde edilen verilerin istatistik analiz sonuçlarına göre 200 mM eşik değer olarak belirlenmiştir. Daha sonra 200 mM tuz konsantrasyonu uygulanan tohumlara farklı dozlarda (0.25, 0.50, 0.75, 1.00 mM) salisilik asit (SA) ilavesi yapılmış ve çimlenme yüzdeleri açısından tüm çeşitlerde 0,50 mM SA uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte 1 mM SA uygulaması kırmızı ve kırmızı fındık turp çeşitlerinde çimlenmeyi inhibe etmiş, ani ve ciddi çimlenme kayıplarına neden olmuştur (%10, %8, sırasıyla). SA'nın vejetatif gelişim parametreleri üzerine olan etkileri çeşide göre farklılık göstermiştir. Beyaz turp çeşidinde vejetatif gelişim özellikleri açısından inhibe edici olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan siyah ve kırmızı turp çeşitlerinde 0,50 mM, kırmızı fındık çeşidinde ise 0,75 mM SA uygulaması vejetatif gelişim açısından olumlu sonuç vermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çimlenme, *Raphanus sativus L.*, Salisilik asit, Turp, Tuz stresi, Vejetatif gelişim.





## Determination of Some Fruit Quality Criteria in Strawberry F1 Population and Parents Obtained by Hybridization Breeding

**Sinem Ozturk Erdem<sup>1</sup>, Cetin Cekic<sup>2</sup>, Onur Saracoglu<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Seyh Edebali University, Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Department of Horticulture, 11230 Bilecik, Turkey

<sup>2</sup>Tokat Gaziosmanpasa University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, 60250 Tokat, Turkey  
sinem.erdem@bilecik.edu.tr

### Abstract

In this study, fifty two F1 genotypes and their parents were used as a result of the breeding study in which Osmanli strawberries were used as pollinators of the parent, local (Deli, Karacilek, Tuylu) and standard (Kabarla, Sweet Ann, Sweet Charlie) strawberries. Fruit quality analysis pH, titratable acidity (TA) (%), ash content, total soluble solids (TSS) content (%), ascorbic acid content (mg/100g), total phenolic content ( $\mu\text{g GAE} / \text{g ta}$ ), determination of total dry matter were studied. When the results of the study were examined, the TSS values were 5.80% and 14.60%; pH 2.69-3.90; titratable acid ranged between 0.58-1.79%. Ascorbic acid was found to be 55.61 mg /100g in the highest DB-119 genotype and the highest total phenolic content was 3887.07  $\mu\text{g GAE} / \text{g ta}$  in the DC-42 genotype. It is known that fruit structure is affected by genetic factors but there is a change in fruit structure with interaction of environmental conditions. When the criteria determined at the end of the study were examined, it was found that the hybrid individuals were close to their parents.

**Key Words:** *Fragaria ananassa* L., genotype, Osmanli, total phenolic content, vitamin C,

### Melezleme Islahı ile Elde Edilen Çilek F1 Populasyonu ve Ebeveynlerinde Bazı Meyve Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi

### Özet

Bu çalışmada, Osmanlı çileğinin ana ebeveyn, yerel (Karaçilek, Tüylü, Deli) ve standart (Kabarla, Sweet Ann ve Sweet Charlie) çilek çeşitlerinin tozlayıcı olarak kullanıldığı ıslah çalışması sonucu seçilen elli iki adet F1 genotipi ve ana ebeveynleri kullanılmıştır. Elde edilen meyvelerde suda çözünebilir kuru madde miktarı (%), pH, titre edilebilir asitlik (TA) (%), toplam kuru madde miktarı (%), kül tayini, askorbik asit içeriği (mg/100g) ve toplam fenol miktarı ( $\mu\text{g GAE/g ta}$ ) belirlenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde SÇKM değerlerinin %5.80 ile %14.60; pH değerinin 2.69-3.90; titre edilebilir asit miktarının %0.58-1.79 arasında değiştiği belirlenmiştir. Askorbik asit en yüksek DB-119 genotipinde 55.61 mg/100g bulunurken, en yüksek toplam fenolik madde miktarı DC-42 genotipinde 3887.07  $\mu\text{g GAE/g ta}$  bulunmuştur. Meyve yapısının genetik faktörlerden etkilendiği ancak çevre koşullarının etkileşimi ile meyve yapısında değişiklik olduğu bilinmektedir. Çalışma sonucunda belirlenen kriterler incelendiğinde melez bireylerin ana ebeveynlerine yakın değer aralığında olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Fragaria ananassa* L., genotip, Osmanlı, toplam fenol miktarı, vitamin C,

## Determination of The Effects of Salicylic Acid Applications Against High Temperature Stress in Narince Grape Cultivar

Neval Topcu Altıncı<sup>1</sup>, Rüstem Cangı<sup>1</sup> Ve Deniz Üstün<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bahçe Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakülte, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, Turkey

### Abstract

Plants are constantly exposed to adverse conditions in their environment, which may occur in different ways, limiting their growth. These negative states that affect and / or prevent growth, development and metabolism in plants are called stress. Salicylic acid (SA) is a hormone-like substance commonly found in plants and is now accepted to play an important role in regulating plant growth and development. Salicylic acid also increases the tolerance of plants under abiotic stress conditions such as salinity, high and low temperature, water, heavy metal, frost and drought stress.

Our study is one of the important white wine grape varieties belonging to Turkey's Narince grape varieties growing in Tokat made widely used. Salicylic acid (SA) was applied to the plants in 4 different doses (0.5, 1.0, 1.5  $\mu\text{mol l}^{-1}$ ) before high temperature stress to be applied and they were exposed to high temperature for 12 hours at 40°C in the growth chamber. At the end of the 21 days after the stress application, shoot length (cm), fresh -dry shoot and root weights (g) were taken in order to follow the plant growth from the plants. Proportional water content (%), Ion flow (%) to reveal the effect of salicylic acid and the cell membrane damage rate (%) was calculated.

**Key Words:** High temperature stress, Narince grape cultivar, Salicylic acid, Ion Leakage

### Narince Üzüm Çeşidinde Salisilik Asit Uygulamalarının Yüksek Sıcaklık Stresine Karşı Etkilerinin Belirlenmesi

### Özet

Bitkiler buldukları çevre içinde, gelişimlerini sınırlayan, farklı şekillerde meydana gelebilen olumsuz koşullara sürekli maruz kalabilmektedirler. Bitkilerde büyüme, gelişme ve metabolizmayı etkileyen ve/veya engelleyen bu olumsuz hollere stres adı verilmektedir. Salisilik asit (SA) bitkilerde yaygın olarak bulunan ve artık günümüzde bitki büyüme ve gelişmesinin düzenlenmesinde önemli rol oynadığı kabul edilen hormon benzeri bir maddedir. Salisilik asit aynı zamanda, tuzluluk, yüksek ve düşük sıcaklık, su, ağır metal, don ve kuraklık stresi gibi abiyotik stres şartlarında bitkilerin toleransını artırmaktadır.

Çalışmamız da Türkiye'nin önemli şaraplık beyaz üzüm çeşitlerinden olan ve Tokat'ta yaygın yetiştiriciliği yapılan Narince üzüm çeşidine ait fidanlar kullanılmıştır. Uygulanacak yüksek sıcaklık stresi öncesi bitkilere 4 farklı dozda ( 0.5, 1.0, 1.5 mM )salisilik asit (SA) uygulanmış olup growth chamberda 40°C'de 12 saat boyunca yüksek sıcaklığa maruz bırakılmışlardır. Stres uygulamasından 21 gün sonunda ise bitkilerden bitki büyümesi takip etmek amacıyla, sürgün uzunluğu (cm), yaş- kuru sürgün ve kök ağırlıkları (g) alınmış, Salisilik asidin etkisini ortaya çıkarmak amacıyla ise Oransal su kapsamı (%), İyon akışı (%) ve Hücre zarı zararlanma oranı (%) hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** yüksek sıcaklık stresi, Narince, Salisilik asit, İyon Akışı

## Development Process and Agricultural Labor

**Zeki Bayramoğlu<sup>1</sup>, Merve Bozdemir<sup>1\*</sup>, Kemalettin Ağızan<sup>1</sup>, Süheyla Ağızan<sup>1</sup>, Orhan Eroğlu<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Konya, TÜRKİYE

### Abstract

Economic growth and development, development in global markets in this process, natural resources, capital and labor factor is also to use effectively and efficiently. In this requirement-oriented economy, a neo-classical approaches oriented towards the efficient and efficient use of resources have put in an effective time process in managing the economic growth and management system of the natural structure and the elements of the obtained physical capital. The lack of neoclassical approaches and the formation of internal growth models were needed. Internal growth models include economic growth; technology use, R&D execution and human capital formation. Internal growth models are being managed and managed, and ultimately I believe in the level of what has been lifted. Human capital; These are expressions of positive values such as talent, experience and dynamism, which give information about the production-oriented labor force and that other production factors are not more productive. Where these valuable, new technologies need to be used effectively and effectively, their open health is accelerating the goal of economic growth. The process of economic growth and technological development is open another thing that should not be ignored is the agricultural sector. Agriculture; connected to other sectors. Depending on where agricultural and R&D activities are provided; they cause a vertical mobility of labor through migration to urban areas. The fact that the level of education, income and working conditions of the labor force in this rural countryside is open opens up economic growth and focus. Comparisons of GNP, optional population in agriculture, country of education expenditures, economic growth and intercity analysis will be made.

**Key Words:** Human Capital, Economic Growth, Employment, Labor, Development,

### Kalkınma Süreci ve Tarımsal İşgücü

#### Özet

Ekonomik büyüme ve kalkınma küresel piyasalarda sürdürülebilir bir başarı elde edebilmek için iyi yönetilmesi gereken süreçlerdir. Bu süreçte doğal kaynak, sermaye ve işgücü faktörlerinin de etkin ve verimli kullanabilmek gereklidir. Bu gereklilik doğrultusunda ekonomide kaynakların etkin ve verimli kullanımına yönelik geliştirilen Neo-klasik yaklaşımlar doğal kaynaklar ve sermayeden elde edilen fiziki sermaye unsurlarının ekonomik büyüme ve kalkınma süreçlerinin yönetilmesinde yeterli olmadığını zaman içerisinde ortaya koymuştur. Neo-klasik yaklaşımların eksik kalması nedeniyle içsel büyüme modellerinin oluşumuna ihtiyaç duyulmuştur. İçsel büyüme modelleri ekonomik büyümeyi; teknoloji kullanımı, Ar-Ge faaliyetleri yürütme ve beşeri sermaye oluşumu gibi faktörlerle açıklamıştır. İçsel büyüme modelleri sürecin yönetilmesi ve nihayetinde kalkınmışlık düzeyine erişmek açısından önemli bir faktör olan işgücü kaynağına yönelik yatırımların yapılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Beşeri sermaye; üretime katılan işgücünün sahip olduğu ve diğer üretim faktörlerinin daha verimli kullanılmasına imkân veren bilgi, beceri, tecrübe ve dinamizm gibi pozitif değerlerin ifadesidir. Bu değerler, yeni teknolojilerin bulunması ve etkin bir şekilde kullanılmasına imkân sağlayarak ekonomik büyüme sürecine hız kazanmaktadır. Ekonomik büyüme ve kalkınma sürecinin hızlandırılmasında göz ardı edilmemesi gereken bir diğer husus ise tarım sektörüdür. Tarım; diğer sektörlerle doğrudan hem fiziksel hem de faktörel kaynak sağlaması nedeniyle oldukça önemlidir. Tarımda istihdam edilen nüfus zamanla teknoloji kullanımı ve Ar-Ge faaliyetlerinin sağladığı gelişmelere bağlı olarak, kentsel alanlara göç yoluyla dikey bir işgücü hareketliliğine neden olmaktadır. Bu noktada kırsaldaki işgücünün eğitim seviyesinin, gelir düzeyinin ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi ekonomik büyüme ve kalkınma sürecinin hızlandırılması açısından önemlidir. Bu çalışmada kişi başına düşen GSMH, tarımda istihdam edilen nüfus, eğitim harcamalarının ülke karşılaştırmaları yapılarak ekonomik büyüme ve kalkınma sürecinin analizi yapılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Beşerî Sermaye, Ekonomik Büyüme, İstihdam, İşgücü, Kalkınma



## Effect of AVG Applications on Fruit Quality of Jonagold Apple

Burhan Öztürk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Altınordu/Ordu 52200, Türkiye

### Abstract

This study was carried out to investigate the effects of different AVG (aminoethoxyvinylglycine) treatments on fruit mass, fruit width, fruit length, soluble solids content (SSC), titratable acidity and starch degradation of 'Jonagold' apples. A total of 225 mg L<sup>-1</sup> AVG dose was applied at once in a single application at different times or divided into doses and applied different times. AVG applications had significant effects on fruit mass and sizes. Compared to control treatment, fruit mass and sizes reduced with AVG treatments in measurements conducted at commercial harvest date. AVG treatment applied at once (225 mg L<sup>-1</sup>) 4 weeks before the anticipated harvest time were generally found to be more effective on SSC and acidity than the divided treatments in both 2010 and 2011 year. Starch degradation was delayed with AVG1 and AVG3 treatments in 2011 as compared to control. As a results, effect on fruit quality of AVG treatments was observed in the study.

**Key Words:** *Acidity, Fruit mass, Soluble solids content, Starch degradation,*

### Jonagold Elmasının Meyve Kalitesi Üzerine AVG Uygulamalarının Etkisi

#### Özet

Bu araştırma 'Jonagold' elmasının meyve ağırlığı, eni, boyu, suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı, titre edilebilir asitlik ve nişasta parçalanması üzerine AVG (aminoetoksivinilglisin) uygulamalarının etkisini incelemek için yürütülmüştür. AVG'nin 225 mg L<sup>-1</sup> dozu farklı zamanlarda bir kez ya da farklı zaman ve dozlara bölünerek uygulanmıştır. AVG uygulamaları meyve ağırlığı ve büyüklüğü üzerine önemli etkiye sahipti. Kontrol ile karşılaştırıldığında, meyve ağırlığı ve büyüklüğü, ticari hasatta yapılan ölçümlerde AVG uygulamaları ile azalmıştır. Tahmini hasattan 4 hafta önce bir kez (225 mg L<sup>-1</sup>) uygulanan AVG uygulaması, hem 2010 hem de 2011 yılında bölünerek uygulananlara kıyasla SÇKM ve asitlik üzerine genel olarak çok daha etkili olduğu bulunmuştur. Kontrol ile kıyaslandığında, 2011'de nişasta parçalanması AVG1 ve AVG3 uygulamaları ile geciktirilmiştir. Sonuç olarak, çalışmada meyve kalitesi üzerine AVG uygulamalarının etkisi gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Meyve ağırlığı, Meyve eni, Nişasta parçalanması, Suda çözünür kuru madde,*

#### Giriş

Dünya elma üretiminde ülkemiz önemli bir yere sahiptir. Her geçen gün üretim alanlarımızın artması ile üretim miktarımız da artmaktadır. Fakat üretim süresince fizyolojik faktörlerden dolayı henüz hasat olgunluğuna gelmemiş ya da hasata yakın dönem de meyvelerin döküldüğü ve ekonomik değerini yitirdiği görülmektedir. Üreticileri ekonomik olarak zarara uğratan meyve dökümlerini engellemek amacı ile pek çok yöntem kullanılmaktadır. Özellikle sulama ve gübreleme gibi kültürel önlemler alınarak dökümlerin azaltılması amaçlanmaktadır. Buna rağmen dökümler meydana gelmektedir. Meyve dökümlerinin olgunlaşma süresince artan etilen konsantrasyonundan olduğu düşünülmüştür. Bu yüzden etilen engelleyicilerin kullanımı ile dökümlerin geciktirilmesi amaçlanmıştır. Hasat önu dökümleri azaltmak için kullanılan en önemli etilen engelleyicilerden biride aminoetoksivinilglisin (AVG)'dir (Greene ve Schupp, 2004).

Byers (1997), AVG'nin çeşitli bitki dokularında etilen biyosentezini engellediğini, böylelikle de etilen üretimini baskı altına aldığını bildirmektedir. Son yıllarda yapılan birçok çalışmada, AVG'nin armut, vişne, kayısı, erik, nektarin ve şeftali gibi birçok meyvede, meyve eti sertliğinin korunmasında etkili olduğu bildirilmiştir (Greene, 2005). Ayrıca AVG meyvelerde, nişasta parçalanmasını ve

çözünebilir şeker birikimini geciktirmekte, asitlik ve meyvelerin tatlanmasını sağlayan aromatik esterlerin oluşumunu azaltmaktadır (Torrighiani ve ark., 2004).

AVG'nin etkisi meyve tür ve çeşidine, ağacın yaşına, tercih edilen anaca, uygulama zamanına, dozuna, hacmine, rejimine, ve ekolojik koşullara bağlı olarak önemli değişiklikler göstermektedir (Greene, 2005). Bangerth (1978), AVG'nin elmada hasat ölü döküm üzerine tam bir etki göstermesi için, uygulamaların tek bir uygulama zamanında değil, farklı uygulama rejimleri şeklinde yapılması gerektiğini bildirmektedir.

Bu araştırma ile hasat öncesinde farklı zamanlarda uygulanan AVG'nin meyve ağırlığı, eni, boyu, SÇKM, titre edilebilir asitlik ve nişasta parçalanması üzerine olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### *Deneme Alanı Ve Bitkisel Materyal*

Araştırma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi bahçesinde bulunan elma bahçesinde yürütülmüştür. Araştırmada, AVG'nin meyve kalite parametreleri üzerine olan etkilerini belirlemek için, M9 anacı üzerine aşılı 6 yaşlı Jonagold elma çeşidine ait 63 ağaç belirlenmiştir. Gelişme ve büyüme bakımından homojen ağaçlar seçilmiştir. Her bir blokta 21 ağaç olacak şekilde deneme 3 bloklu olarak tasarlanmıştır. Bahçede budama, sulama, gübreleme gibi kültürel işlemler düzenli olarak yürütülmüştür.

### *Uygulamalar*

Araştırmada, yalnızca su püskürtülmesi şeklinde yapılan uygulamalar kontrol olarak değerlendirilmiştir. AVG ('ReTain' % 15 AVG içerir, ValentBioSciences Crop, Amerika) uygulamaları ise AVG1 (tahmini hasattan 8 hafta önce 225 mg L<sup>-1</sup>), AVG2 (tahmini hasattan 8, 4 ve 2 hafta önce 75 mg L<sup>-1</sup>), AVG3 (tahmini hasattan 4 hafta önce 225 mg L<sup>-1</sup>), AVG4 (tahmini hasattan 8 hafta önce 75 mg L<sup>-1</sup> ve tahmini hasattan 4 hafta önce 150 mg L<sup>-1</sup>) ve AVG5 (tahmini hasattan 4 hafta önce 75 mg L<sup>-1</sup> ve tahmini hasattan 2 hafta önce 150 mg L<sup>-1</sup>) olarak belirlenmiştir. Jonagold çeşidi için tahmini hasat tarihi, tam çiçeklenmeden 165 gün sonrası belirlenmiştir. Tüm püskürtme uygulamaları 'Sylgard-309' [0,05%, v/v (Dow Corning, Kanada)] yayıcı yapıştırıcı içermiştir. Tüm püskürtme işlemleri düşük basınçlı el pompası ile yağışsız, rüzgârsız ve sabahın erken döneminde yapılmıştır. Her bir uygulama için her bir blokta 3 ağaç seçilmiştir. Benzer şekilde kontrol için de her bir blokta 3 ağaç seçilmiştir.

### *Meyve Kalite Özellikleri*

Meyve ağırlığı ve boyutsal özelliklerinin belirlenmesinde, her bir blokta her bir uygulamaya ait ağaçlardan elde edilen 10 meyvede belirlenmiştir. Meyveler 2010 yılında, 2, 9, 16 ve 23 Eylül tarihlerinde, 2011 yılında ise 11, 18 ve 25 Eylül ile 2 Ekim tarihinde hasat edilmiş ve kalite değişimine ilişkin ölçümler yürütülmüştür. Meyve ağırlığı dijital terazi ( $\pm 0.01$  g) (Radwag PS 4500/C/1, Polonya) ile ölçülmüştür. Meyvelerde boyutsal özellikler ise 0.01 mm hassasiyete sahip dijital kumpas (CD-6CSX, Mitutoyo, Japonya) ile belirlenmiştir.

Meyvelerde, suda çözünür kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asitlik (TEA) içeriğinin belirlenmesinde elde edilen 10 meyveden alınan her bir dilim paslanmaz bıçak ile dilimlenmiş ve el blenderinde homojen hale getirilmiş ve elde edilen meyve suyunda ölçümler yapılmıştır. SÇKM, yeterli meyve suyu örneğinin el refraktometresine (PAL-1, McCormick Fruit Tech., Yakima, ABD) damlatılması vasıtasıyla % olarak belirlenmiştir. TEA, meyve sıkacağından elde edilen meyve suyundan 10 ml alınmış, üzerine 10 ml saf su ilave edilmiş ve 8.1 değerine ulaşana kadar 0,1 N sodyum hidroksit (NaOH) ile titrasyonunda harcanan NaOH miktarı esas alınarak malik asit cinsinden (g malik asit 100 ml<sup>-1</sup>) ifade edilmiştir. Nişasta parçalanması tespiti için, meyveler 2 eşit kısma bölünmüş ve sap kısmı tarafta kalan parçadan yaklaşık 1 cm genişliğinde bir dairesel dilim alınmış ve bu dairesel dilim üzerine % 0,5'lik iyotlu potasyum iyodür (IKI) çözeltisi püskürtücü ile tamamen ıslanincaya kadar uygulanmıştır. Yaklaşık 5 dakika sonra nişasta içeren bölge koyu mavi renge boyanmış ve araştırmacıların (Blanpied ve Silsby, 1992) hazırlanmış olduğu skalaya (1-8 skala aralığı, 1= % 100 maviye boyanmış, 8= % 100 nişasta şekere dönüşmüş) göre değerler verilmiştir.



## İstatistik Analizler

Elde edilen veriler SAS programında varyans (ANOVA) analizi yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkların önem ( $p < 0.05$ ) kontrolü Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın her iki yılında da, genel olarak AVG uygulamaları ile meyve ağırlığının ve boyunun önemli derecede azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. Denemenin ilk yılında en düşük meyve ağırlığı 259,5 g ile AVG5, ikinci yılında ise 261,3 g ile AVG3 uygulamasında ölçülmüştür. Benzer şekilde en düşük meyve boyu da her iki deneme yılında AVG3 uygulamasından elde edilmiştir. Denemenin ilk yılında meyve eni bakımından uygulamalar arasında önemli fark tespit edilmiştir. Hâlbuki denemenin ikinci yılında uygulamalar kontrolden farksız bulunmuştur (Tablo 1).

AVG'nin meyve kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı birçok çalışmada, bu kimyasalın meyve ağırlığı ve diğer boyutsal özellikleri üzerine etkileri de incelenmiştir. Pek çok araştırma sonucunda, AVG'nin meyve ağırlığı ve diğer boyutsal özellikler üzerine doğrudan bir etkisinin olmadığı kaydedilmiştir (Schupp ve Greene, 2004; Yuan ve Li, 2008). Diğer taraftan AVG'nin bu etkisi çeşitlere göre farklılık gösterebilir. Nitekim Petri ve ark. (2006) AVG'nin 'Imperial Gala' çeşidinde meyve ağırlığını arttırdığını, 'Fuji'de ise önemli bir değişime neden olmadığını bildirmişlerdir. Diğer bazı araştırmacılar ise, AVG uygulaması ile hasadın geciktirilebileceğini ve bu sayede meyve iriliğinin dolaylı olarak arttırılabileceğini vurgulamışlardır (Schupp ve Greene, 2004; Greene, 2005).

İlk hasattan itibaren tüm uygulamalarda SÇKM içeriğinin arttığı, aksine TEA içeriğinin ise azalış gösterdiği gözlemlenmiştir. Denemenin her iki yılında, SÇKM ve titre edilebilir asitlik içeriği bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıklar görülmüştür. Denemenin ilk yılında, AVG1, AVG2 ve AVG3 uygulamalarından, denemenin ikinci yılında ise tüm AVG uygulamalarından kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük SÇKM içeriği ölçülmüştür. Denemenin ilk yılında en düşük SÇKM % 13,2 ile AVG1; takip eden yılında ise yine % 13,2 ile AVG3 uygulamasında ölçülmüştür. Denemenin ilk yılında, AVG3 uygulamasından en yüksek asitlik ölçülürken, en düşük ise AVG4 uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalar ise kontrolden farksız bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında ise tüm AVG uygulanmış meyvelerden, kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek asitlik ölçülmüştür (Tablo 2 ve 3).

SÇKM miktarı, meyvenin olgunluk düzeyine göre değişiklik göstermektedir. Olgunlaşmış meyveler, ham meyvelere göre daha yüksek SÇKM miktarına sahiptir (Singh and Khan, 2010). Elmada nişastanın şekere dönüşmesi ile birlikte SÇKM miktarı artmaktadır. Ancak AVG nişasta parçalanmasını geciktirerek meyvenin SÇKM içeriğini azaltmaktadır (Greene ve Schupp, 2004; Wargo ve ark., 2004). Greene (2006), AVG'nin elmada etilen üretimini engelleyerek olgunlaşma sürecini etkileyebileceğini, ayrıca olgunlaşma düzeyinin AVG uygulama zamanı ve dozuna göre farklılık gösterebileceğini bildirmektedir. Bu bulgular ışığında AVG'nin meyve olgunlaşmasını geciktirerek, SÇKM miktarını azalttığını ifade edebiliriz.

**Tablo 1.** Hasat öncesi AVG uygulamalarının Jonagold elma çeşidinin meyve ağırlığı, eni ve boyu üzerine etkisi

	Uygulama		Uygulamalar				
	Zamanı	Kontrol	AVG1	AVG2	AVG3	AVG4	AVG5
AVG uygulama dozu ve zamanı	8 hafta	-	225	75	-	75	-
	4 hafta	-	-	75	225	150	75
	2 hafta	-	-	75	-	-	150
Meyve ağırlığı (g)	2010	279,5 a <sup>y</sup>	272,4 ab	274,7 a	266,3 bc	272,1 ab	259,5 c
	2011	289,2 a	273,6 c	277,3 bc	261,3 d	288,8 a	281,4 b
Meyve eni (mm)	2010	87,18 b	88,49 a	87,03 b	87,45 ab	85,14 c	87,13 b
	2011	85,24 ab	84,78 ab	84,75 ab	84,21 b	85,00 ab	85,51 ab
Meyve boyu (mm)	2010	74,54 a	74,75 a	73,17 bc	72,07 cd	74,09 ab	72,28 cd
	2011	76,94 a	73,92 cd	75,18 abc	72,38 d	75,05 abc	74,65 bc

<sup>z</sup> Hasattan önceki hafta; <sup>y</sup> Aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar Duncan's çoklu karşılaştırma testine göre farksızdır ( $P < 0.05$ ).



**Tablo 2.** Hasat öncesi AVG uygulamalarının Jonagold elma çeşidinin SÇKM değeri üzerine etkisi

AVG Uygulamaları	AVG uygulama dozu ve zamanı				SÇKM (%)			
	2010							
Kontrol	8	4	2	2 Eylül	9 Eylül	16 Eylül	23 Eylül	
	-	-	-	13,0 a	13,2 a	13,5 a	13,7 bc	
AVG1	225	-	-	12,4 d	12,6 c	12,9 b	13,2 d	
AVG2	75	75	75	12,7 abcd	12,8 bc	13,0 b	13,6 c	
AVG3	-	225	-	12,5 cd	12,6 c	12,8 b	13,0 d	
AVG4	75	150	-	12,6 bcd	12,7 bc	13,4 a	14,0 ab	
AVG5	-	75	150	12,8 abc	13,2 a	13,5 a	14,0 ab	
	2011							
Kontrol	8	4	2	11 Eylül	18 Eylül	25 Eylül	2 Ekim	
	-	-	-	12,2 a	12,5 b	14,6 a	15,1 a	
AVG1	225	-	-	11,1 c	12,4 bc	13,3 b	13,5 cd	
AVG2	75	75	75	11,2 bc	12,6 b	13,4 b	13,6 cd	
AVG3	-	225	-	11,0 c	12,0 c	12,5 c	13,2 d	
AVG4	75	150	-	11,6 b	12,4 bc	13,5 b	13,8 bc	
AVG5	-	75	150	12,3 a	13,1 a	13,6 b	13,9 bc	

<sup>z</sup> Hasattan önceki hafta; <sup>y</sup> Aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar Duncan's çoklu karşılaştırma testine göre farklıdır (P < 0.05).

**Tablo 3.** Hasat öncesi AVG uygulamalarının Jonagold elma çeşidinin TEA içeriği üzerine etkisi

AVG Uygulamaları	AVG uygulama dozu ve zamanı				TEA (g malik asit 100 mL <sup>-1</sup> )			
	2010							
Kontrol	8	4	2	2 Eylül	9 Eylül	16 Eylül	23 Eylül	
	-	-	-	0,58 d	0,50 de	0,48 bc	0,45 b	
AVG1	225	-	-	0,65 c	0,64 a	0,52 a	0,46 b	
AVG2	75	75	75	0,58 d	0,52 cd	0,49 b	0,45 b	
AVG3	-	225	-	0,70 b	0,59 b	0,53 a	0,49 a	
AVG4	75	150	-	0,71 ab	0,49 e	0,44 d	0,40 c	
AVG5	-	75	150	0,73 a	0,53 c	0,46 cd	0,45 b	
	2011							
Kontrol	8	4	2	11 Eylül	18 Eylül	25 Eylül	2 Ekim	
	-	-	-	0,76 de	0,63 f	0,57 b	0,54 c	
AVG1	225	-	-	0,75 e	0,75 cd	0,71 a	0,69 a	
AVG2	75	75	75	0,80 bc	0,76 bc	0,73 a	0,66 b	
AVG3	-	225	-	0,78 cd	0,73 de	0,72 a	0,69 a	
AVG4	75	150	-	0,82 ab	0,78 b	0,72 a	0,66 b	
AVG5	-	75	150	0,84 a	0,83 a	0,71 a	0,66 b	

<sup>z</sup> Hasattan önceki hafta; <sup>y</sup> Aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar Duncan's çoklu karşılaştırma testine göre farklıdır (P < 0.05).

**Tablo 4.** Hasat öncesi AVG uygulamalarının Jonagold elma çeşidinin nişasta parçalanması üzerine etkisi

AVG Uygulamaları	AVG uygulama dozu ve zamanı				Nişasta parçalanması <sup>x</sup>		
					2010		
Kontrol	8	4	2	2 Eylül	9 Eylül	16 Eylül	23 Eylül
AVG1	-	-	-	5	7	7	8
AVG2	225	-	-	6	6	7	7
AVG3	75	75	75	6	6	7	7
AVG4	-	225	-	5	6	7	7
AVG5	75	150	-	6	6	7	7
	-	75	150	6	6	7	7
					2011		
Kontrol	8	4	2	11 Eylül	18 Eylül	25 Eylül	2 Ekim
AVG1	-	-	-	5 ab	6	6 ab	7 a
AVG2	225	-	-	4 b	5	5 b	5 b
AVG3	75	75	75	5 ab	5	6 ab	6 ab
AVG4	-	225	-	4 b	5	5 b	5 b
AVG5	75	150	-	5 ab	5	6 ab	6 ab
	-	75	150	6 a	6	6 ab	7 a

<sup>x</sup> 1 = 100% nişasta ve 8 = 0% nişasta, <sup>z</sup> Hasattan önceki hafta; <sup>y</sup> Aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar Duncan's çoklu karşılaştırma testine göre farksızdır (P < 0.05).

TEA miktarı, meyve olgunlaşmasına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Olgunlaşmış meyvelerdeki TA miktarı, ham meyvelere göre daha düşüktür (Mattheis ve ark., 2001). AVG, elmada hasat öncesi uygulamaları ile olgunlaşmayı geciktirmektedir (Greene, 2006). WookJae ve ark. (2006)'ı 'Tsugaru' elmasında, Amarante ve ark. (2005)'ı 'Rubidoux' şeftalisinde benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Nişasta parçalanmasının, olgunlaşma ile hızlandığı görülmüştür. Fakat denemenin ilk yılında AVG uygulamalarının nişasta parçalanması üzerine önemli bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Fakat denemenin ikinci yılında, son ölçüm döneminde AVG1 ve AVG3 uygulamalarının nişasta parçalanmasını önemli derecede geciktirdiği belirlenmiştir (Tablo 4).

Bir içsel etilen sentezi engelleyicisi olan AVG'nin bu özelliği ile meyvede olgunlaşmayı yavaşlattığı, elmada olgunlaşma sürecinde, meyve etinde meydana gelen yumuşama ve nişasta parçalanmasını geciktirdiği birçok çalışmayla ortaya konulmuştur (Greene, 2005; Argenta ve ark., 2006). Bu çalışmada ise nişasta parçalanması üzerine AVG'nin etkisi ölçüm zamanına ve uygulama şekline bağlı olarak değişiklik göstermiştir.

## Sonuç ve Öneriler

Yürütülen bu araştırmanın sonucunda, bir etilen engelleyici olan AVG'nin hasat önu dökümlerini önlemek amacı ile kullanıldığında meyve ağırlığı ve iriliğinin yanında meyvenin SÇKM ve asitlik içeriği ile nişasta parçalanması üzerine etki edebileceği açığa çıkarılmıştır.

## Kaynaklar

- Amarante CVTD, Drehmer AMF, Souza F, Francescato P. 2005. Preharvest spraying with gibberellic acid (GA3) and aminoethoxyvinylglycine (AVG) delays fruit maturity and reduces fruit losses on peaches, Rev. Bras. Frutic., 27(1): 1-5. DOI: 10.1590/S0100-29452005000100003
- Argenta LC, Vieira MJ, Krammes JG, Petri JL, Basso C. 2006. AVG and 1-MCP effects on maturity and quality of apple fruit at harvest and after storage, Acta Hort., 727: 495-503. DOI: 10.17660/ActaHortic.2006.727.61
- Bangerth F. 1978. The effect of a substituted amino acid on ethylene biosynthesis, respiration, ripening and preharvest drop apple of fruits, J. Am. Soc. Hort. Sci., 103: 401-408.
- Blanpied GD, Silsby KJ. 1992. Prediction of harvest date windows for apples, Cornell Cooperation Extension Bulletin, 2212: 1-12.



- Byers RE. 1997. Effects of aminoethoxyvinylglycine (AVG) on preharvest fruit drop and maturity of 'Delicious' apples, *J. Tree Fruit Prod.*, 2(1): 53-76. DOI: 10.1300/J072v02n01\_05
- Greene DW, Schupp JR. 2004. Effect of aminoethoxyvinylglycine (AVG) on preharvest drop, fruit quality, and maturation of 'McIntosh' apples. II. Effect of timing and concentration relationships and spray volume, *Hortscience*, 39: 1036-1041. DOI: 10.21273/HORTSCI.39.5.1030
- Greene DW. 2005. Time of aminoethoxyvinylglycine application influences preharvest drop and fruit quality of 'McIntosh' apples, *Hortscience*, 40(7): 2056-2060. DOI: 10.21273/HORTSCI.40.7.2056
- Greene DW. 2006. An update on preharvest drop control of apples with aminoethoxyvinylglycine (ReTain). *Acta Hort.*, 727: 311-319. DOI: 10.17660/ActaHortic.2006.727.37.
- Mattheis J, Fan X, Argenta L. 2001. Responses of Pacific Northwest apples to 1- methylcyclopropene (MCP). *Proceeding of 2001 Washington Tree Fruit Postharvest Conference*. March 13<sup>th</sup>-14<sup>th</sup>, Wenatchee, WA.
- Schupp JR, Greene DW. 2004. Effect of aminoethoxyvinylglycine (AVG) on preharvest drop, fruit quality, and maturation of 'McIntosh' apples. I. concentration and timing of dilute applications of AVG, *Hortscience.*, 39: 1030-1035.
- Singh Z, Khan AS. 2010. Physiology of plum fruit ripening, *Stewart Postharvest Rev.*, 2: 3. DOI: 10.2212/spr.2010.2.3
- Torrigiani P, Bregili AM, Ziosi V, Scaramagli S, Ciriaci T, Rasori A, Biondi A, Costa G. 2004. Preharvest polyamine and aminoethoxyvinylglycine (AVG) applications modulate fruit ripening in 'Stark Red Gold' nectarines, *Postharvest Biol. Tech.*, 33: 293-308. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2004.03.008
- Wargo JM, Merwin IA, Watkins CB. 2004. Nitrogen fertilization, midsummer trunk girdling, and AVG treatments affect maturity and quality of 'Jonagold' apples, *HortScience*, 39(3): 493-500. DOI: 10.21273/HORTSCI.39.3.493
- WookJae Y, InKyu K, HunJoong K, MokJong K, DaeHyun K, DongHun L, JaeKyun B. 2006. Usage potentiality of starch pattern index at aminoethoxyvinylglycine treatment to prevent preharvest drop in 'Tsgaru' apple fruits, *Korean J. Hort. Sci. Tech.*, 24(1): 64-69.
- Yuan R, Li J. 2008. NAA and ethylene regulate expression of genes related to ethylene biosynthesis, perception, and cell wall degradation during fruit abscission and ripening in 'Delicious' apples, *J. Plant Growth Reg.*, 27: 283-295. DOI: 10.1007/s00344-008-9055-6



## Effect of Different Paclobutrazol Doses on Seedling Development and Quality in Tomato According to Growing Period

Ayşegül Durukan Kum<sup>1</sup>, Naif Geboloğlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat Technical Sciences Vocational School of Higher Education, Tokat, Turkey

<sup>2</sup>Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Tokat, Turkey

### Abstract

Keeping seedling length under control is one of the most important factors in seedling cultivation. Paclobutrazol is one of the important chemicals used to suppress seedling length by inhibiting gibberellic acid synthesis. In this study, the effects of different doses of paclobutrazol, application time and amount on seedling quality of Alcapone F<sub>1</sub> tomato cultivar were investigated. The study was conducted in three periods as March, April and May 2017. In this study, 2.5, 5, 10, 20 and 40 ppm doses of paclobutrazol and the effects of 2, 4 and 6 ml amounts on tomato seedlings were investigated. Paclobutrazol administration times; The effects of single and double applications were investigated in the early period (the period when the cotyledon leaves were parallel to the ground), the late period (when the first true leaves reached 0.5 cm in diameter) and both periods. In this study, seedling and hypocotyl length, stem diameter, number of leaves, seedling fresh and dry weight, root fresh and dry weight, seedling quality criteria such as root length were examined. Increased doses and amounts of paclobutrazol showed a linear decrease in seedling length compared to control plants. The study showed that early administration was more effective than late administration and that the amount of administration was as important as paclobutrazol dose. In all periods of March, April and May months; The plants treated with paclobutrazol were of higher quality than the control plants.

**Key Words:** *Plant growth retardant, Paclobutrazol, seedling height, seedling quality, tomato*

### Farklı Paklobutrazol Dozlarının Yetiştirme Dönemine Göre, Domateste Fide Gelişimi ve Kalitesine Etkisi

### Özet

Fide yetiştiriciliğinde fide boyunun kontrol altında tutulması en önemli faktörlerdendir. Paklobutrazol, gibberellik asit sentezini inhibe ederek fide boyunun baskılanmasında kullanılan önemli kimyasallardan biridir. Bu çalışmada farklı paklobutrazol dozları, uygulama zamanı ve miktarının, Alcapone F<sub>1</sub> domates çeşidinin fide kalitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışma 2017 yılı mart, nisan ve mayıs aylarında olmak üzere üç dönemde yürütülmüştür. Çalışmada paklobutrazolün 2.5, 5, 10, 20 ve 40 ppm dozları ile birlikte 2, 4 ve 6 ml miktarlarının domates fidesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Paklobutrazol uygulama zamanları; erken dönem (kotiledon yapraklarının yere paralel olduğu dönem), geç dönem (ilk gerçek yaprakların 0.5 cm çapa ulaştığı dönem) ve her iki dönemde olmak üzere tek ve çift uygulamaların etkileri incelenmiştir. Çalışmada, fide ve hipokotil boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, fide yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı, kök uzunluğu gibi fide kalite kriterleri incelenmiştir. Artan paklobutrazol doz ve miktarları, fide boyu bakımından, kontrol bitkilerine göre doğrusal bir azalma göstermiştir. Çalışma, erken uygulamaların geç uygulamalara göre daha etkili olduğunu ve paklobutrazol dozu kadar uygulama miktarının da önemli olduğunu göstermiştir. Mart, nisan ve mayıs aylarının tamamında; paklobutrazol uygulaması yapılan bitkiler kontrol bitkilerine göre daha kaliteli olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Bitki büyüme geciktirici, paklobutrazol, fide boyu, fide kalitesi, domates*

## Giriş

Domates çok çeşitli kullanım alanlarına sahip olması nedeniyle, üretim miktarı bakımından da önemli yere sahip sebzelerin başında gelmektedir. Domates yetiştiriciliğinde verim ve kalitede beklenen başarıyı yakalamak için üretimde kaliteli fide kullanılması büyük önem arz etmektedir. Fidelerin istenen kalitede olması için bazı kültürel ve kimyasal uygulamalara tabi tutulması gerekmektedir. Fide boyunun kontrol edildiği durumlarda fide yaprak rengi, gövde kalınlığı, karbonhidrat birikimi ve yeknesaklık gibi kalite faktörleri de iyileşmektedir.

Fide kalitesinde görülen olumsuzlukları ( aşırı uzama, cılız ve homojen olmayan gelişim gibi) giderebilmek için birçok yöntem başvurulmaktadır. Başlangıçta mekanik stres faktörleri -fidelerin belirli aralıklarla fırçalanması gibi- (Johjima ve ark. 1992; Garner ve Björkman, 1996; Latimer ve ark., 1991), ışık, sıcaklık, kuraklık ve gölgeleme gibi stres oluşturan ekolojik faktörler (Melton ve Dufault, 1991; McCall, 1992; Glowacka, 2004; Bilalis ve ark., 2008) ile azot, fosfor, potasyum gibi besin elementlerinin etkileri (Rideout ve Overstreet, 2003; Rideout, 2004; More, 2006; Melton ve Robert, 1991) denenmiştir. Mekanik ya da ekolojik faktörlerin uygulanması, kesin sonuçlar vermediği gibi diğer kalite faktörlerinde kayıplara da neden olmuştur. Bu nedenle alternatif yöntem arayışları sürmüştür. Bahçe ve süs bitkilerinin tohumlarına ve/veya fidelerine bitki büyüme düzenleyici kimyasal maddelerin uygulanması bitki büyümesinin kontrol edilmesinde alternatif bir yöntem olarak uygulanmaya başlanmıştır (Magnitskiy, 2004). Bitki büyüme düzenleyici kimyasalların kullanımının avantajlarının yanı sıra; bu kimyasalların uygulama şekilleri ve dozlarının doğru ayarlanamaması fidelerde kloroza neden olmakta, ileriki dönemlerde büyümenin baskı altında kalmasına, hasadın gecikmesine ve çevre kirliliğine neden olmaktadır (Uslu ve Özgür, 2002; Ergun ve ark., 2008). Bitkilere uygulanan büyüme geciktiriciler, bitkide fitotoksik etki yapmadan veya gelişme ve verimlilikte azalmaya neden olmadan istenmeyen sürgün gelişmesini geçici olarak yavaşlatmaktadır. Bu etki genelde hücre uzamasının engellenmesi veya hücre bölünmesinin yavaşlatılması ile gerçekleşmektedir. Büyüme geciktiren kimyasallar bitkide sürgün gelişimini teşvik eden gibberellinlerin ve oksinlerin antagonisti olarak etki oluşturmakta ve bu içsel hormonların sentezini geçici olarak durdurmakta veya azaltmaktadır (Rademacher, 2000).

Hem tek yıllık hem de çok yıllık bitkilerde, fide dönemlerinde ya da daha ileri büyüme aşamalarında paklobutrazol, prohexadione-calcium (Pro-Ca), 2-chloroethyl-trimethylammonium-chloride ya da diğer adıyla chlormequat chloride (CCC=CYCOCEL), uniconazole, ethephon, absisik asit, flurprimidol, ancymidol gibi kimyasallar kullanılarak bitkilerin boylanmaları ve sürgün uzamasının kontrol edilmesi mümkün olmaktadır (Ergun ve ark., 2008).

Literatürde bitkilerde büyüme durdurucu kimyasal maddeler içerisinde üzerinde en çok durulanlardan biride paklobutrazoldur (PBZ). Paklobutrazol, triazol kimyasal sınıfına ait, polar olmayan bir bitki büyüme düzenleyicisidir (U.S. EPA, 2007b). Paklobutrazol aynı zamanda biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı tolerans da oluşturmaktadır. Bitkilerde gibberellinler vejetatif büyümeyi, sitokininler ise generatif büyümeyi teşvik ederken ( Alabadı ve ark., 2009); paklobutrazol, gibberellin biyosentezini inhibe ederek, hücre uzaması ve sürgün büyümesinin azalmasını sağlamaktadır.

Bu araştırma, domates fidesi yetiştiriciliğinde bitki büyüme geciktirici olarak paklobutrazol kullanımının, uygulama zamanı, uygulama şekli ve uygulama dozlarının fide gelişimi ve fide kalite özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Metot

Çalışma 2017 yılı, mart, nisan ve mayıs aylarında; Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür. Fidelerin yetiştirilmesi için 2000 m<sup>2</sup> alana sahip, boom sulama sistemli, gübre ve sulama otomasyonlu ve kısmi klima kontrollü polikarbon sera kullanılmıştır.

Çalışmada bitkisel materyal olarak Genta Tarım firmasına ait "Alcapone F1" sırık domates çeşidi kullanılmıştır. Fidelerde büyüme ve gelişmeyi kontrol etmek için paklobutrazol kullanılmıştır. Paklobutrazol kaynağı olarak Syngenta firması tarafından bitki büyüme düzenleyici olarak pazarlanan Cultar (250 g/l paklobutrazol, %23 w/w) kullanılmıştır. Fide yetiştirme ortamı olarak torf+perlit karışımı kullanılmıştır. Karışımın oranı %70 torf ve %30 perlit olacak şekilde ayarlanmıştır. Ayrıca nem muhafazası için tohum ekiminden sonra kapak materyali olarak 2 numara vermikulit



kullanılmıştır. Fideler 150 gözlü viyoller içine yerleştirilmiş insörtlerde yetiştirilmiştir. Paklobutrazol uygulamaları, otomatik pipetler yardımıyla, bitkinin kök bölgesine verilmiştir. Paklobutrazol 2, 4 ve 6 ml olmak üzere 3 farklı miktarda ve 2.5, 5, 10, 20 ve 40 ppm dozlarında uygulanmıştır. Kontrol bitkilerine ise saf su verilmiştir. Uygulamalar kotiledon yaprakların yere paralel olduğu dönem (1+0), ilk gerçek yaprakların 0,5 cm çapa ulaştığı dönem (0+1) ve her iki dönem (1+1) olmak üzere 3 farklı evrede yapılmıştır. Tohum ekiminden sonra günde iki kez bitkiler boom sulama sistemiyle gübre kullanılmadan sulanmış, çimlenmeden 7 gün sonra sulama, besin çözeltisi ilavesi ile yapılmıştır. Besin çözeltisi 20:10:20:10:10 (N:P:K:Ca:Mg) şeklinde hazırlanmış, ilk 15 gün EC 1.4 mmhos/cm, sonraki 1 hafta 1.8 mmhos/cm ve bundan sonra 2.0 mmhos/cm olacak şekilde gübreleme ve sulama yapılmıştır.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Fide denemesinde her tekerrürde 50 bitki yetiştirilerek; fide boyu, hipokotil boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, kök uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlık ölçümleri 10 bitki üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen verilerin istatistiki analizi IBM SPSS v.25.0 paket programı ile yapılmıştır. Gruplar arasındaki fark önemli bulunduğu Tukey testi yapılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Bitki fide boyu değerleri mart ayında 23,63, nisan ayında 25.65, mayıs ayında 24,64 cm ile en yüksek değerleri kontrol grubunda almıştır. En düşük fide boyu değerleri ise mart ayında 10.30, nisan ayında 10,27 ve mayıs ayında 9.50 cm ile 1+1 40 ppm 6 ml uygulamasında ölçülmüştür. Uygulanan paklobutrazol dozunun ve miktarın artması ile fide boyunda lineer bir azalmanın olduğu belirlenmiştir. Dozun artması ile birlikte fide boyları daha fazla baskılanırken; 1+1 uygulamasının diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu görülmüştür. 0+1 uygulamasının etkisi, diğer uygulamalardan daha düşüktür; bu da uygulama zamanındaki gecikmenin etkiyi azalttığını ortaya çıkarmıştır. Paklobutrazol uygulamalarının aylar içindeki etkinliğine bakıldığı zaman; mayıs ayı uygulamalarının mart ve nisan aylarına göre artan hava sıcaklığıyla birlikte daha fazla olduğu görülmüştür (Tablo 1). Denemenin yapıldığı üç ayda da uygulama zamanının fide boyu üzerine etkisinin  $\bar{X}_{1+1} < \bar{X}_{1+0} < \bar{X}_{0+1} < \bar{X}_{\text{Kontrol}}$  olmuştur. Uygulanan dozun etkisi mart ve nisan aylarında uygulanan doz fide boyunu lineer olarak azaltırken, doz grupları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.001$ ). En düşük fide boyu 40 ppm paklobutrazol uygulanan gruplarda ölçülmüştür (Tablo 2). Uygulanan miktarın artmasıyla fide boyu lineer olarak azalmıştır. En fazla azalma her üç ayda da 6 ml uygulanan gruplarda görülmüştür (Tablo 3).

Hipokotil boyu üzerinde en etkili uygulama zamanı 1+1 olmuştur. Bunu 1+0 ve 0+1 takip etmiştir. Aylara göre değerlendirildiğinde hipokotil boyundaki azalmanın mayıs ayında diğer aylardan daha fazla olduğu ve bu azalışın mart nisan ve mayıs aylarında, hava sıcaklıkları ile doğru orantılı olarak artarak devam ettiği görülmüştür. Uygulama zamanı grup ortalamaları her üç ayda da kontrol grup ortalamasına göre istatistiksel olarak önemli ( $p \leq 0.001$ ) miktarda azalmıştır (Tablo 1). Doz gruplarında genel olarak uygulanan paklobutrazol dozu arttıkça hipokotil boyu da doğrusal olarak kısalmıştır. Doz grup ortalamaları, kontrol grubu hipokotil boyu ortalamasına göre istatistiksel olarak önemli ( $p \leq 0.001$ ) miktarda azalmıştır (Tablo 2). Miktar gruplarında hipokotil boyu tüm grup ortalamaları kontrol grup ortalamasına göre önemli ( $p \leq 0.001$ ) miktarda azalmıştır. Hipokotil boyunda en yüksek azalma 6 ml paklobutrazol uygulanan gruplarda görülmüştür. Çalışmada hipokotil boyunda görülen kısalma nisan > mart > mayıs şeklinde gerçekleşmiştir (Tablo 3).

**Tablo 1.** Paklobutrazol uygulama zamanlarının domates fidesi üzerine etkileri

**Table 1.** Effects of paclobutrazol application times on tomato seedling

	Fide Boyu			Hipokotil Boyu			Gövde Çapı			Yaprak Sayısı			Kök Uzunluğu		
	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs
1+0	15.69 b	16.55 b	14.10 b	2.98 a	2.42 a	1.68 a	2.83 b	3.16 a	3.44 b	6.70 bc	5.40 b	6.97	10.96 ab	8.39 a	11.80 a
1+1	13.90 a	14.25 a	12.50 a	2.84 a	2.29 a	1.67 a	2.78 b	3.00 a	3.20 a	6.61 b	5.28 b	6.88	11.63 b	8.59 a	10.93 a
0+1	16.35 c	17.18 c	15.57 c	3.40 b	2.90 b	1.77 a	2.66 b	3.88 b	3.70 c	6.89 c	4.91 a	7.23	11.43 ab	8.59 a	13.14 b
Kontrol	23.63 d	25.65 d	24.61 d	3.85 c	3.57 c	2.01 b	2.12 a	3.94 b	3.84 c	6.27 a	4.67 a	7.27	10.57 a	9.05 b	11.21 a
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.074	0.001	0.000	0.000
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	Ö.D.	***	***

UZ: Uygulama zamanı , Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır, Ö.D.:  $p > 0.05$ , \*\*\*:  $p \leq 0.001$   
The means followed by the same letter did not differ statistically, Ö.D.:  $p > 0.05$ , \*\*\*:  $p \leq 0.001$



**Tablo 2.** Paklobutrazol uygulama dozlarının domates fidesi üzerine etkileri  
**Table 2.** Effects of paclobutrazol application doses on tomato seedling

Doz	Fide Boyu			Hipokotil Boyu			Gövde Çapı			Yaprak Sayısı			Kök Uzunluğu		
	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs
2.5ppm	18.51 e	19.10 e	14.87 c	3.37 c	2.97 c	1.74 ab	3.04 c	3.37 bc	3.19 a	6.99 b	5.83 c	7.16 b	11.17 ab	8.72 bc	11.81 a
5ppm	16.47 d	17.45 d	15.81 d	3.27 c	2.59 b	1.71 ab	2.89 bc	3.45 cd	3.61 c	6.76 b	4.86 b	7.07 ab	11.01 ab	8.26 a	11.81 a
10ppm	15.02 c	16.11 c	13.57 b	3.08 b	2.65 b	1.58 a	2.84 b	3.57 d	3.49 bc	6.32 a	5.87 c	7.11 b	11.09 ab	8.84 bc	11.98 ab
20ppm	13.77 b	14.17 b	13.76 b	2.90 a	2.30 a	1.71 ab	2.75 b	3.11 a	3.66 cd	6.83 b	4.59 a	6.66 a	11.90 b	8.51 ab	12.98 b
40ppm	12.81 a	13.13 a	12.28 a	2.76 a	2.18 a	1.79 b	2.26 a	3.23 ab	3.29 ab	6.77 b	4.84 ab	7.13 b	11.54 ab	8.27 a	11.22 a
Kontrol	23.63 f	25.65 f	24.61 e	3.85 d	3.57 d	2.01 c	2.12 a	3.94 e	3.84 d	6.27 a	4.67 ab	7.27 b	10.57 a	9.05 c	11.21 a
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır, Ö.D.: p > 0.05, \*\*\*: p ≤ 0.001  
The means followed by the same letter did not differ statistically, Ö.D.: p > 0.05, \*\*\*: p ≤ 0.001

**Tablo 3.** Paklobutrazol uygulama miktarlarının domates fidesi üzerine etkileri  
**Table 3.** Effects of paclobutrazol application amounts on tomato seedling

Miktar Amount	Fide Boyu			Hipokotil Boyu			Gövde Çapı			Yaprak Sayısı			Kök Uzunluğu		
	Seedling Height			Hypocotyl Length			Stem Diameter			Leaf Number			Root Length		
	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs
2ml	16.40 c	17.23 b	14.55 b	3.21 b	2.59 a	1.67 a	2.66 b	3.35 ab	3.47 a	6.67 b	4.78 a	7.21 b	11.23	8.50 ab	12.28 b
4ml	15.23 b	15.64 a	14.02 ab	3.05 ab	2.52 a	1.75 a	2.85 c	3.22 a	3.37 a	6.85 b	5.14 b	7.08 ab	11.38	8.74 bc	11.77 ab
6ml	14.31 a	15.10 a	13.60 a	2.96 a	2.52 a	1.70 a	2.75 bc	3.47 b	3.51 a	6.68 b	5.67 c	6.79 a	11.42	8.33 a	11.83 ab
Kontrol	23.63 d	25.65 c	24.61 c	3.85 c	3.57 b	2.01 b	2.12 a	3.94 c	3.84 b	6.27 a	4.67 a	7.27 b	10.57	9.05 c	11.21 a
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.288	0.000	0.011
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	Ö.D.	***	*

Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır, Ö.D.: p > 0.05, \*: p < 0.05, \*\*\*: p ≤ 0.001  
The means followed by the same letter did not differ statistically, Ö.D.: p > 0.05, \*: p < 0.05, \*\*\*: p ≤ 0.001

önemli miktarda artış göstermiştir ( $\bar{X}_{\text{Mart-Kontrol}}=2.12 < \bar{X}_{\text{Mart-0+1}}=2.66 < \bar{X}_{\text{Mart-1+1}}=2.78 < \bar{X}_{\text{Mart-1+0}}=2.83$  mm). Nisan ve mayıs ayında 0+1 grubu ile kontrol grubu ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. 1+0 ve 1+1 ortalama değerleri kontrole göre önemli ( $p \leq 0.001$ ) miktarda düşmüştür (Tablo 1). Doz ve miktar gövde çapı grup ortalamaları, kontrole göre mart ayında artarken, nisan ve mayıs aylarında ise önemli ( $p \leq 0.001$ ) miktarda azalmıştır (Tablo 2, Tablo 3).

Yaprak sayısı mart ayında kontrole göre artış görülmesine rağmen bu durum artan doz, miktar ve uygulama zamanı ile ilişkilendirilememiştir. Nisan ayında yaprak sayısı uygulama zamanı ve miktar gruplarında kontrole göre artmıştır, Mayıs ayında ise kontrol grubuna göre yaprak sayısında azalma meydana gelmiştir. Ancak tüm faktörler ele alındığında yaprak sayısı ve paklobutrazol arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Uygulama zamanı, doz ve miktar faktörlerinin nisan ayı grup ortalamaları, mart ve mayıs ayı ortalamalarına göre daha düşük olduğu görülmüştür (Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3).

Kök gelişimi açısından önemli kriterlerden biride kök uzunluğudur. Genel olarak ortalama kök uzunlukları tüm faktörlerde mart ve mayıs aylarında kontrol grubu ortalamasına göre yüksek bulunurken nisan ayında tüm gruplarda ortalamalar kontrol grubu ortalamalarından geride kalmıştır (Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3).

Fide yaş ağırlığı bakımından uygulanan tüm faktörlerde kontrole göre azalma belirlenmiştir. 0+1 uygulamasının, mart, nisan ve mayıs aylarının üçünde de fide boylarının yüksek olmasına rağmen daha düşük ağırlığa sahip olması; fide yapısının diğer uygulamalara göre daha gevşek yapıldığına da ortaya çıkarmıştır. Uygulama zamanı, doz ve miktar bakımından fide yaş ağırlığı ortalamalarında görülen azalma her üç ayda da kontrol grubu ortalamalarına göre istatistiksel olarak önemli ( $p \leq 0.001$ ) bulunmuştur (Tablo 4, Tablo 5, Tablo 6). Tüm aylarda Uygulama zamanında en yüksek düşüş 0+1 grubunda görülmüştür (Tablo 4). Uygulanan paklobutrazol dozunun artması ile fide yaş ağırlık ortalamaları denemenin yapıldığı üç ayda da doğrusal olarak azalmıştır. Fide yaş ağırlığında en yüksek azalma her üç ayda da 40 ppm grubu ortalamasında görülmüştür (Tablo 5). Miktar grupları fide yaş ağırlığı ortalamalarında uygulama zamanı grup ortalamaları ve doz grup ortalamalarına benzer olarak uygulanan miktarın artması ile ortalama fide ağırlığında doğrusal bir azalma görülmüştür (Tablo 6).

**Tablo 4.** Paklobutrazol uygulama zamanlarının domates fidesi üzerine etkileri

**Table 4.** Effects of paclobutrazol application times on tomato seedling

Uygulama zamanı	Fide Yaş Ağırlığı			Fide Kuru Ağırlığı			Kök Yaş Ağırlığı			Kök Kuru Ağırlığı		
	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs
1+0	3,81 b	3,68 b	3,87 b	0,33 bc	0,37 c	0,38 b	0,66 a	0,47 a	1,35 a	0,06 b	0,09 b	0,13 b
1+1	3,50 b	3,08 a	3,09 a	0,30 b	0,33 b	0,32 ab	0,62 a	0,46 a	1,32 a	0,05 ab	0,07 a	0,10 a
0+1	3,08 a	2,74 a	2,73 a	0,26 a	0,29 a	0,28 a	0,86 b	0,72 b	1,86 b	0,05 a	0,06 a	0,09 a
Kontrol	4,53 c	5,20 c	5,00 c	0,35 c	0,54 d	0,54 c	0,60 a	0,59 ab	1,53 ab	0,05 a	0,11 b	0,13 b
P	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır, \*\*\*:  $p \leq 0.001$ ,  
The means followed by the same letter did not differ statistically, \*\*\*:  $p \leq 0.001$

**Tablo 5.** Paklobutrazol uygulama dozlarının domates fidesi üzerine etkileri

**Table 5.** Effects of paclobutrazol application doses on tomato seedling

Doz	Fide Yaş Ağırlığı			Fide Kuru Ağırlığı			Kök Yaş ağırlığı			Kök Kuru Ağırlığı		
	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs
2.5ppm	4.08 d	3.42 b	3.10 a	0.34 c	0.37 c	0.31 a	0.74 b	0.48	1.46	0.06	0.08 a	0.10 a
5ppm	3.58 c	3.45 b	3.50 a	0.30 b	0.34 bc	0.36 a	0.67 ab	0.59	1.54	0.05	0.07 a	0.11 ab
10ppm	3.46 bc	3.18 ab	3.06 a	0.30 b	0.35 bc	0.30 a	0.67 ab	0.56	1.47	0.06	0.08 a	0.10 a
20ppm	3.13 ab	2.94 a	3.48 a	0.27 ab	0.31 ab	0.36 a	0.72 ab	0.51	1.56	0.05	0.08 a	0.11 a
40ppm	3.06 a	2.84 a	3.01 a	0.26 a	0.29 a	0.30 a	0.76 b	0.62	1.50	0.06	0.08 a	0.10 a
Kontrol	4.53 e	5.20 c	5.00 b	0.35 c	0.54 d	0.54 b	0.60 a	0.59	1.53	0.05	0.11 b	0.13 b
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.091	0.813	0.397	0.000	0.048
	***	***	***	***	***	***	**	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	***	*

Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır, Ö.D.:  $p > 0.05$ , \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$ , \*\*\*:  $p \leq 0.001$   
The means followed by the same letter did not differ statistically, Ö.D.:  $p > 0.05$ , \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$ , \*\*\*:  $p \leq 0.001$

**Tablo 6.** Paklobutrazol uygulama miktarlarının domates fidesi üzerine etkileri

**Table 6.** Effects of paclobutrazol application amounts on tomato seedling

Miktar	Fide Yaş Ağırlığı			Fide Kuru Ağırlığı			Kök Yaş ağırlığı			Kök Kuru Ağırlığı		
	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs	Mart	Nisan	Mayıs
2ml	3.66 b	3.38 a	3.18 a	0.30 a	0.34 a	0.31 a	0.70	0.52	1.45	0.05	0.07 a	0.10 a
4ml	3.46 ab	3.03 a	3.23 a	0.30 a	0.33 a	0.33 a	0.70	0.56	1.57	0.06	0.08 a	0.11 a
6ml	3.27 a	3.09 a	3.28 a	0.29 a	0.32 a	0.34 a	0.73	0.57	1.50	0.06	0.07 a	0.11 ab
Kontrol	4.53 c	5.20 b	5.00 b	0.35 b	0.54 b	0.54 b	0.60	0.59	1.53	0.05	0.11 b	0.13 b
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.147	0.167	0.315	0.232	0.000	0.039
	***	***	***	***	***	***	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	***	*

Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır, Ö.D.:  $p > 0.05$ , \*:  $p < 0.05$ , \*\*\*:  $p \leq 0.001$   
The means followed by the same letter did not differ statistically, Ö.D.:  $p > 0.05$ , \*:  $p < 0.05$ , \*\*\*:  $p \leq 0.001$

Gövde çapı uygulama zamanı grup ortalamaları mart ayında kontrol grubu ortalamasına göre Tüm uygulamaların fide kuru ağırlıkları kontrol bitkilerinden daha düşük çıkmıştır. Fide kuru ağırlığındaki bu azalma artan dozlarla daha etkili olmuştur. Ancak artan miktarın etkisi lineer olmamıştır. Mayıs ayındaki fide kuru ağırlığı genel olarak nisan ve mart aylarından daha yüksek olmuştur. Bu durum artan hava sıcaklığı ile de ilişkilendirilebilir. Çalışmada, uygulama zamanı ortalama fide kuru ağırlıkları, uygulamanın gerçekleştirildiği üç ayda da kontrol grubu ortalamasına göre önemli miktarda ( $p \leq 0.001$ ) azalmıştır. En yüksek azalma her üç ayda da 0+1 grubu ortalamalarında görülmüştür (Tablo 4). Benzer olarak doz ve miktar grupları ortalama fide kuru ağırlıkları da her üç ayda kontrol grubu ortalamasına göre önemli ( $p \leq 0.001$ ) miktarda azalmıştır. Fide kuru ağırlık ortalamasındaki azalma, uygulanan paclobutrazol miktarının artması ile genel olarak doğrusal olarak artmıştır (Tablo 5, Tablo 6).

Uygulama zamanı grup ortalamalarında 1+0 uygulaması her üç ayda da en yüksek kök yaş ağırlığını sağlamıştır. Mart ve nisan ayında 1+0 grup ortalaması ile diğer grup ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli ( $p \leq 0.001$ ) bulunmuştur. Mayıs ayında ise 1+0 grubu ile kontrol grubu arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4). Nisan ve mayıs aylarında doz kök yaş ağırlığı grup ortalamaları ile kontrol arasında istatistiksel olarak önemli ( $p > 0.05$ ) bir fark bulunmamıştır. Mart ayında ise 2.5 ppm ve 40 ppm grup ortalamaları, kontrole göre önemli ( $p \leq 0.01$ ) miktarda artmıştır (Tablo 5). Miktar grup ortalamaları ile kontrol grubu arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ( $p > 0.05$ ) bulunmamıştır (Tablo 6).

Paklobutrazol ile muamele edilen bitkiler de yüksek dozlar çoğunlukla kontrole göre daha düşük kök kuru ağırlığa neden olurken, bitkilere yapılan geç (0+1) uygulamalar, kontrole göre daha yüksek



çıkmiştir. Aynı doz için uygulanan miktarlar arasındaki fark lineer olmamıştır. Ancak Mayıs ayındaki kök gelişimi, artan sıcaklığın da etkisiyle Mart ve Nisan aylarına göre daha yüksek olmuştur. Çalışmada, uygulama zamanı kök kuru ağırlıkları ortalamaları da Nisan, Mayıs aylarında 1+1 ve 0+1 grupları, Mart ayında ise 0+1 grubu, 1+0 ve kontrol grupları ortalamalarına göre önemli ( $p \leq 0.001$ ) miktarda azalmıştır (Tablo 4). Doz grubu ortalamalarında Mart ayı değerleri arasında önemli bir farka rastlanılmamıştır. Nisan ve Mayıs aylarında grup ortalamaları kontrol grubun ortalamasına göre anlamlı miktarda azalmıştır (Tablo 5). Miktar faktörü ortalama kök kuru ağırlığını Mart ayında istatistiki olarak etkilememiştir ( $p > 0.05$ ), Nisan ve Mayıs ayında ise kök kuru ağırlığı ortalaması kontrol grubu ortalamalarına göre anlamlı miktarda azalmıştır. (Tablo 6).

## Sonuç

Domateste fide boyunu baskılamak amacıyla birçok araştırmada farklı kimyasallar kullanılmıştır. Bu kimyasallar içinde paklobutrazol oldukça önemli bir yere sahiptir. Literatürde fide kalitesini artırmak amacıyla farklı dozlar denenmesine rağmen; uygulama miktarı ve uygulama zamanı ile ilgili yeterli araştırma bulunmamaktadır.

Çalışmada paklobutrazol uygulamaları başta fide boyu olmak üzere, fide kalite özelliklerini önemli derecede artırmıştır. Çalışmada aynı zamanda uygulanan doz kadar miktarın da etkili olduğu gözlemlenmiştir. Uygulama zamanlarında ise erken uygulamaların (1+0) geç uygulamalara (0+1) göre ve çift uygulamaların da (1+1) tek uygulamalara göre (0+1 ve 1+0) daha etkili olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda paklobutrazolun 40 ppm dozunun 2-4 ml ve 1+1 uygulaması en iyi fide kalitesini vermiştir.

## Kaynaklar

- Alabadi, D., Blázquez, M. A., Carbonell, J., Ferrándiz, C. ve Pérez-Amador, M. A., 2009. Instructive roles for hormones in plant development. *International Journal of Developmental Biology*, 53 (8), 1597.
- Bilalis, D., Kanatas, P. ve Konstantas, A., 2008. Effects of shading on root and shoot development of melon (*Cucubrita pepo*) transplants in conventional and organic float system nurseries. 16th IFOAM Organic World Congress, June 16-20, 2008, Italy.
- Ergun, N., Caglar, G., Ozbay, N. ve Ergun, M. (2008). Hıyar fide kalitesi ve bitki gelişimi üzerine prohexadione-calcium uygulamalarının etkileri. *Bahçe*, 36 (1-2), 49 – 59.
- Garner, L. C. ve Björkman, T., 1996. Mechanical conditioning for controlling excessive elongation in tomato transplants: sensitivity to dose, frequency, and timing of brushing. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 121 (5), 894-900.
- Głowacka, B., 2004. The effect of blue light on the height and habit of the tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) transplant. *Folia Horticulturae*, 16 (2), 3-10.
- Johjima, T., Latimer, J. G. ve Wakita, H., 1992. Brushing influences transplant growth and subsequent yield of four cultivars of tomato and their hybrid lines. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 117 (3), 384-388.
- Latimer, J. G., Johjima, T. ve Harada, K., 1991. The effect of mechanical stress on transplant growth and subsequent yield of four cultivars of cucumber. *Scientia horticulturae*, 47 (3), 221-230.
- Magnitskiy, S. V., 2004. Controlling Seedling Height by Treating Seeds With Plant Growth Regulators. (Doctoral dissertation), The Ohio State University.
- McCall, D., (1992). Effect of supplementary light on tomato transplant growth, and the after-effects on yield. *Scientia horticulturae*, 51 (1), 65-70
- Melton, R. R. ve Dufault, R. J., 1991. Tomato seedling growth, earliness, yield, and quality following pretransplant nutritional conditioning and low temperatures. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 116 (3), 421-425.
- Melton, R. R. ve Robert J. D., (1991). Nitrogen, phosphorus, and potassium fertility regimes affect tomato transplant growth. *HortScience*, 26 (2), 141-142.
- More, K., 2006. Response of Cabbage (*Brassica oleracea* var *capitata*) Transplants to Nitrogen, Phosphorus and Potassium Nutrition. (Doctoral dissertation), University of Pretoria.





- Rademacher, W., 2000. Growth Retardants: Effects on Gibberellin Biosynthesis and Other Metabolic Pathways. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 51, 501–31.
- Rideout, J. W. ve Overstreet, L. F., 2003. Phosphorus rate in combination with cultural practices reduces excessive growth of tomato seedlings in the float system. *HortScience*, 38 (4), 524-528.
- Rideout, J. W., 2004. Field growth and yield of tomato transplants grown in the float system using low phosphorus fertilizer and height restricting cultural practices. *HortScience*, 39 (1), 23-27.
- U.S. EPA, 2007b. Paclobutrazol summary document: Registration review. Docket number EPA-HQ-EPA-2006-0109, United States Environmental Protection Agency, Washington DC.
- Uslu, A. ve Özgür, M., 2002. Hıyar Fidesi Yetistiriciliğinde Boylanmanın Kontrolü Üzerine Bazı Büyüme Düzenleyici Maddelerin Etkisi. IV. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa. s: 49-56.

## Effect of Explant Types and Nutrient Media on Micropropagation of Tokat Garlic (*Allium Sativum L.*)

Sevtap Doksöz Boncukçu<sup>1</sup>, Esra Taş, Naif Geboloğlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Horticulture, Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey.

### Abstract

In garlic, micro-propagation technique is used to obtain many new plants. Many factors such as genotype, nutrient media and plant growth regulators are effective on the success of micro-propagation in garlic. In this study, micro-propagation possibilities of local Tokat garlic genotype were investigated. Shoot tip, root tip and basal stem were used eksplant. Explants were cultured on MS (Murashige and Skoog) (1962) and B5 (Gamborg et al., 1968) media supplemented with 2,4-D (0-0.1-1.0 mg.l-1) and Kinetin (0-0.1-1.0-2.0 mg.l-1). Cultured explants were incubated for 15 days in dark conditions and 16/8 hours in day / night conditions. Subsequently, all explants were placed under 16/8 hours night / day, 300 lux light and 25 ± 2°C temperature conditions. After the callus formation, callus were cultured in MS nutrient media supplemented with 2,4-D and GA3 (0.1 and 1.0 mg.l-1). As a result, callus and embryo were not obtained from the shoot tip. Explants cultured in the dark only increased embryo formation in the basal stem. B5 medium was more effective in embryo and callus formation. Increased doses of 2,4-D increased callus formation. Embryo formation was more frequent in callus originated from basal stem. MS medium supplemented with 0.1 mg.l-1 2,4-D+1.0 mg.l-1 GA3 increased embryo formation from callus.

**Keywords:** Callus, Garlic, Kinetin, Tissue culture, 2,4-D

### Farklı Explant Tipi ve Besi Ortamı Uygulamalarının Tokat Sarımsağının (*Allium Sativum L.*) Mikro Çoğaltılmasına Etkisi

### Özet

Sarımsakta çok sayıda yeni bitki elde etmek için mikro çoğaltma tekniği kullanılmaktadır. Sarımsakta mikro çoğaltmanın başarısı üzerine genotip, besin ortamı, bitki büyüme düzenleyiciler gibi birçok faktör etkilidir. Bu çalışmada yerel Tokat sarımsağının mikro çoğaltım olanakları araştırılmıştır. Sürgün ucu, kök ucu ve bazal gövde eksplant olarak kullanılmıştır. Eksplantlar 2,4-D (0-0.1-1.0 mg.l-1) ve Kinetin (0-0.1-1.0-2.0 mg.l-1) ilave edilmiş MS (Murashige ve Skoog, 1962) ve B5 (Gamborg ve ark., 1968) besin ortamlarında kültüre alınmıştır. Kültüre alınan eksplantlar 15 gün boyunca 24 saat karanlık ve 16/8 saat gece/gündüz koşullarında bekletilmiştir. Daha sonra bütün eksplantlar 16/8 saat gece/ gündüz, 300 lux ışık ve 25±2 oC sıcaklık koşullarına sahip ortama alınmıştır. Kallus elde edildikten sonra 1 cm çapında kalluslar 2,4-D ve GA3 (0.1 ve 1.0 mg.l-1) ilave edilmiş MS besin ortamında kültüre alınmıştır. Sonuç olarak, sürgün ucundan kallus ve embryo elde edilememiştir. Eksplantların karanlıkta bekletilmesi sadece bazal gövdede embriyo oluşumunu artırmıştır. Ebriyo ve kallus oluşumunda B5 ortamı daha etkili olmuştur. Artan 2,4-D dozları kallus oluşumunu artırmıştır. Bazal gövde orijinli kalluslarda embryo oluşumu daha fazla gerçekleşmiştir. 0.1 mg.l-1 2,4-D + 1.0 mg.l-1 GA3 uygulaması kallustan embriyo oluşumunu artırmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Doku kültürü, Kallus, Kinetin, Sarımsak, 2,4-D

### Giriş

Sarımsak (*Allium sativum L.*) soğandan sonra Alliaceae familyasının yetiştiriciliği en fazla yapılan ikinci türüdür. Dünyada popüleritesi yüksek türlerden biridir. Bunun nedeni taze ve kurutulularak tüketilebilmesinin yanında özellikle sağlık alanında ve ilaç sektöründe yaygın olarak kullanılmasıdır. Generatif gelişme gösterememesi nedeniyle çoğaltımında vegetatif yöntemler kullanılmaktadır. Sarımsak pratikte dişleriyle çoğaltılmaktadır. Bir sarımsak soğanının 5-15 arasında diş oluşturduğu düşünüldüğünde vegetatif çoğaltmadaki zorluklarda kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Daha seri üretimler yapabilmek amacıyla sarımsakta mikroçoğaltım teknikleri de kullanılmaktadır. Sarımsağın mikro çoğaltımıyla ilgili doku kültürü çalışmaları 1970'de başlamıştır. Sarımsakta mikro çoğaltımın

amacı az miktarda doku parçaları kullanılarak çok sayıda bitki elde etmektir. Sarımsağın mikro çoğaltımında 2 morfojenetik yöntem kullanılabilir. Bunlar organogenesis ve somatik embriyogenesis'tir. Sarımsakta generatif organ oluşması ve gelişmesi çok az genotipte görüldüğü için yaygın bir yöntem değildir. Bu nedenle sarımsağın mikro çoğaltımında organogenesis ağırlıklı olarak kullanılmaktadır. Organogenesis'te ilk çalışmalar Messiaen ve ark., (1970) tarafından sarımsakta meristem kültürü kullanılarak başlatılmıştır. Araştırmacılar Kinetin, IAA ve 2,4 D' nin değişik konsantrasyonlarını kullanarak sarımsakta başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Daha sonra Osawa ve ark., (1981) BA ve NAA'yı kullanarak çoklu sürgün elde etmişlerdir. Robledo-Paz ve ark., (2000) sarımsakta kallus kültürü kullanarak 1 gram kallustan 169 bitki elde etmişler ve bu bitkiler küçük soğanlar oluşturmuşlardır.

Sarımsakta direkt organogenesis veya indirekt organogenesis çalışmaları başarılı sonuçlar vermiştir. Araştırmacılar gövde disklerini parçalayarak, sürgün veya kök ucu ile sürgün veya kök parçaları kullanarak başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Sarımsakta organogenesis çalışmalarında öncelikle kallus oluşumu tercih edilmektedir. Böylece kalluslar parçalanarak çok sayıda sürgün elde edilmektedir. Sarımsakta kallus kültürü çalışmalarında 2,4 D, NAA, BA ve Kinetin başarıyla kullanılabilir. Besin ortamı olarak ise B5 ve MS ortamları tercih edilmektedir (Khan ve ark., 2004; Zhenk ve ark., 2003; Ayabe ve Sumi, 1998; Haque ve ark., 2003).

Bu çalışma yerel popülasyon olan Tokat sarımsağının, in vitro regenerasyon olanaklarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Metot

Çalışma 2017 yılında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak Tokat yöresinde yetiştiriciliği yapılan ve Tokat Sarımsağı olarak bilinen sarımsak popülasyonundan geliştirilmiş yerel genotip kullanılmıştır. Yörede Tokat sarımsağı olarak ta bilinen bu genotip morfolojik olarak Taşköprü sarımsağına benzemekle beraber Taşköprü sarımsağından daha kuvvetli gelişebilen, diş sayısı ve diş iriliği homojen bir genotiptir.

Çalışmada B5 (Gamborg, 1968) ve MS (Murashige and Skoog, 1962) besi ortamları kullanılmıştır. Besi ortamlarına % 3 sakkaroz ve % 0,7 agar ilave edilmiştir. Bitki büyüme düzenleyici olarak 2,4 D ve kinetinin 0,1 ve 1,0 mg/l-1 dozları kullanılmıştır. Denemede kök, yaprak ve bazal gövde olmak üzere 3 farklı eksplant kullanılmıştır. Sarımsak soğanları tazyikli su altında yıkandıktan sonra kökleri ve dış yaprakları uzaklaştırılarak dişleri ayrılmıştır. Dişler saf su ile 30 dakika yıkandıktan sonra % 70 ethanol çözeltisinde 5 dk bekletilmiştir. Ethanol çözeltisinden çıkarılan dişler 3 kez saf sudan geçirildikten sonra % 0,1'lik HgCl<sub>2</sub> çözeltisinde 10 dakika çalkalanarak bekletilmiştir. Daha sonra dişler dezenfektandan çıkartılarak 3 kez steril saf suda durulanmıştır. Dezenfekte edilen dişler bitki büyüme düzenleyici içermeyen MS besi ortamına dikilmiştir. MS besi ortamı % 3 sakkaroz ve % 0,7 agar ilave edildikten sonra 121 oC sıcaklığa ayarlı otoklavda otoklavlanmıştır. Besi ortamı 200 ml hacimli magenta kaplarına her kaba 50 ml olacak şekilde aktarılmış ve dezenfekte edilmiş dişler ortama dikilmiştir. Dişler 25±2 oC sıcaklık, 16/8 saat gündüz/gece ve 3000 lux ışık şiddetine sahip ortama aktarılmıştır. MS ortamında 5-6 cm kök ve sürgün oluşturan bitkilerden eksplantlar alınmıştır. Kök eksplantları hazırlanırken steril flow kabin içinde donör bitkilerin köklerinden 0,5 cm uzunluğunda kök parçaları alınmış ve besi ortamına yatay şekilde yerleştirilmiştir. Yaprak eksplantları hazırlanırken donör bitkilerin sürgünlerinden 0,5 cm uzunluğunda yaprak diskleri alınmış ve dikey şekilde besi ortamına yerleştirilmiştir. Bazal gövde eksplantlarını hazırlamak için dezenfekte edilen dişlerin kökleri ve yaprak taslakları kesilerek uzaklaştırıldıktan sonra gövde diski 4 veya 5 parçaya ayrılarak besi ortamlarına aktarılmıştır. Eksplantlar için 2,4 D ve kinetinin 0,1 ve 1,0 mg/l-1 dozlarının kombinasyonlarını içeren MS ve B5 besi ortamların kullanılmıştır.

Eksplantlar besi ortamlarına yerleştirildikten sonra iki farklı iklim ortamına aktarılmıştır. Birinci grup eksplantlar 25±2 oC sıcaklık ve sürekli karanlık koşullarda 15 gün bekletilmiştir. İkinci grup eksplantlar ise 25±2 oC sıcaklık, 16/8 saat gündüz/gece ve 3000 lux ışık şiddetine sahip ortama aktarılmıştır. Karanlık ortamdaki eksplantlar 15 günün sonunda diğer grupla aynı koşullara aktarılmıştır. Daha sonra kallus oluşturan uygulamalardan 1 cm çapında kalluslar parçalara ayrılarak embriyo oluşumunu teşvik edecek besi ortamına aktarılmıştır. Besi ortamı olarak;

- MS+0,1 mg/l-1 2,4 D + 0,1 mg/l-1 GA<sub>3</sub>,
- MS+0,1 mg/l-1 2,4 D + 1,0 mg/l-1 GA<sub>3</sub>,
- MS+ 0,5 mg/l-1 2,4 D + 0,1 mg/l-1 GA<sub>3</sub>,
- MS+ 0,5 mg/l-1 2,4 D + 1,0 mg/l-1 GA<sub>3</sub> kullanılmıştır.



## Bulgular ve Tartışma

Tokat yöresinde yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan yerel sarımsak genotipinin mikroçoğaltım olanaklarının araştırıldığı çalışmada eksplant olarak yaprak diskleri, bazal gövde ve kök parçaları kullanılmış, yaprak disklerinden embriyo veya kallus elde edilememiştir. Çalışmada bazal gövde ve kök eksplantlarından yanıt alınmıştır. Eksplantların karanlıkta bekletilmesi bazal gövdeden kallus gelişmesine etkisi olmazken, bazal gövdeden embriyo oluşumuna önemli etki etmiştir. Kök eksplantlarında ise karanlık uygulaması embriyo veya kallus oluşumuna etki etmemiştir. B5 ve MS besin ortamlarının etkisi incelendiğinde bazal gövdeden kallus oluşumunda B5 ortamı daha başarılı olurken B5 ortamı ile MS ortamı arasındaki fark  $P \leq 0,001$  düzeyinde önemli çıkmıştır, bazal gövdeden embriyo oluşumunda besin ortamları arasında fark görülmemiştir. Kök eksplantlarından kallus ve direk embriyo oluşumunda B5 ortamı daha etkili olmuştur ve iki ortam arasındaki fark  $P \leq 0,05$  düzeyinde önemli çıkmıştır. Bazal gövdeden kallus oluşumunda 2,4-D'nin kinetine göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. 2,4-D ile bazal gövdeden kallus oluşumu arasında linear bir ilişki belirlenmiş, 2,4-D'nin konsantrasyonu arttıkça kallus oluşumu artmıştır. Kinetin ile bazal gövdeden kallus oluşumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Çalışmada 2,4-D kullanılması bazal gövdeden embriyo oluşumunu artırmıştır. 2,4-D konsantrasyonu arttıkça bazal gövdeden embriyo oluşumunda azalış olurken, kinetin embriyo oluşumuna etkisi olmamıştır. Kinetin kullanılmayan ortamlarda embriyo oluşumu daha yüksek bulunmuştur. Kök eksplantlarından kallus oluşumunda 2,4-D pozitif etki etmiş, artan 2,4-D konsantrasyonu kallus oluşumunu artırmıştır. Kök eksplantlarından kallus oluşumuna kinetin etkisi olmamıştır. Uygulamalara ait kallus sayıları Çizelge 1'de, uygulamaların varyans analizi Çizelge 2'de verilmiştir. Denemede en başarısız uygulama kök eksplantlarından embriyo gelişiminde elde edilmiştir. Genelde kök eksplantlarından direk embriyo gelişimi başarısız olurken, 2,4-D ve kinetin uygulamasının da etkisi olmamıştır (Çizelge 3 ve Çizelge 4).

Çalışmanın ikinci aşamasında yerel sarımsak genotipinde indirek embriyogenesis denenmiş, ilk çalışmada bazal gövde ve kök eksplantlarından elde edilen kallus dokularına 2,4-D ve GA<sub>3</sub>'ün farklı dozları uygulanarak embriyo ve bitki oluşumu incelenmiştir. Çalışmada GA<sub>3</sub> dozları arasındaki farklılık önemli çıkmazken, 2,4-D dozları arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $P \leq 0,001$ ). Bazal gövdeden alınan kallus dokularında embriyo gelişimi daha yüksek olurken, 2,4-D'nin 0,1 mg.l-1 konsantrasyonu ve GA<sub>3</sub>'ün 1,0 mg.l-1 dozu kallustan embriyo oluşumunda daha etkili olmuştur. Buna göre denemede 2,4-D'nin düşük konsantrasyonu, GA<sub>3</sub>'ün yüksek konsantrasyonu daha etkili olmuştur. Kallus dokularından gelişen embriyoların bitkiye dönüşümünde bazal gövde kökenli kallus dokusu daha başarılı olmuştur. Bitkiye dönüşümde 2,4-D'nin 0,1 mg.l-1 konsantrasyonu daha başarılı olurken, GA<sub>3</sub>'ün etkisi olmamıştır (Çizelge 5).

**Çizelge 1.** Uygulamalara göre bazal gövde ve kök ucundan kallus oluşumu (10 eksplant)

**Table 1.** Callus formation from basal stem and root tip (10 explants)

		Bazal gövde				Kök ucu			
		Aydınlık		Karanlık		Aydınlık		Karanlık	
2,4-D	Kinetin	B5	MS	B5	MS	B5	MS	B5	MS
0	0	4,33	1,33	4,33	2,00	0,00	1,67	0,67	0,67
0	0,1	5,00	5,00	4,67	3,33	0,33	0,00	1,33	0,33
0	1,0	4,00	3,00	4,00	2,33	1,67	1,00	0,67	0,67
0,1	0	5,33	5,33	5,00	5,33	1,67	0,67	1,33	1,00
0,1	0,1	2,67	2,67	2,00	4,00	0,33	0,33	0,67	1,00
0,1	1,0	4,67	2,67	5,00	4,33	1,33	1,33	0,67	1,33
1,0	0	5,00	3,33	5,00	2,67	5,67	2,67	5,00	2,67
1,0	0,1	3,00	4,33	5,33	4,67	4,67	2,00	2,00	3,00
1,0	1,0	5,00	4,00	5,67	6,00	2,67	1,00	0,33	1,67
2,0	0	4,33	5,00	4,67	5,00	2,67	2,33	3,67	2,00
2,0	0,1	5,00	5,00	4,67	5,00	3,33	3,00	2,00	2,00
2,0	1,0	5,00	4,67	4,67	3,00	2,00	0,33	2,00	0,33

**Çizelge 2.** Kök ucu ve Bazal gövdeden kallus oluşumuna ait varyans analizi

**Table 2.** Analysis of variance of callus formation from root tip and basal stem

Varyasyon Kaynakları	Kök ucu (Root tip)			Bazal gövde (Basal stem)		
	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Işık	2,007	2,109	0,150	0,563	0,953	0,331
Ortam	11,674	12,270	0,001	12,84	21,753	0
2,4 D	33,359	35,063	0,000	8,007	13,565	0
Kinetin	11,028	11,591	0,000	0,174	0,294	0,746
Işık * Ortam	2,507	2,635	0,108	0,007	0,012	0,914
Işık * 2,4 D	0,914	0,961	0,414	2,748	4,655	0,004
Işık * Kinetin	0,528	0,555	0,576	0,187	0,318	0,729
Ortam * 2,4 D	3,285	3,453	0,020	4,359	7,384	0
Ortam * Kinetin	0,861	0,905	0,408	5,84	9,894	0
2,4 D * Kinetin	6,602	6,939	0,000	10,09	17,094	0
Işık * Ortam * 2,4 D	4,192	4,406	0,006	1,562	2,647	0,053
Işık * Ortam * Kinetin	2,028	2,131	0,124	0,132	0,224	0,8
Işık * 2,4 D * Kinetin	1,157	1,217	0,305	2,012	3,408	0,004
Ortam * 2,4 D * Kinetin	2,861	3,007	0,010	2,553	4,325	0,001
Işık * Ortam * 2,4 D * Kinetin	0,491	0,516	0,795	1,271	2,153	0,054
Hata	0,951			0,59		

**Çizelge 3.** Uygulamalara göre bazal gövde ve kök ucundan embriyo oluşumu (10 eksplant)

**Table 3.** Basal stem and stem end embryo formation according to applications (10 explants)

Bazal gövde (Basal stem)		Kök ucu (Root tip)							
		AYDINLIK (Light)		KARANLIK (Dark)		AYDINLIK (Light)		KARANLIK (Dark)	
2,4-D	Kinetin	B5	MS	B5	MS	B5	MS	B5	MS
0	0	4,00	9,00	4,67	8,67	0,00	1,67	0,67	0,67
0	0,1	5,33	0,00	3,00	4,67	0,33	0,00	1,33	0,33
0	1,0	1,00	4,67	1,00	7,00	1,67	1,00	0,67	0,67
0,1	0	10,00	6,33	4,33	6,33	1,67	0,67	1,33	1,00
0,1	0,1	2,33	0,00	7,00	1,67	0,33	0,33	0,67	1,00
0,1	1,0	3,00	2,67	5,00	7,00	1,33	1,33	0,67	1,33
1,0	0	1,33	0,33	5,67	2,00	5,67	2,67	5,00	2,67
1,0	0,1	0,00	1,67	3,00	0,00	4,67	2,00	2,00	3,00
1,0	1,0	4,33	0,00	4,33	4,67	2,67	1,00	0,33	1,67
2,0	0	0,00	3,00	0,67	1,67	2,67	2,33	3,67	2,00
2,0	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	3,00	2,00	2,00
2,0	1,0	0,00	0,00	1,00	0,67	2,00	0,33	2,00	0,33

**Çizelge 4.** Kök ucu ve Bazal gövdeden embriyo oluşumuna ait varyans analizi

**Table 4.** Variance analysis of embryo formation from root tip and basal stem

Varyasyon Kaynakları	Kök ucu			Bazal gövde		
	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Işık	2,007	2,109	0,150	36,000	37,565	0,000
Ortam	11,674	12,270	0,001	0,000	,000	1,000
2,4 D	33,359	35,063	0,000	136,019	141,932	0,000
Kinetin	11,028	11,591	0,000	76,646	79,978	0,000
Işık * Ortam	2,507	2,635	0,108	5,444	5,681	0,019
Işık * 2,4 D	0,914	0,961	0,414	5,167	5,391	0,002
Işık * Kinetin	0,528	0,555	0,576	12,562	13,109	0,000
Ortam * 2,4 D	3,285	3,453	0,020	34,463	35,961	0,000
Ortam * Kinetin	0,861	0,905	0,408	22,646	23,630	0,000
2,4 D * Kinetin	6,602	6,939	0,000	13,470	14,056	0,000
Işık * Ortam * 2,4 D	4,192	4,406	0,006	8,019	8,367	0,000
Işık * Ortam * Kinetin	2,028	2,131	0,124	5,007	5,225	0,007
Işık * 2,4 D * Kinetin	1,157	1,217	0,305	12,035	12,558	0,000
Ortam * 2,4 D * Kinetin	2,861	3,007	0,010	14,248	14,867	0,000
Işık * Ortam * 2,4 D * Kinetin	0,491	0,516	0,795	14,553	15,186	0,000
Hata	0,951			0,958		

MS besin ortamında 2,4-D'nin farklı konsantrasyonlarını kullanan Salam ve ark. (2008), yaprak disklerinden en yüksek kallus oluşumunu sırasıyla 1,0 ve 0,5 mg.l-1 konsantrasyonlarından elde

etmişlerdir. Majumdar ve Cynthia (2018) sarımsakta farklı oksin ve sitokininlerin bazal gövde disklerinden kallus oluşumuna etkisini araştırmışlar, 2,4-D'nin en etkili bitki büyüme düzenleyici olduğunu, aynı zamanda 2,4-D'nin kinetin ile birlikte kullanılmasının da başarılı sonuçlar verdiğini belirtmektedirler. Farklı bitki büyüme düzenleyicilerin sarımsakta kök ucundan kallus ve sürgün rejenerasyonunu araştıran Barandiaran ve ark. (1999), 2,4-D'nin düşük konsantrasyonlarının kallus oluşumu ve sürgün rejenerasyonunu artırdığını belirtmektedirler.

Sarımsak dişlerinden direk embriyo elde eden Sata ve ark. (2000), bitki büyüme düzenleyicisi olarak 1.0 mg.l<sup>-1</sup> 2,4-D ve 0.5 mg.l<sup>-1</sup> kinetin kombinasyonunun en etkili uygulama olduğunu belirlemişlerdir. Sarımsakta mikro çoğaltım tekniğini kullanarak patojenden arı bitki elde etmeyi amaçlayan Gull ve ark. (2014), sürgün meristemi eksplant olarak kullanmışlardır. Araştırmacılar bitki büyüme düzenleyici olarak 6-Benzylaminopurine, Kinetin,  $\alpha$ -Naphthaleneacetic acid, Indole-3-acetic acid, Indole-3-butyric acid kullandıkları çalışmada sürgün oluşumunda en iyi uygulamanın 1,5 mg.l<sup>-1</sup> kinetin olduğunu belirtmektedirler.

Sarımsakta mikroçoğaltım tekniği ile vegetatif çoğaltma yöntemine göre daha başarılı çoğaltma yapılabildiği Nagakubo ve ark. (1993) ve Dixit ve ark. (2013) tarafından da belirtilmektedir. Denemede direk ve indirek embriyogenesis üzerine eksplant tipi, besin ortamı ve büyüme düzenleyicilerin etkilerinin farklı olduğu ve bu farkların önemli olduğu belirlenmiştir. Sarımsakta mikroçoğaltma üzerine eksplant tipi ve bitki büyüme düzenleyicilerin etkili olduğu Luciani ve ark. (2006) tarafından da vurgulanmaktadır. Denemede kök ucu ve bazal gövde direk ve indirek mikroçoğaltıma olumlu yanıt vermiştir. Robledo-Paz ve ark. (2000) sarımsakta kök ucundan, Roksana ve ark. (2002) ise bazal gövdeden kallus ve yeni bitki elde edilebildiğini belirtmektedirler.

Sonuç olarak, sarımsakta vegetatif yolla yapılan çoğaltmalarda diş sayısı kadar bitki elde edilebilirken, yürütülen deneme göstermiştir ki, mikroçoğaltım tekniği uygulandığı zaman vegetatif çoğaltmaya göre çok daha fazla sayıda bitki elde edilmesi mümkündür. Mikro çoğaltmada asıl önemli olan hangi eksplant kaynağının kullanılacağı ve kültür koşullarının etkili seçilmesidir.

**Çizelge 5.** Uygulamalara göre bitki sayıları (Bitki/kallus)  
**Table 5.** Number of plants by applications (Plant / callus)

2,4-D (mg.l <sup>-1</sup> )	GA <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Bazal Gövde	Kök	Ortalamalar			
				2,4-D		GA <sub>3</sub>	
0,1	0,1	33,07	52,40	0,1	52,93 a	0,1	25,53 b
0,1	1,0	90,40	35,87	0,5	4,57 b	1,0	31,97 a
0,5	0,1	6,67	10,00				
0,5	1,0	1,20	0,40				
Ortalama		32,83 a	24,67 b				

**Çizelge 6.** Bitki oluşumuna ait varyans analiz tablosu  
**Table 6.** Analysis of variance of plant formation

Varyasyon Kaynakları	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Eksplant	44,827	5,646	0,030
2,4-D	1929,627	243,03	0,000
GA <sub>3</sub>	1,707	0,215	0,649
Eksplant * 2,4-D	38,507	4,850	0,043
Eksplant * GA <sub>3</sub>	240,667	30,311	0,000
2,4-D * GA <sub>3</sub>	105,840	13,330	0,002
Eksplant * 2,4-D * GA <sub>3</sub>	225,707	28,427	0,000
Hata		7,940	

## Kaynaklar

- Ayabe M, ve Sumi S. 1998. Establishment of a novel tissue culture method, stem-disc culture, and its practical application to micropropagation of garlic (*Allium sativum L.*). *Plant Cell Reports*, 17(10), 773-779. DOI <https://doi.org/10.1007/s002990050481>
- Barandiaran X, Martín N, Rodríguez-Conde MF, Di Pietro A, Martín J. 1999. An efficient method for callus culture and shoot regeneration of garlic (*Allium sativum L.*). *HortScience*, 34(2), 348-349. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.34.2.348>





- Dixit, V, Rai SP, Chaudary BR. 2013. *Allium sativum*: Four-step approach to efficient micropropagation. *Int. J. Innov. Biol. Res*, 2(1), 6-14. Doi : <http://sciedit.net/journal/index.php/ijibr/index>
- Gamborg OL, Miller R, Ojima K. 1968. Nutrient requirements of suspension cultures of soybean root cells. *Experimental cell research*, 50(1), 151-158. Doi [https://doi.org/10.1016/0014-4827\(68\)90403-5](https://doi.org/10.1016/0014-4827(68)90403-5)
- Gull I, Asma N, Shahbaz A, Amin A. 2014. Comparative effect of different phytohormones on the micropropagation of *Allium sativum*. *Pak. J. Biochem. Mol. Biol*, 47(1-2), 121-124
- Haque, MS, Wada T, Hattori K. 2003. Shoot regeneration and bulblets formation from shoot and root meristem of Garlic Cv Bangladesh local. *Asian J. Plant Sci*, 2(1), 23-27
- Kahn G. 1996. History of garlic. Koch, H. P. Lawson, L. D. eds. *Garlic: The Science and Therapeutic Application of Allium sativum L. and Related Species*:25-36 Williams and Wilkins New York, NY.
- Luciani GF, Mary AK, Pellegrini C, Curvetto NR. 2006. Effects of explants and growth regulators in garlic callus formation and plant regeneration. *Plant cell, tissue and organ culture*, 87(2), 139-143.
- Messiaen CM, Marrov J, Quiot JB, Leclant F, Leroux JP. 1970. Etude dans le Sud-est de la France d'un schéma de sélection sanitaire de l'ail et de l'échalote. *Comptes Rendus de la 7<sup>e</sup> Conf. de Pathologie des Plantes*. pp. 101-103. C.N.R.A. Montfavet, France.
- Murashige T, Skoog F. 1962. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant*. 15: 473-497.
- Nagakubo T, Nagasawa A, Ohkawa H. 1993. Micropropagation of garlic through in vitro bulblet formation. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 32(2), 175-183.
- Oosawa K, Kuriyama T, Sugahara Y. 1981. Clonal multiplication of vegetatively propagated crops through tissue culture, 1: Effective balance of auxin and cytokinin in the medium and suitable explant part for mass production of plantlets in strawberry, garlic, scallion, Welsh onion, yam and taro. Bulletin of the Vegetable and Ornamental Crops Research Station. Series A.(Japan).
- Robledo-Paz A, Villalobos-Arámbula VM, Jofre-Garfias AE. 2000. Efficient Plant Regeneration of Garlic (*Allium sativum* L.) by Root Tip Culture. *In Vitro Cell Dev. Biol.- Plant*, Vol. 36, pp. 416-419, ISSN 1054-5476.
- Robledo-Paz A, Villalobos-Arámbula VM, Jofre-Garfias AE. 2000. Efficient plant regeneration of garlic (*Allium sativum* L.) by root-tip culture. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 36(5), 416-419.
- Roksana, R., Alam, M. F., Islam, R. ve Hossain, M. M., 2002. In vitro bulblet formation from shoot apex in garlic (*Allium sativum* L.). *Plant Tissue Cult*, 12(1), 11-17.
- Sata, S. J., Bagatharia, S. B. ve Thaker, V. S., 2000. Induction of direct somatic embryogenesis in garlic (*Allium sativum*). *Methods in cell science*, 22(4), 299-304.
- Zheng, S. J., Henken, B., Krens, F. A. ve Kik, C., 2003. The Development of an Efficient Cultivar Independent Plant Regeneration System From Callus Derived From Both Apical and Non-Apical Root Segments of Garlic (*Allium sativum* L.). *In Vitro Cell Dev. Biol.- Plant*, Vol. 39, pp. 288-292, ISSN 1054-5476.



## Effect of Grafting on Some Quality Properties in Eggplant

Naif Geboloğlu<sup>1</sup>, Beytullah Mücahid Mancak<sup>1</sup>, Sevtap Doksöz Boncukçu<sup>1</sup>, Sezer Şahin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Horticulture, Agricultural Faculty, University of Tokat Gaziosmanpaşa, Tokat, Türkiye.

<sup>2</sup> Department of Soil Science and Plant Nutrition, Agricultural Faculty, University of Tokat Gaziosmanpaşa, Tokat, Türkiye.

### Abstract

Grafting of vegetable crops is an effective technique to overcome soilborne diseases and pests and it is often used to increase yield and fruit quality. Eggplant is an important vegetable crop that benefits significantly from grafting. In this regards, the influence of grafting on agronomical and qualitative characteristics of eggplant was investigated in this study. Grafted plants were compared with nongrafted and self grafted plants in the greenhouse, soilless culture. Sterile peat + perlite mixture was used as the culture medium. 14T0939, Köksal F<sub>1</sub>, ES3324-MD18, Rootstock C, Kalyon F<sub>1</sub>, Beaufort F<sub>1</sub>, Hamarat F<sub>1</sub> and Vil-To genotypes were used as rootstock. Grafting significantly increased marketable yield and number of marketable fruits, but did not affect unmarketable yield and weight of marketable fruits. While the marketable yield in nongrafted plants was 12,24 kg/plant, the yield was 15,52 kg/plant by grafting. The highest yield was obtained from Hamarat F<sub>1</sub> rootstock. Root dry weight of plants grafted on rootstocks was significantly higher than control plants. The effect of grafting on the soluble solid dry matter and titratable acidity in eggplant fruits was inconsistent. Color parameters (“L”, “a”, “b”) of eggplant fruits were not increase by grafting. The effect of grafting on the total phenolic and total antioxidant content in eggplant fruits was found significant and grafting increased phenolic and antioxidant content. As a result, grafting of eggplant onto rootstocks yielded significantly in yield and fruit quality.

**Key Words:** Rootstock, Stress factors, Slunt cut, Graft compatibility,

### Patlıcanda Aşılamanın Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi

#### Özet

Sebzelerde aşılama toprak kökenli patojenlere karşı etkili şekilde kullanılmakta ve aynı zamanda verim ve kalite artışı sağlamaktadır. Patlıcan aşılamanın etkili olduğu önemli türlerden biridir. Buradan hareketle, çalışmada aşılamanın patlıcanda verim ve kalite özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Serada topraksız tarım ortamında aşılı bitkiler aşısız ve kendi üzerine aşılanmış bitkilerle karşılaştırılmıştır. Yetiştirme ortamı olarak steril torf + perlit karışımı kullanılmıştır. 14T0939, Köksal F<sub>1</sub>, ES3324-MD18, Anaç C, Kalyon F<sub>1</sub>, Beaufort F<sub>1</sub>, Hamarat F<sub>1</sub> ve Vil-To genotipleri anaç olarak kullanılmıştır. Aşılama pazarlanabilir verim ve pazarlanabilir meyve sayısını artırmış, ıskarta verim ve meyve ağırlığına etki etmemiştir. Aşısız bitkilerde pazarlanabilir verim 12,24 kg/bitki olurken, aşılama ile pazarlanabilir verim 15,52 kg/bitki olmuştur. En yüksek verim Hamarat F<sub>1</sub> anacından elde edilmiştir. Anaçlar üzerine aşılanan bitkilerin kök kuru ağırlıkları kontrol bitkilerinden önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Aşılamanın patlıcan meyvelerinde suda çözünebilir şeker miktarı ve titrasyon asitliğine etkisi anlamsız bulunmuştur. Aşılama patlıcan meyvelerinde renk parametreleri (“L”, “a”, “b”) üzerine etkili olmamıştır. Aşılamanın patlıcan meyvelerinde toplam fenolik ve toplam antioksidan içeriğine etkisi önemli bulunmuş ve toplam fenolik ve toplam antioksidan içerikleri aşılama ile artmıştır. Sonuç olarak patlıcanda aşılama verim ve meyve kalitesinde önemli artışlar sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Anaç, Stres faktörleri, Slunt cut, Aşı uyuşması

#### Giriş





Biyotik ve abiyotik stres faktörleri ile mücadelede farklı yöntemler kullanılmaktadır. Toprak kökenli patojenler ile mücadelede kimyasal dezenfeksiyon, solarizasyon ve dayanıklı çeşitler kullanılmaktadır. Kimyasal dezenfeksiyonda kullanılan maddeler insan ve çevre sağlığını tehdit ettiği için dünyanın birçok yerinde yasaklanmış ve yasaklamalar devam etmektedir. Solarizasyon çevre dostu yöntemlerden biri olmakla beraber etkinliği zayıf kalmaktadır. Bu durumda dayanıklı çeşitlerin kullanılması alternatif olarak görülmektedir. Kültür patlıcında (*Solanum melongena*) *Fusarium* ve *Verticillium* solgunluğu ve kök ur nematodu gibi toprak kökenli patojenlere karşı dayanıklılık kaynağı bulunmamaktadır. Dayanıklılık kaynağı *Solanum torvum*, *Solanum aethiopicum* ve *Solanum incanum* gibi yakın akraba türlerde mevcuttur (Daunay, 2008). Patlıcanda *Solanum melongena* ile yakın akraba türlerin melezlenmesi sınırlı düzeyde olup, başarılı durumlarda da verim, kalite ve meyve özelliklerinde önemli kayıplar olmaktadır (Alconero ve ark., 1988; Bletsos ve ark., 1998; Devi ve ark., 2015). Dolayısıyla günümüzde yakın akraba türlerden dayanıklılık geni aktarılmış başarılı hibrit çeşitler bulunmamaktadır. Bu durumda biyotik ve abiyotik stres faktörleri ile mücadele için dayanıklı anaçlar üzerine aşılama yapılması tek alternatif olarak görülmektedir.

Günümüzde patlıcanda aşılama ile alakalı birçok sorun çözülmüş durumdadır. Başlangıçta en önemli sorunlar arasında aşı uyumsuzluğu yer alırken, artık anaç-kalem uyumsuzluğu sorunu ortadan kalkmıştır. Türler arası melezlemelerde yakalanan başarı düzeyi sayesinde birçok stres faktörüne karşı etkili anaçlar geliştirilebilmektedir. Anaçların stres faktörlerine karşı dayanıklılık/tolerantlık özelliğinin yanında verim ve kaliteye katkıları da sorgulanmaktadır. Yakın akraba türler içinde kuvvetli kök yapısına sahip olanlar daha çok tercih edilmeye başlanmıştır. Kök absorpsiyon yeteneği yüksek olan anaçlar üzerine yapılan aşılamalarda bitkilerin daha kuvvetli geliştiği, besin elementlerinden daha fazla yararlandığı ve bunun sonucunda da verimde önemli artışlar sağlandığı değişik çalışmalar ile ortaya konmuştur (Lee, 1994; Wei, 2007; Passam ve ark., 2005; Leonardi ve Giuffrida, 2006). Değişik sebze türlerinde aşılamanın meyve kalitesi ve aroması üzerine etkileri hep tartışılmaktadır. Günümüzde özellikle karpuzda aşılamanın meyve aromasını olumsuz etkilediği konusunda çok sayıda spekülasyon yapılmaktadır. Patlıcanda aşılamağa bağlı olarak aromada olumlu veya olumsuz bir değişimden söz edilmemektedir. Bununla beraber aşılamağa veya anaca bağlı olarak patlıcan meyvelerinde kalitede bazı değişimlerin olduğu belirtilmektedir (Davis ve ark., 2008; Gisbert ve ark., 2011; Moncada ve ark., 2013).

Bugüne kadar patlıcanda aşılamanın verim ve kalite özelliklerine etkisini inceleyen araştırmacılar çalışmalarını genellikle değişik patojenlerle enfekteli topraklarda veya abiyotik stres koşullarında yürütmüşlerdir. Sunulan tez çalışmasında ise biyotik ve abiyotik stres faktörlerinin etkisi olmaksızın topraksız tarımda steril torf perlit karışımı ortamda değişik anaçlar üzerine aşılamanın verim ve kalite özelliklerinde herhangi bir değişimin olup olmadığı araştırılmıştır.

## Materyal ve Metot

Çalışmada anaç olarak Türkiye’de faaliyet gösteren yerli ve yabancı tohum firmalarından temin edilen ticari ve tescil adayı Köksal F<sub>1</sub>, Kalyon F<sub>1</sub> (Yüksel Tohum), Hamarat F<sub>1</sub>, 14T0939 (Multi Seed), Vil-To (Vilmorin), Beaufort F<sub>1</sub> (Semini), ES3324-MD18 (Eastern Seed), Anaç C (Rijk Zwaan) anaçları kullanılmıştır. Anaçlar üzerine Anamur F<sub>1</sub> patlıcan çeşidi aşılansmıştır. Aşısız ve kendi üzerine aşılansmış bitkiler kontrol bitkileri olarak kullanılmıştır. Bitkilerin yetiştirilmesinde 3.2 litre hacimli saksılar kullanılmıştır. Yetiştirme ortamı 2:1 oranında torf:perlit karışımından hazırlanmıştır. Kontrol uygulaması olarak kendi üzerine aşı ve aşısız bitkiler kullanılmıştır.

Anaç ve kalem bitkileri torf-perlit karışımında insörtlerde yetiştirilmiştir. Denemede slant-cut (yatay kesitli aşı) aşı tekniği kullanılmıştır. Anaç bitkilerin gövde kalınlıkları yaklaşık 2 mm çapa ulaştığında kotiledon yapraklarının hemen üstünden gövde 45° açıyla kesilmiştir. Kalem bitkilerde kalınlık 1.8-2.0 mm çapa ulaştığında kotiledon yapraklarının hemen üstünden kesilerek ve zaman kaybetmeden anaç ve kalem kesik yerleri birleştirilerek sliikon klipsle tutturulmuştur. Ayrıca kontrol uygulamasında kullanılan bitkilerde aynı teknik kullanılarak kendi üzerine aşılama yapılmıştır. Aşılamağadan hemen sonra nem kaybını önlemek için viyollerin üzeri şeffaf plastikle kapatılmıştır. Aşılı bitkiler 20±2 °C sıcaklık, 16 saat ışıklandırma ve 3500 lux k intensitesine sahip aşı bakım ünitesine aktarılmıştır. Aşılı bitkiler aşı bakım ünitesinde 7-10 gün bekletildikten sonra seraya dikilmişlerdir. Bitkiler topraksız tarım yöntemi ile ısıtılmalı, yanları polikarbon, üstü PE örtülü serada yetiştirilmiştir. Sulama damlama sulama şeklinde yapılmıştır. Gübreleme EC miktarına göre yapılmıştır. Bunun için

2:1:3:1:1 oranında N:P:K:Ca:Mg içerecek şekilde besin elementi stok solüsyonları hazırlanmıştır. Başlangıçta sulama suyunun EC değeri 1400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Bitkiler çiçeklenmeye başladıklarında sulama suyunun EC değeri 1600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , meyve tutumu başladığında 1800 ve daha sonraki dönemde 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  olarak ayarlanmıştır. Sulamalarda %10 drenaj oluşacak şekilde sulama programı ayarlanmıştır. Haftada en az bir kere gübresiz sulama yapılmıştır. Ayrıca saksılardan drene olan besin solüsyonundan örnekler alınmış ve EC ölçümleri yapılmıştır. Drenaj EC değerinin 2.8  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 'nin üzerine çıkmasına izin verilmemiştir.

Denemede fide dikiminden 45 gün sonra 15.10.2017 tarihinde hasatlar başlamıştır. Hasatlar haftada 1 kere yapılmıştır. Hasat döneminde her tekerrürde bulunan 5 bitkide hasada gelen meyveler toplanmış, meyve sayısı kaydedilmiştir. Her parselden hasat edilen meyveler 0.01 g hassasiyete sahip terazide tartılmış ve ağırlıkları kaydedilmiştir. Denemede pazarlanabilir ve ıskarta verim, meyve sayısı, meyve ağırlığı ve kök kuru ağırlığı ölçülmüştür. Meyve kabuk rengi (Minolta renk ölçer), meyvede pH, titrasyon asitliği ve suda çözünebilir kuru madde (Cemeroğlu, 2007), toplam fenol (Singleton ve Rossi, 1965) ve toplam antioksidan (Garcia-Alonso ve ark., 2004) içerikleri incelenmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü yürütülmüştür.

### Bulgular ve Tartışma

Aşılama Anamur F<sub>1</sub> patlıcan çeşidinin verim ve kalite özellikleri üzerine olumlu etki yapmış ancak bu etki anaçlara göre farklılık göstermiştir. Bitki başına pazarlanabilir verim kontrol grubunda en yüksek 12.25 kg olurken, Hamarat F<sub>1</sub> çeşidinde pazarlanabilir verim 15.52 kg'ye kadar çıkmıştır. 8 anaçın 7'sinde pazarlanabilir verim kontrol bitkilerinden daha yüksek bulunmuştur. Pazarlanabilir verim bakımından oluşan farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. ıskarta verim bakımında uygulamalar arasında farklılıklar olmuş, ancak bu farklılıklar önemsiz ve anlamsız bulunmuştur.

Khah (2012) ile Johnson ve ark. (2014) patlıcanda aşılamanın verimi kontrole göre önemli düzeyde artırdığını, Bletsos ve ark. (2003) ise stres koşulları altında aşılamanın verimi çok önemli düzeyde artırdığını belirtmektedirler. Bizim çalışmamızda da kullanılan 8 anaçtan 7 tanesinde verim kontrolden daha yüksek bulunmuş, verimin kontrolden daha yüksek çıktığı 3 anaçta ise bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Verimi temsil eden önemli komponentlerden biri olan meyve sayısı bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli çıkmıştır. Bitki başına meyve sayısı kontrol bitkilerinde en yüksek 58.56 adet olurken, anaçlar arasında 69.41 adet meyve ile Beafort F<sub>1</sub> anaçı en yüksek sayıda meyveyi vermiştir. Denemede kullanılan 8 anaçtan 7'si kontrol bitkilerine göre daha fazla meyve vermiştir. Denemede ortalama meyve ağırlığı bakımından uygulamalar arasında farklılıklar oluşmasına rağmen farklılıklar anlamsız ve önemsiz bulunmuştur. Aşılamanın meyve ağırlığı üzerine etkisi olmamıştır. Patlıcanda aşılı bitki yetiştiriciliğinde kullanılan anaçların en önemli özelliklerinden biri kuvvetli kök yapısına sahip olmasıdır. Dolayısıyla anaçların kökleri kültür patlıcan çeşitlerine göre daha büyük hacimlere ulaşmakta, kök bölgesindeki su ve besin elementlerinden daha fazla yararlanmaktadırlar. Denemede kontrol bitkilerinde kök kuru ağırlığı 55.07 ve 71.54 gram olurken, anaçlarda 98.21 grama kadar grama çıkmıştır. Denemede kullanılan 8 anaçın 7'si kontrol bitkisinden daha yüksek kök kuru ağırlığına ulaşmış ve bu farklılıklar önemli bulunmuştur.

Patlıcanda aşılamanın meyve ağırlığı ve meyve sayısına etkisini araştıran değişik araştırmacılar farklı sonuçlara ulaşmışlardır. Bunun ana nedeni kullanılan anaçların farklı olmasıdır. Romano ve Paratore (2000) aşılamanın meyve etkisinin olmadığını, Gisbert ve ark. (2011) patlıcanda aşılamaya bağlı olarak meyve sayısının arttığını ancak meyve ağırlığının değişmediğini, Leonardi ve Giuffrida (2006) patlıcanda aşılamanın meyve sayısı üzerine etkisinin olmadığını, Passam ve ark. (2005) ise patlıcanda aşılamanın verim ve ortalama meyve ağırlığında önemli düzeyde artış sağlandığını ancak bu artışın anaçlara bağlı olarak değiştiğini belirtmektedirler. Bizim çalışmamızda kullandığımız 8 anaçtan 7 tanesinde ortalama meyve ağırlığı artarken, bir anaçta meyve ağırlığı artmamıştır. Lee (1994), anaçların kök yapılarının kuvvetli olmasının toprak kökenli patojenlere karşı önemli düzeyde tolerantlık sağladığını, Bletsos ve ark. (2003), yabani patlıcan türlerinden *S. torvum* ve *S. sisymbriifolium* üzerine aşılama yaptıklarında enfekteli ve steril ortamda aşılı bitkilerin kök gelişimlerinin aşısız bitkilere göre daha kuvvetli olduğunu ve ortaya çıkan kök gelişme farkının önemli olduğunu belirtmektedirler.

**Tablo 1.** Aşılamanın verim ve meyve özelliklerine etkileri

**Table 1.** Effects of grafting on yield and fruit parameters



Anaçlar Rootstocks	Pazarlanabilir verim Marketable yield (kg/plant)	Iskarta verim Unmarketable yield (g/plant)	Meyve sayısı Fruit number (number/plant)	Meyve ağırlığı Fruit weight (g)	Kök kuru ağırlığı Root dry weight (g/plant)
14T0939	13.36 bcd***	285.27 <sup>ö.d.</sup>	65.13 a***	205.18 <sup>ö.d.</sup>	84.81 abc*
Köksal F <sub>1</sub>	13.10 bcd	441.80	64.73 a	202.44	95.51 a
ES3324-MD18	13.55 bc	250.53	67.39 a	201.07	91.47 ab
Ana C	12.18 d	242.73	58.53 b	208.28	59.23 cd
Kalyon F <sub>1</sub>	13.83 b	379.47	65.41 a	211.50	67.56 bcd
Beaufort F <sub>1</sub>	13.67 b	345.20	69.41 a	197.46	97.95 a
Hamarat F <sub>1</sub>	15.52 a	386.67	68.78 a	217.58	92.63 ab
Vil-To	13.66 b	210.93	64.73 a	211.21	98.21 a
Selfgrafted	12.25 cd	300.93	56.94 b	215.46	71.54 bcd
Nongrafted	12.24 cd	204.80	58.56 b	205.18	55.07 d

\*\*\*: Uygulamalar arasındaki farkların P≤0.001 düzeyinde önemli olduğunu gösterir.  
ö.d.: Uygulamalar arasındaki farkların önemsiz olduğunu gösterir.

**Tablo 2.** Aşılamanın kalite özelliklerine etkisi  
**Table 2.** Effects of grafting on quality parameters

Anaçlar Rootstocks	SÇKM Soluble Solid (%)	pH	Titrasyon asitliği Titretable acidity (%)	TP (µg GAE/g ta)	TEAC (µmol TE/g ta)
14T0939	3.57 ab*	5,84 <sup>ö.d.</sup>	0.070 b*	151.93bcd*	4.42a*
Köksal F <sub>1</sub>	3.87 ab	5.87	0.080 ab	163.60ab	4.31ab
ES3324-MD18	3.67 ab	5.86	0.080 ab	148.59cd	4.15abc
Anaç C	3.50 b	5.80	0.073 b	163.04ab	4.25ab
Kalyon F <sub>1</sub>	3.90 a	5.83	0.073 b	143.59d	3.97abc
Beaufort F <sub>1</sub>	3.73 ab	5.84	0.073 b	156.38bcd	4.26ab
Hamarat F <sub>1</sub>	3.70 ab	5.81	0.073 b	175.27a	4.51a
Vil-To	3.77 ab	5.86	0.083 ab	162.49 ab	4.31ab
Selfgrafted	3.77 ab	5.77	0.070 b	14.81cd	3.72bc
Nongrafted	3.83 ab	5.79	0.090 a	158.60bc	3.57c

\*: Uygulamalar arasındaki farkların P≤0.05 düzeyinde önemli olduğunu gösterir.  
ö.d.: Uygulamalar arasındaki farkların önemsiz olduğunu gösterir.

Meyvede suda çözünebilir kuru madde ve titre edilebilir asitlik bakımından farklılıklar olmasına karşın aşılamanın bu iki kalite faktörüne etkisi önemli bulunmamıştır. Meyve suyu pH'sı aşılama etkilenmemiştir. Denemede aşılamanın meyve kabuk rengine etkisi incelenmiş hem kontrol hem de aşılı bitkilerde meyvenin L, a, ve b değerleri ölçülmüştür. Aşılamanın renk üzerine etkisi olmazken, anaçlar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.

Patlıcanda aşılamanın meyvelerde suda çözünebilir kuru madde miktarı, pH ve titre edilebilir asit miktarına etkisini inceleyen araştırmacılar deneme sonuçları ile benzer bulgular elde etmişlerdir. Gisbert ve ark. (2011), patlıcanda aşılama ile suda çözünebilir kuru madde miktarının değişmediğini, Çürük ve ark. (2009) suda çözünebilir kuru madde miktarının azaldığını, pH'nın ise değişmediğini, Khah (2012), aşılamanın patlıcan meyvelerinde pH üzerine etkisinin olmadığını, suda çözünebilir kuru madde miktarını azalttığını ve titrasyon asitliliğini etkilemediğini belirtmektedirler. Patlıcanda aşılamanın meyve dış rengine etkisi konusunda az sayıda çalışma mevcut olup, bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar denemede elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Romano ve Paratore (2000) patlıcanda aşılamanın meyve rengi üzerine etkisini inceledikleri çalışmada L, a ve b değerlerinin anaca bağlı olarak değiştiğini, ancak bazı anaçların kontrol bitkilerinden daha düşük renk değeri verdiğini ve dolayısıyla aşılamanın meyve rengine etkisinin olmadığını belirtmektedirler. Benzer bir çalışma Moncada ve ark. (2013) tarafından yürütülmüş ve bu çalışmada da meyve dış renginin aşılama etkilenmediği belirlenmiştir.

Patlıcan fenolik madde ve toplam antioksidan içeriği en yüksek sebzelerden biridir. Fenolik madde ve toplam antioksidan içeriğinin anaçlara bağlı olarak önemli düzeyde değiştiği belirlenmiştir. Toplam fenol içeriği aşısız ve kendi üzerine aşılı bitkilerde sırasıyla 158.60 µg GAE/g ta ve 145.81 µg GAE/g ta olurken, aşılama ile toplam fenol içeriği 175.27 µg GAE/g ta 'ya (Hamarat F<sub>1</sub>) kadar çıkmıştır.





Aşılamanın meyvelerde fenolik madde üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Denemede kullanılan 8 anacın 4'ünde toplam fenol içeriği kontrol grubu bitkilerinden daha yüksek bulunmuştur. Fenolik madde içeriğine benzer şekilde aşılama toplam antioksidan kapasitesinde de önemli artışlar sağlamıştır. Aşısız ve kendi üzerine aşıli bitkilerde toplam antioksidan içeriği sırası ile 3.57 µmol TE/g ta ve 3.72 µmol TE/g ta olurken, anaçlara bağlı olarak toplam antioksidan kapasitesi 4.51 µmol TE/g ta (Hamarat F<sub>1</sub>) kadar çıkmıştır.

Patlıcan oksijen radikal absorbans kapasitesi en yüksek 10 sebze türünden biri olup, bu özelliği sayesinde antioksidan kapasitesi yüksek meyveler oluşturur. Oksijen ile temas ettiği zaman patlıcan meyvelerinin hızla kararmasının ana nedeni meyvesindeki fenolik maddelerin fazla olmasıdır (Prohens ve ark., 2007). Patlıcan meyvelerinde bulunan fenolik bileşikler genotip (Stommell ve Whitaker, 2003; Raiogon ve ark., 2008), ekoloji (Savvas ve Lenz, 1996), yetiştirme tekniği (Singh ve ark., 2009; Raiogon ve ark., 2010) ve aşılama (Gisbert ve ark., 2011b; Moncada ve ark., 2013) bağlı olarak değişebilmektedir. Bizim çalışmamızda da fenolik madde içeriğinin aşılama ile arttığı ve bu artışın anaca göre değiştiği, bazı anaçlarda ise artış olmadığı görülmüştür. Denemede toplam antioksidan içeriği kontrol bitkilerine oranla bütün anaçlarda artmış, ancak bu artış önemli çıkmamıştır. Literatürde aşılamanın fenolik madde ve toplam antioksidan içeriğine etkisi ile alakalı çalışmalar bizim bulduğumuz sonuçları desteklemektedir. Çalışmada kullandığımız anaçlar toprak kökenli patojenlere ve abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklı veya tolerant genotiplerdir. Bu tip bitkilerin stres faktörlerine karşı oluşturdukları savunma mekanizması toplam antioksidan ve fenolik madde içeriğinin yüksek oluşu ile ilişkilendirilmektedir. Nitekim, Wei ve ark. (2009), tuza tolerant *Solanum torvum* anacı üzerine aşıli patlıcanların aşısız patlıcanlara göre tuz stresine karşı daha tolerant olduklarını ve bu durumun antioksidan enzimlerin ve poliaminlerin koruyucu mekanizmaları sayesinde gerçekleştiğini belirtmektedirler. Benzer şekilde Liu ve ark. (2007), tuz stresi altında aşıli patlıcan fidelerinde antioksidan enzim aktivitesinin kontrole göre önemli düzeyde arttığını, Gisbert ve ark. (2011), aşılama ile fenolik madde içeriğinin arttığını, Kacjan Marš ić ve ark. (2014), ise fenolik madde içeriğinin tutarsız olduğunu, anaçlara göre artış yada azalış gösterdiğini belirtmektedirler. Sabatino ve ark. (2016) *Solanum torvum* anacı üzerine aşıladıkları patlıcanların meyvelerinde antioksidan içeriğinin arttığını belirlemişlerdir.

Sonuç olarak patlıcanda aşılama toprak kökenli biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı en etkili çözüm yollarından biri haline gelmiştir. Anaçların bu özelliklerinin yanında verim ve meyve kalitesine sağladıkları katkılar anaçlara artı özellikler kazandırmaktadır. 2017 yılı yaz sonu ve sonbahar döneminde topraksız tarım koşullarında yürütülen çalışmada Türkiye'de patlıcan anacı olarak kullanılan genotiplerin stres faktörlerinden arı ortamlarda verim ve kaliteye etkileri incelenmiş ve anaçlara göre değişmekle beraber aşılamanın verim ve kaliteyi önemli düzeyde arttırdığı belirlenmiştir.

## Kaynaklar

- Alconero R, Robinson RW, Dicklow B, Shail J, 1988. Verticillium wilt resistance in eggplant, related solanum species, and interspecific hybrids. Hort Science (USA).
- Bletsos F, Thanassouloupoulos C, Roupakias D. 2003. Effect of grafting on growth, yield, and Verticillium wilt of eggplant. HortScience, 38(2), 183-186.
- Bletsos FA, Roupakias DG, Tsaktsira ML, Scaltsoyannes AB, Thanassouloupoulos CC. 1998. Interspecific hybrids between three eggplant (*Solanum melongena* L.) cultivars and two wild species (*Solanum torvum* Sw. and *Solanum sisymbriifolium* Lam.). Plant Breeding, 117(2), 159-164.
- Cemeroğlu B. 2007. Gıda analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınlan No; 34, Ankara.
- Çürük S, Dasgan HY, Mansuroğlu S, Kurt Ş, Mazmanoğlu M, Antaklı Ö, Tarla, G. 2009. Grafted eggplant yield, quality and growth in infested soil with *Verticillium dahliae* and *Meloidogyne incognita*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 44(12), 1673-1681.
- Daunay MC. 2008. Eggplant. In Vegetables II (pp. 163-220). Springer, New York, NY.
- Davis AR, Perkins-Veazie P, Hassell R, Levi A, King SR, Zhang X. 2008. Grafting effects on vegetable quality. HortScience, 43(6), 1670-1672.
- Davis, A. R., Perkins-Veazie, P., Hassell, R., Levi, A., King, S. R. ve Zhang, X., 2008.



- Devi CP, Munshi AD, Behera TK, Choudhary H, Gurung B, Saha P. 2015. Cross compatibility in interspecific hybridization of eggplant, *Solanum melongena*, with its wild relatives. *Scientia Horticulturae*, 193, 353-358.
- Garcia-Alonso M, Pascual-Teresa S, Santos-Buelga C, Rivas-Gonzalo JC. 2004. Evaluation of the antioxidant properties of fruits. *Food Chemistry*, 84, 13- 18.
- Gisbert C, Prohens J, Nuez F. 2011. Performance of eggplant grafted onto cultivated, wild, and hybrid materials of eggplant and tomato. *Int. J. Plant Prod.*, 5, 367–380.
- Gisbert C, Prohens J, Raigón MD, Stommel JR, Nuez F. 2011. Eggplant relatives as sources of variation for developing new rootstocks: Effects of grafting on eggplant yield and fruit apparent quality and composition. *Scientia Horticulturae*, 128(1), 14-22.
- Johnson S, Inglis D. Miles C. 2014. Grafting Effects on Eggplant Growth, Yield, and *Verticillium* Wilt Incidence. *International Journal of Vegetable Science*, 20(1), 3-20.
- Kacjan Maršić N, Mikulič-Petkovšek M, Štampar F. 2014. Grafting influence phenolic profile and carpometric traits of fruits of greenhouse-grown eggplant (*Solanum melongena* L.). *Journal of agricultural and food chemistry*, 62(43), 10504-10514.
- Khah EM, 2012. Effect of grafting on growth, performance and yield of aubergine (*Solanum melongena* L.) in greenhouse and open-field. *International Journal of Plant Production*, 5(4), 359-366.
- Lee JM. 1994. Cultivation of grafted vegetables I. Current status, grafting methods, and benefits. *HortScience*, 29(4), 235-239.
- Leonardi C, Giuffrida F. 2006 . Variation of plant growth and macronutrient uptake in grafted tomatoes and eggplants on three different rootstocks. *European Journal of Horticultural Science*, 71(3), 97.
- Liu ZL, Zhu YL, Hu CM, Wei GP, Yang LF, Zhang GW. 2007. Effects of NaCl stress on the growth, antioxidant enzyme activities and reactive oxygen metabolism of grafted eggplant. *Ying yong sheng tai xue bao= The journal of applied ecology*, 18(3), 537-541.
- Moncada A, Miceli A, Vetrano F, Mineo V, Planeta D, D'Anna F, 2013. Effect of grafting on yield and quality of eggplant (*Solanum melongena* L.). *Scientia Horticulturae*, 149, 108-114.
- Passam HC, Stylianou M, Kotsiras A. 2005. Performance of eggplant grafted on tomato and eggplant rootstocks. *European Journal of Horticultural Science*, 70(30), 130-134.
- Prohens J, Rodriguez-Burruezo A, Raigon MD, Nuez F. 2007. Total phenolic concentration and browning susceptibility in a collection of different varietal types and hybrids of eggplant: Implications for breeding for higher nutritional quality and reduced browning. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 132, 638–646.
- Raigon MD, Prohens J, Munoz-Falcon JE, Nuez F. 2008. Comparison of eggplant landraces and commercial varieties for fruit content of phenolics, minerals, dry matter and protein. *J. Food Compos. Anal.*, 21, 370–376.
- Raigon MD, Rodriguez-Burruezo A, Prohens J. 2010. Effects of organic and conventional cultivation methods on composition of eggplant fruits. *J. Agric. Food Chem.*, 58, 6833–6840.
- Romano D, Paratore A. 2000. Effects of grafting on tomato and eggplant. In V International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climates: Current Trends for Sustainable Technologies 559 (pp. 149-154).
- Sabatino L, Iapichino G, D'Anna F, Palazzolo E, Mennella G, Rotino GL. 2018. Hybrids and allied species as potential rootstocks for eggplant: Effect of grafting on vigour, yield and overall fruit quality traits. *Scientia Horticulturae*, 228, 81-90.
- Savvas D, Lenz F. 1996. Influence of NaCl concentration in the nutrient solution on mineral composition of eggplants grown in sand culture. *J. Appl. Bot.*, 70, 124–127.
- Singh AP, Luthria D, Wilson T, Vorsa N, Singh V, Banuelos GS, Pasakdee S. 2009. Polyphenols content and antioxidant capacity of eggplant pulp. *Food Chem.*, 114, 955–961.
- Singleton VL, Rossi JA. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144-158.
- Stommel JR, Whitaker BD. 2003. Phenolic acid content and composition of eggplant fruit in a germplasm core subset. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 128, 704–710.
- Wei G. 2007. Growth and ionic distribution of grafted eggplant seedlings with NaCl stress. *Acta Botanica Borealis-Occident Sin.*, 27, 1172-1178.





## Effect of Mycorrhiza Application on Vegetative Growth and Some Fruit Properties of Pepper (*Capsicum annuum* L.) Plants Grown Under Water Deficiency Conditions

Kamile Ulukapi<sup>1</sup>, , Zehra Kurt<sup>2</sup>, Sevinc Sener<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant and Animal Production, Vocational School of Technical Sciences, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>2</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>3</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey

### Abstract

Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF), which are beneficial soil organisms, have an important role in the uptake of plant nutrients by roots and thus help to healthy plant growth. The aim of this study was to determine the effects of AMF inoculation on the development of water-deficiency applied pepper plants. In this study, Tesla F<sub>1</sub> pepper cultivars, *Glomus etunicatum* inoculated and without *Glomus etunicatum*, were exposed to four different irrigation regimes (25%, 50%, 75%, 100%). At the end of the experiment these plants were compared in terms of some vegetative and fruit properties. For this purpose, at the end of the trial; shoot length (cm), root length (cm), root spread (cm), number of leaves, leaf width and length (mm), stem diameter (mm), fruit width (mm), fruit length (mm), root and shoot weights (g), fruit pH, total soluble solid content and chlorophyll index were measured. P (phosphorus) and K (potassium) contents of leaves samples taken from plants were determined. As a result, it was determined that 75% irrigation regime gave the best results in terms of both plant growth and fruit properties in all mycorrhizal and non-mycorrhizal plants. It was also concluded that 75% irrigation level is sufficient for plant growth.

**Key Words:** *Capsicum annuum* L., *Glomus etunicatum*, Mycorrhiza, Pepper, Water deficiency

### Su Kısıtı Koşullarında Yetiştirilen Biber (*Capsicum annuum* L.) Bitkilerinin Vejetatif Gelişimi ve Bazı Meyve Özellikleri Üzerine Mikoriza Uygulamasının Etkisi

### Özet

Faydalı toprak organizmaları olan Arbusküler Mikorizal Funguslar (AMF), bitki besin elementlerinin bitki kökleri tarafından alınımında ve dolayısıyla sağlıklı bitki gelişiminde önemli bir role sahiptirler. Bu çalışmada toprağa eklenen *Glomus etunicatum*'un, su kısıtı uygulanan biber bitkilerinin gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, dört farklı sulama seviyesi (%<sub>25</sub>, %<sub>50</sub>, %<sub>75</sub>, %<sub>100</sub>) ve AMF uygulamasının Tesla F<sub>1</sub> biber çeşidinin bitki gelişimi ve bazı meyve özellikleri üzerine etkileri belirlenmiştir. Bu amaçla deneme sonunda; sürgün uzunluğu (cm), kök uzunluğu (cm), kök yayılımı (cm), yaprak sayısı (adet), yaprak genişliği (mm) ve uzunluğu (mm), gövde çapı (mm), meyve eni (mm), meyve uzunluğu (mm), kök ve sürgün ağırlıkları (g), meyve pH, meyvede kuru madde miktarı ve klorofil indeksi ölçümleri yapılmıştır. Bitkilerden alınan yapraklar örneklerinin P (fosfor) ve K (potasyum) içerikleri belirlenmiştir. Çalışma sonunda AMF uygulanan ve edilmeyen bitkilerin tümünde %<sub>75</sub> sulama rejiminin hem bitki gelişimi hem de meyve özellikleri açısından en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir. Ayrıca %<sub>75</sub> sulama seviyesinin bitki gelişimi için yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Biber, *Capsicum annuum* L., *Glomus etunicatum*, Mikoriza, Su kısıtı





## Effect of surfactants over the aqueous solubility enhancement of NSAIDs

Muhammad Mustaqeem<sup>1</sup>, Zeliha Selamoglu<sup>2</sup>, Ammarah Luqman<sup>1</sup>, Irfan Ullah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Chemistry, University of Sargodha, Pakistan

<sup>2</sup>Department of Medical Biology, Nigde Omer Halisdemir University, Turkey

**Email:** muhammad.mustaqeem@uos.edu.pk

### Abstract

Ketoprofen is one of the most potent and effective Non-Steroidal Anti-Inflammatory drugs. It is widely used for relief of pain, swelling, joint stiffness from arthritis, rheumatic diseases, sore throat and primary dysmenorrhea. Ketoprofen has some side effects like all other NSAIDs. It causes gastrointestinal toxicity and stomach ulcer due to the presence of carboxylic acid group in its structure. In order to minimize this side effect, carboxylic group of ketoprofen can be replaced by synthesis of its derivatives like ester and hydrazides. Further, it is imperative to develop such a drug delivery systems which can improve its aqueous solubility. Mixture of polymer/surfactants is used to enhance its aqueous solubility. For said purpose, solubility of ketoprofen and its derivatives was determined in aqueous solution of surfactants like SDS, CTAB and DTAB with Poly Ethylene Glycol. It has been noted that in presence of surfactant/polymer mixture the aqueous solubility of ketoprofen and its derivative was increased linearly. It was observed that it is due to the presence of hydrophobic-hydrophilic interactions of surfactants and polymer. The result was very effective and product was more active than parents compounds after investigating their biological activities. It is, however, concluded that we can enhance the solubility of drugs in this way and can also reduce its side effects.

**Key Words:** NSAIDs, Ketoprofen



## Effects of Different Doses of Microbial Fertilizer and IBA on Rooting of Boysenberry Blackberry Cuttings

Sevinç Şener<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey (ingilizce)

### Abstract

Blackberry is one of the berry fruits which is recommended for consumption, because of , high succulent, juicy, edible fruits and its benefit to human health. Demand for cultivation is increasing day by day due to the fact that the fruits of the plant can be consumed in different forms in every season and the economic value is high. The aim of this study was to investigate the effect of different microbial fertilizers and IBA (Indole Butyric Acid) doses on rooting in blackberry growing in Antalya region. The experiment was conducted between 2018-2019 in Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Research and Application Area, in the greenhouse where a mist propagation and suitable conditions for rooting were provided. In the study, cuttings of Boysenberry variety were used as plant material. Plant growth regulators containing *Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum*, *Lactobacillus*, obtained from commercial companies, were used as microbial fertilizer. In addition, 3 different doses (2000, 4000, 6000 ppm) of IBA which are commonly used for rooting in practice were used. In order to determine the effectiveness of the applications, at the end of the experiment, the number of leaves (number), number of roots (number), root length (cm), shoot length (cm), shoot diameter (mm) and root weight (g) were measured. As a result of the evaluation, it was determined that there were significant differences between the applications and microbial fertilizers had a significant effect on the rooting of blackberry cuttings compared to IBA application.

**Key Words:** *Bacillus subtilis*, IBA, Rooting, *Lactobacillus spp.*, *Trichoderma harzianum*.

### Farklı Mikrobiyal Gübre ve IBA Dozlarının Boysenberry Böğürtlen Çeliklerinde Köklenme Üzerine Etkileri

### Özet

Üzümsü meyvelerden olan böğürtlen, insan sağlığına olan faydasından dolayı tüketimi tavsiye edilen, yumuşak etli, sulu, yenebilen meyveleri olan ve tüm dünyada sevilerek tüketilen, ekonomik değeri yüksek bir türdür. Bitkinin meyvelerinin her mevsim farklı formlarda tüketilebilmesi ve pazar değerinin yüksek olması gibi sebeplerle ülkemizde de yetiştiriciliğine olan talep her geçen gün artmaktadır. Bu çalışma Antalya Bölgesinde böğürtlen yetiştiriciliğinde kullanılabilecek farklı mikrobiyal gübrelerin ve IBA (İndol Bütirik Asit) dozlarının çelik köklenmesi üzerine olan etkisinin araştırılması amacıyla 2018-2019 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Alanında, köklendirme için uygun koşulların sağlandığı sisleme serasında yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel materyal olarak 'Boysenberry' çeşidine ait çelikler kullanılırken, mikrobiyal gübre olarak ticari firmalardan temin edilen, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum*, *Lactobacillus spp.* içerikli bitki büyüme düzenleyiciler kullanılmıştır. Çalışmada ayrıca pratikte köklendirme amacıyla yaygın olarak kullanılan IBA uygulamasının 3 farklı dozu (2000, 4000, 6000 ppm) kullanılmıştır. Uygulamaların etkinliğinin belirlenmesi amacıyla köklenen çeliklerde deneme sonunda, yaprak sayısı (adet), kök sayısı (adet), kök uzunluğu (cm), sürgün uzunluğu (cm), gövde çapı (mm) ve kök ağırlığı (g) ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesi sonucunda uygulamalar arasında istatistiksel anlamda önemli düzeyde farklılıklar olduğu, mikrobiyal gübrelerin IBA uygulamasına kıyasla böğürtlen çeliklerinin köklenmesi üzerine önemli düzeyde etki ettiği tayin edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Bacillus subtilis*, IBA, Köklenme, *Lactobacillus spp.*, *Trichoderma harzianum*.



## Effects of Essential Oil Applications on Seed Potato (*Solanum tuberosum* L.) Tubers on Sprout and Root Development

<sup>1</sup>Arif Şanlı, <sup>2</sup>Yeşim Cirit, <sup>3</sup>Bekir Tosun

<sup>1</sup>Isparta University of Applied Sciences Atabey Vocational High School, ISPARTA

<sup>2</sup>Isparta University of Applied Sciences Faculty of Agriculture Field Crops Department, ISPARTA

<sup>3</sup>Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Agriculture, Livestock and Food Research and Application Center, BURDUR  
arifsanli@isparta.edu.tr

### Abstract

This study was carried out in 2016 to determine the effects of some essential oils applied to seed potato tubers on sprout and root growth in potato. In the study, dormant seed tubers (Agria cv.) were treated with different concentrations (150, 300, 450 and 600 ppm) essential oils of oregano (*Origanum onites* L.), rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.), dill (*Anethum graveolens* L.), cumin (*Cuminum cyminum* L.), fennel (*Foeniculum vulgare* L.), sage (*Salvia officinalis* L.) and Turkish pickling herb (*Echinophora tenuifolia* L. subsp. *sibthorpiana* (Guss.)) and planted in seed beds under controlled conditions. Dormancy duration, sprout length, sprout number, sprout diameter, sprout weight, root length and root weight parameters were examined. The effects of essential oils on sprout growth were variable, sage, rosemary, dill and Turkish pickling herb oils promoted sprout growth, while oregano and cumin essential oil treatments were more effective on root growth than other treatments. In general, high-dose essential oil applications adversely affected sprout growth while encouraged root growth. It was concluded that the application of essential oils before planting to seed tubers had a positive effect on sprout and root growth and healthy and strong plant could be established by making these applications under field conditions.

**Keywords:** Dormancy, essential oil, potato, root growth, sprout growth

### Tohumluk Patates (*Solanum tuberosum* L.) Yumrularına Uçucu Yağ Uygulamalarının Sürgün ve Kök Gelişimine Etkileri

### Özet

Bu çalışma tohumluk yumrularına uygulanan bazı uçucu yağların patatesteki sürgün gücü ve kök gelişimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2016 yılında yürütülmüştür. Çalışmada Agria çeşidine ait dormant durumdaki tohumluk yumrular farklı konsantrasyonlarda (150, 300, 450 ve 600 ppm) İzmir kekiği (*Origanum onites* L.), biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), dereotu (*Anethum graveolens* L.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), rezene (*Foeniculum vulgare* L.), adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ve çörtük otu (*Echinophora tenuifolia* L. subsp. *sibthorpiana* (Guss.)) uçucu yağları ile muamele edilerek kontrollü şartlardaki tohum yataklarına dikilmiştir. Araştırmada dormansi süresi, sürgün uzunluğu, sürgün sayısı, sürgün çapı, kök uzunluğu ve kök ağırlığı parametreleri incelenmiştir. Uçucu yağların sürgün gelişimine etkileri değişken olmuş adaçayı, biberiye, dereotu ve çörtük yağları sürgün gelişimini teşvik ederken, İzmir kekiği ve kimyon yağı uygulamaları kök gelişimi üzerine diğer uygulamalardan daha etkili olmuştur. Genel olarak yüksek dozda yapılan uygulamalar sürgün gelişimi olumsuz yönde etkilerken, kök gelişimi teşvik etmiştir. Çalışmada, tohumluk yumrularına dikim öncesi uçucu yağ uygulamalarının sürgün ve kök gelişimini olumlu yönde etkilediği ve bu uygulamaların arazi şartlarında yapılması ile daha sağlıklı ve güçlü bitki tesisi kurulabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Dormansi, kök gelişimi, patates, sürgün gelişimi, uçucu yağ

### Teşekkür

Bu araştırma TÜBİTAK 3001 programı tarafından maddi olarak desteklenmiştir (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Proje No: 114O025).





## Effects of Potassium Fertilization and Foliar Applied of Amino Acid, Humic Acid and Essential Oil on Growth and Essential Oil Yield of Dill (*Anethum graveolens* L.)

Arif Şanlı<sup>1</sup>, Bekir Tosun<sup>2</sup>, Yeşim Cirit<sup>3</sup>, Müge Güvenç<sup>2</sup>, Fatma Zehra Ok<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Field Crops Department, Faculty of Agriculture, Isparta University of Applied Sciences Isparta, Turkey

<sup>2</sup>Agriculture, Livestock and Food Research and Application Center, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Burdur, Turkey

<sup>3</sup>Atabey Vocational High School, Isparta University of Applied Sciences, Isparta, Turkey

### Abstract

This study was carried out in 2018 to determine the effects of potassium fertilization with foliar applied of amino acid, humic acid and essential oil on plant growth, fruit yield and essential oil content in dill. Potassium fertilization significantly increased the number of branches, number of umbrellas, diameter of main umbrella, fruit and essential oil yield, and there were no significant differences between 5 and 10 kg/da doses. The fruit yield, which was average 94,3 kg/da in control group, increased to 112,3 kg/da with 10 kg/da potassium fertilization. Foliar applications significantly affected dill growth, fruit and essential oil yields and this effect changed based on potassium fertilization. Amino acid and humic acid applications significantly increased fruit yield compared to control in plants without potassium fertilization, while this increase was determined only amino acid applications in those with 10 kg/da potassium applied plants. The highest essential oil yields were obtained from 5 and 10 kg/da potassium fertilization with amino acid and essential oil applied plants. It was found that amino acid and essential oil applications in addition to potassium fertilization had a positive effect on fruit and essential oil yields in dill.

**Key Words:** Amino acid, Dill, Fruit yield and essential oil content, Humic acid, Potassium fertilization.

### Potasyum Gübrelemesi ile Yapraktan Amino asit, Hümik Asit ve Uçucu Yağ Uygulamalarının Dereotu (*Anethum graveolens* L.) Verimi ile Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkileri

#### Özet

Bu çalışma, potasyum gübrelemesi ile yaprakta yapılan amino asit, hümik asit ve uçucu yağ uygulamalarının dereotunda bitki gelişimi, meyve verimi ve uçucu yağ oranı üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2018 yılında yürütülmüştür. Potasyum gübrelemesi dereotunda dal sayısı, şemsiye sayısı, ana şemsiye çapı, meyve verimi ve uçucu yağ verimini önemli derecede arttırmış, 5 ve 10 kg/da dozları arasında önemli bir fark ortaya çıkmamıştır. Kontrolde ortalama 94,3 kg/da olan meyve verimi 10 kg/da potasyum gübrelemesi ile 112,3 kg/da' a yükselmiştir. Yapraktan yapılan uygulamalar dereotunda bitkisel özellikler ile meyve ve uçucu yağ verimini önemli derecede etkilemiş, bu etki potasyum gübrelemesine bağlı olarak değişim göstermiştir. Potasyum uygulanmayan bitkilerde amino asit ve hümik asit uygulamaları, 10 kg/da potasyum uygulananlarda ise sadece amino asit uygulamaları meyve verimini kontrole göre önemli derecede arttırmıştır. En yüksek uçucu yağ verimleri 5 ve 10 kg/da potasyuma ilave olarak yapılan amino asit ve uçucu yağ uygulamalarından elde edilmiştir. Araştırmada potasyum gübrelemesine ilave olarak amino asit ve uçucu yağ uygulamalarının dereotunda meyve ve uçucu yağ verimini olumlu yönde etkilediği anlaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Amino asit, Dereotu, Hümik asit, Meyve verimi ve uçucu yağ oranı, Potasyum gübrelemesi.

#### Giriş

Apiaceae familyası üyelerinden olan Dereotu (*Anethum graveolens* L.) hem herba hem de meyveleri çok farklı alanlarda kullanılan aromatik bir bitkidir. Dereotu herba uçucu yağı yüksek oranda  $\alpha$ -phellandren ve limonen, meyve uçucu yağı ise yüksek oranda carvon ve limonen içermektedir (Agarwal, 2008). Dereotu uçucu yağının kalitesi içerdiği carvon ve  $\alpha$ -phellandren oranlarına bağlıdır. Karvon, koku ve aroma endüstrisi, antimikrobiyal ajan, biyokimyasal çevre göstergesi ve tıbbi uygulamalar başta olmak üzere bir çok alanda kullanılmaktadır (Mahran et al., 1993; de Carvalho ve

da Fonseca, 2006). Bunlara ilave olarak tarımsal üretimde fungal ve bakteriyel hastalıkların mücadelesi ile patatesten sürgün gelişiminin engellenmesi gibi önemli uygulama alanlarına sahiptir (Şanlı, 2012; Stanojević et al., 2016). Dereotundan elde edilen karvon aynı zamanda insektisidal aktiviteye sahiptir (Tripathi et al., 2001;2003;Chaubey, 2007).

Son yıllarda uçucu yağ içeren aromatik bitkilere olan ihtiyaç gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere katlanarak artmakta ve yakın gelecekte bu talebin muazzam derecede gelişmesi beklenmektedir. Bu nedenle, uçucu yağ üretimi ve önemli bileşenlerin artırılması için tarımsal yönetim tekniklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Terpenoid biyosentezi genetik faktörlerin yanı sıra fotosentez oranı, fotoperiyot, ışık kalitesi, mevsimsel ve dönemsel değişiklikler, çevresel faktörler ve karbon ve enerji sağlayan oksidatif pathwayler gibi bitkinin temel metabolizmalarına bağlı olarak önemli varyasyonlar göstermektedir (Singh et al., 1989; Sangwan et al., 2001).

Temel bitki besin maddeleri arasında potasyum (K) azottan sonra bitki gelişimi ve kalitesine etki eden ikinci önemli besin elementidir (Sadanandan, 1998). Potasyum fotosentez ve karbonhidrat metabolizmasında hayati rol oynamakta ve 60 dan fazla enzim sisteminin aktivasyonunda görev almaktadır (Wiedenhoeft, 2006). Bitki içerisinde serbest olarak hareket eden K, turgor basıncının sürdürülmesine önemli katkı sağlamakta, diğer besin elementlerinin alınımını arttırmaktadır. Birçok aromatik bitki türünde K gübrelenmesi ile verim ve uçucu yağ oranının arttığı bildirilmiştir (Yağmur, 2009; Ezz El-Din et al., 2010; Wierdak et al., 2011).

Son yıllarda tarımda kullanımı giderek yaygınlaşan hümik asit ve amino asitler, bitkide verim ve kaliteyi arttıran ve biyotik ve abiyotik stres şartlarına karşı tolerans sağlayan bitki büyümesini teşvik edici maddeler olarak tanımlanmaktadır (Gadimov et al., 2007). Bu maddeler doğrudan bitki besin maddesi olmalarının yanı sıra fizyolojik ve metabolik aktiviteleri nedeniyle kök gelişiminin teşvik edilmesi ile bitki büyüme ve gelişmesinin ve dolayısıyla verimin artırılmasında kullanılmaktadır (Eyheraguibel et al., 2008). Hümik asitler besin maddesi alınımı, solunum, nükleik asit biyosentezi ve iyon alınımına etki ederek hücre zarı fonksiyonlarını etkilemekte ve bu özellikleri nedeniyle hormon benzeri maddeler olarak bilinmektedir (Yang et al., 2004). Amino asitler ise uygulandıkları bitkilerde özellikle antioksidan sistemler üzerine etki göstermekte ve stresten kaynaklanan olumsuz etkilerin azaltılması aracılığıyla bitki gelişimi ve verimini teşvik etmektedir (Anonim, 2019). Son yıllarda tarımsal üretimde kullanımları giderek yaygınlaşan hümik asit ve amino asitlerin birçok bitki türünde verim ve kaliteyi arttırdığı bazı araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Okay vd., 1997; Çimrin vd., 2001; Kaya vd., 2005; Burhan and Al-Taey, 2018; Said-Al et al., 2016).

Terpenler grubunda yer alan uçucu yağlar antimikrobiyal, antiviral, nematisidal, insektisidal ve antioksidan aktivite gösterme gibi özellikleri nedeniyle (Cavanagh, 2007; Ntalli et al., 2010; Lang and Buchbauer, 2012) tarımsal üretimde stres faktörlerine karşı savunma mekanizması oluşturma potansiyeline sahiptirler. Uçucu yağlar sentezlendikleri bitkilerde stres faktörlerine karşı koruyucu olarak görev yaparken, dış ortam için cezbedici, repellent, bazı stres şartlarına karşı dayanıklılık sağlama ve bazı kimyasal savunma sinyallerini uyarma gibi farklı ekolojik fonksiyonlar gösterebilmektedir (Holopainen, 2004; Penuelas and Llusia, 2004). Koku ve aroma endüstrisinin yanı sıra antimikrobiyal ve herbisidal etkilerinden dolayı dereotu uçucu yağı ve özellikle ana bileşen konumunda olan karvon'un ticari değeri oldukça yüksektir. Bu nedenle, dereotu uçucu yağ veriminin ve karvon sentezinin artırılması önemli ve güncel bir konu olarak görülmektedir. Bu çalışmada potasyum gübrelenmesi ile amino asit, hümik asit ve uçucu yağ uygulamalarının dereotunda (*Anethum graveolens* L.) bazı bitkisel parametreler ile uçucu yağ verimi ve bileşenlerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Çalışma Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi deneme alanlarında 2018 yılında yürütülmüştür. Dereotu meyveleri Burdur ilinde uzun yıllardır dereotu tarımı yapan üreticilerden (2017 yılı hasat ürünü) temin edilmiştir. Çalışmada amino asit kaynağı olarak ISABION (Syngenta A.Ş. % 62 organik madde, % 10 organik azot, % 30 organik karbon, % 11 serbest amino asit, pH:5,5-7,5), hümik asit kaynağı olarak BLACKJAK SC (Altıntar Ltd.Şti., % 15 organik madde, % 15 hümik ve fülvik asit, % 0,03 potasyum oksit, pH: 4,6) ve dereotu meyve uçucu yağı (% 58,4 D-carvone, % 26,5 L-limonene) kullanılmıştır.



Deneme yılı vejetasyon dönemi içerisinde düşen toplam yağış miktarı (347,8 mm) uzun yıllar ortalamasından (384,8 mm) daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü yıla ait ortalama sıcaklık değerleri (15,4°C) uzun yıllar ortalamasından (13,5°C) yüksek, ortalama nispi nem değerleri (% 59,4) ise uzun yıllar ortalamasına (%58,3) göre daha yüksek olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2018). Deneme tarlası toprağı tekstür bakımından tınlı özellikte olup, pH 8,1, EC değeri 1,8 mmohs/cm, kation değişim kapasitesi % 38, kireç içeriğı % 22,5, organik madde % 1,42, alınabilir fosfor 17,1ppm, elverişli potasyum 187 g/da ve toplam azot içeriğı % 0,23'dür.

Çalışma, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimler Nisan ayının ilk haftasında 5 x 30 cm ekim normunda yapılmıştır. Çalışmada her parsel 6 m uzunluğunda 7 sıradan oluşturulmuştur. Araştırmada potasyum uygulamaları (0, 5 ve 10 kg/da) ana parsellere, yaprakтан yapılan uygulamalar (amino asit (250 ml/100 L), hümik asit (150 ml/100 L) ve uçucu yağ (1 ml/100 L) ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Çalışmada 3 potasyum x 4 yaprak uygulamaları olmak üzere 12 uygulama ele alınmıştır.

Çalışmada standart gübreleme olarak ekim ile birlikte 6 kg/da saf azot ve fosfor gelecek şekilde DAP (18-46-0) ve Amonyum Sülfat (%21 N), sapa kalkma döneminde ise 4 kg/da saf azot olacak şekilde Nitropower (%33 N) uygulanmıştır (Elik vd., 2010). Potasyum (0, 5 ve 10 kg/da) uygulamaları ekimle birlikte potasyum sülfat kullanılarak (% 48,5 K<sub>2</sub>O) yapılmıştır. Bitki yapraklarına amino asit (250 ml/100 L), hümik asit (150ml/100 L) ve uçucu yağ (1 ml/100 L) uygulamaları bitkilerin sapa kalkma ve çiçeklenme dönemi sonu olmak üzere 2 kez motorlu sırt pülverizatörü kullanılarak yapılmış, herhangi bir uygulama yapılmayan parseller kontrol olarak değerlendirilmiştir.

Hasat Temmuz ayı ortalarında meyvelerin tam olgunlaşma döneminde yapılmıştır. Çalışmada ana dal sayısı, şemsiye sayısı, ana şemsiye çapı, bin dane ağırlığı, meyve verimi, meyve uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi parametreleri incelenmiştir. Meyve uçucu yağ oranları clevenger tipi hidro-distilasyon cihazında 3 saat süreyle damıtılmış ve elde edilen uçucu yağların miktarı ml olarak ölçülerek % oranları hesaplanmıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler SAS (2009) istatistik paket programında GLM prosedürü kullanılarak standart varyans analizi tekniğinde (ANOVA) analiz edilmiş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Çalışmada yapılan uygulamalara bağlı olarak bitkide dal sayısı 4,55-5,12 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Potasyum uygulamaları ortalama dal sayısını önemli derecede artırmış fakat dozlar arasında önemli bir fark oluşmamıştır. Amino asit ve hümik asit uygulamaları dal sayısını kontrole göre önemli derecede artırmış, uçucu yağ uygulamalarının etkisi önemsiz olmuştur. 10 kg/da potasyum uygulanan bitkilerde yaprakтан yapılan uygulamaların dal sayısına etkileri önemsiz olurken, 5 kg/da potasyum uygulanan bitkilerde amino asit uygulamaları, potasyum uygulanmayan bitkilerde ise amino asit ve hümik asit uygulamaları dal sayısını kontrole göre önemli derecede artırmıştır (Tablo 1). Çalışmada yapılan potasyum ve yaprak uygulamalarının dereotunda şemsiye sayısına etkileri dal sayısındaki etkileri ile benzerlik göstermiştir. Ortalama şemsiye sayısı potasyum uygulamaları ile birlikte artmış ve dozlar arasındaki fark önemsiz olmuştur. Sadece potasyum uygulanan bitkilerde şemsiye sayısı uygulama dozuna paralel olarak artmıştır. Yapraktan yapılan uygulamalar da şemsiye sayısını önemli derecede artırmış, en yüksek artış amino asit uygulamalarından elde edilmiştir. Kontrol ve 5 kg/da potasyum uygulanan bitkilerde yaprakтан yapılan tüm uygulamalar da şemsiye sayısını arttırırken, 10 kg/da potasyum uygulanan bitkilerde sadece amino asit uygulamaları şemsiye sayısını kontrole göre arttırmış, diğer uygulamaların etkisi önemsiz olmuştur. Çalışmada en düşük şemsiye sayısı hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol bitkilerinden (4,20 adet/bitki) elde edilirken, en yüksek şemsiye sayısı tüm amino asit uygulamaları (4,79-4,97 adet/bitki) ile 5 ve 10 kg/da potasyuma ilave olarak yapılan uçucu yağ uygulamalarından (4,76-4,86 adet/bitki) elde edilmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Potasyum gübrelemesi ile amino asit, hümik asit ve uçucu yağ uygulamalarının dereotunda dal sayısı ve şemsiye sayısına etkileri



**Table 1.** Effects of potassium fertilization and foliar applied amino acid, humic acid and essential oil on number of branches and number of umbles

Potasyum Uygulamaları Potassium Fertilization (kg/da)	Yaprak uygulamaları (Leaf Applications) (l/da)				
	Kontrol Control	Uçucu yağ Essential oil	Amino asit Aminoacid	Hümkik asit Humic acid	Ortalama Mean
	Dal sayısı (Number of Branches) (adet/bitki, piece/plant)				
K0	4,55	4,67	4,98	4,75	4,74 b*
K5	4,87	4,90	5,12	4,98	4,97 a
K10	4,98	4,95	5,10	5,02	5,01 a
Ortalama(Mean)	4,80 c	4,84 bc	5,07 a	4,92b	
LSD <sub>int.</sub> (% 5): 0,14					
	Şemsiye Sayısı (Number of Umbles) (adet/bitki, piece/plant)				
K0	4,20	4,56	4,79	4,64	4,55 b
K5	4,45	4,76	4,97	4,69	4,72 a
K10	4,67	4,86	4,97	4,63	4,78 a
Ortalama(Mean)	4,44 c	4,73 b	4,91 a	4,65 b	
LSD <sub>int.</sub> (% 5): 0,21					

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildir.

Dereotunda ana şemsiye çapı üzerine potasyum ve yaprak uygulamalarının etkileri istatistiki açıdan önemli olmuş, uygulamalara bağlı olarak şemsiye çapı 11,70 cm ile 13,87 cm arasında değişim göstermiştir. Potasyum gübrelemesi şemsiye çapını önemli derecede arttırmış, uygulama dozları arasında önemli bir fark ortaya çıkmamıştır. Yapraktan yapılan uygulamalarda ise kontrole göre sadece amino asit uygulamaları şemsiye çapını artırıcı etki göstermiş, diğer uygulamalar kontrol ile benzer etki göstermiştir. Ana şemsiye çapı bakımından potasyum x yaprak uygulamaları interaksyonu önemsiz olmuş, kontrol ile karşılaştırıldığında tüm potasyum uygulamalarında da sadece amino asit uygulanan bitkilerin şemsiye çaplarında artış meydana gelmiştir. Dereotu meyvelerinin bin dane ağırlıkları üzerine potasyum uygulamalarının etkileri önemsiz olmuştur. Yapraktan uçucu yağ (2,01 g) ve amino asit (1,96 g) uygulamaları kontrole (1,83 g) göre bin dane ağırlığını önemli derecede arttırırken, hümkik asit (1,85 g) uygulamalarının etkisi önemsiz olmuştur. Yapraktan yapılan uygulamaların bin tane ağırlığına etkileri potasyum gübrelemesine bağlı olarak önemli bir değişim göstermemiş, potasyum uygulanan ve uygulanmayan bitkilerde amino asit ve uçucu yağ uygulamaları bin tane ağırlığını arttırırken, hümkik asit uygulamaları kontrol ile benzer etki göstermiştir (Tablo 2).

**Tablo 2.** Potasyum gübrelemesi ile amino asit, hümkik asit ve uçucu yağ uygulamalarının dereotunda ana şemsiye çapı ve bin tane ağırlığına etkileri

**Table 2.** Effects of potassium fertilization and foliar applied amino acid, humic acid and essential oil on main umblediameter and thousandgrain weight

Potasyum Uygulamaları Potassium Fertilization (kg/da)	Yaprak uygulamaları (Leaf Applications) (l/da)				
	Kontrol Control	Uçucu yağ Essential oil	Amino asit Aminoacid	Hümkik asit Humic acid	Ortalama Mean
	Ana Şemsiye Çapı (Main Umble Diameter) (cm)				
K0	11,70	12,20	13,00	12,53	12,36 a*
K5	12,37	12,93	13,70	13,03	13,01 b
K10	12,63	13,00	13,87	12,57	13,02 b
Ortalama(Mean)	12,23 b	12,71 b	13,52 a	12,71 b	
LSD <sub>int.</sub> (% 5): NS					
	Bin Tane Ağırlığı (Thousand Grain Weight) (g)				
K0	1,80	1,94	1,95	1,87	1,89
K5	1,88	2,01	2,00	1,91	1,95
K10	1,82	2,07	1,93	1,79	1,90
Ortalama(Mean)	1,83 b	2,01 a	1,96 a	1,85 b	
LSD <sub>int.</sub> (% 5): 0,12					

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildir.

Çalışmada dereotu meyve verimi üzerine potasyum ve yaprak uygulamalarının etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, uygulamalara bağlı olarak meyve verimi 94,3-133,7 kg/da arasında

varyasyon göstermiştir. Potasyum gübrelemesi meyve verimini önemli derecede arttırmış, bu artış 10 kg/da dozunda önemli olmuştur. Yapraktan yapılan uygulamalar da meyve verimini önemli derecede arttırmış, en yüksek artış amino asit uygulamalarından elde edilmiştir. Yapraktan yapılan uygulamaların meyve verimine etkileri potasyum gübrelemesine bağlı olarak değişim göstermiştir. Potasyum uygulanmayan bitkilerde (94,3 kg/da) amino asit (118,0 kg/da) ve hümkik asit (110,0 kg/da) uygulamaları, 5 kg/da potasyum uygulananlarda (105,0 kg/da) amino asit (127,0 kg/da) ve uçucu yağ uygulamaları (118,7 kg/da), 10 kg/da potasyum (112,3 kg/da) uygulananlarda ise sadece amino asit (133,7 kg/da) uygulamaları meyve verimini kontrole göre arttırmıştır (Tablo 3).

Dereotu meyve uçucu yağ oranı potasyum gübrelemesi ile önemli bir değişim göstermezken, amino asit (% 3,35) ve uçucu yağ (% 3,36) uygulamaları ile birlikte önemli derecede artmıştır. Hümkik asit uygulamalarının (% 3,17) uçucu yağ oranına etkileri kontrol (% 3,15) ile benzer olmuştur. Uçucu yağ oranı bakımından potasyum x yaprak uygulamaları interaksyonu önemsiz olmuştur. Çalışmada amino asit ve uçucu yağ uygulamaları tüm potasyum seviyelerinde de meyve uçucu yağ oranını kontrole göre arttırmış, hümkik asit uygulamalarında ise önemli bir değişim meydana gelmemiştir (Tablo 3). Uçucu yağ verimi potasyum gübrelemesi ile birlikte önemli derecede artmış, 5 ve 10 kg/da dozları arasında önemli bir fark ortaya çıkmamıştır. Yaprak uygulamalarının da uçucu yağ verimine etkileri önemli olmuş, amino asit ve uçucu yağ uygulamaları uçucu yağ verimini kontrole göre arttırmıştır. Hümkik asit uygulamaları (35 kg/da) uçucu yağ verimini sadece potasyum uygulaması yapılmayan bitkilerde (29,3 kg/da) arttırırken, amino asit ve uçucu yağ uygulamaları tüm potasyum seviyelerinde de uçucu yağ verimini önemli derecede arttırmıştır. Çalışmada en yüksek uçucu yağ verimleri 5 ve 10 kg/da potasyuma ilave olarak uçucu yağ ve amino asit uygulanan bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 3).

**Tablo 3.** Potasyum gübrelemesi ile amino asit, hümkik asit ve uçucu yağ uygulamalarının dereotunda meyve verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimine etkileri

**Table 3.** The effects of potassium fertilization and foliar applied amino acid, humic acid and essential oil on dill fruit yield, essential oil content and essential oil yield

Potasyum Uygulamaları Potassium Fertilization (kg/da)	Yaprak uygulamaları (Leaf Applications) (l/da)				
	Kontrol Control	Uçucu yağ Essential oil	Amino asit Aminoacid	Hümkik asit Humic acid	Ortalama Mean
	Meyve Verimi (Fruit Yield) (kg/da)				
K0	94,3	104,3	118,0	110,0	106,7 b*
K5	105,0	118,7	127,0	116,0	116,7 ab
K10	112,3	122,3	133,7	114,7	120,8 a
Ortalama(Mean)	103,9 c	115,1 b	126,2 a	113,6 b	
LSD <sub>int.</sub> (% 5): 12,6					
	Uçucu Yağ Oranı (Essential Oil Content) (%)				
K0	3,10	3,32	3,28	3,19	3,22
K5	3,22	3,42	3,42	3,26	3,33
K10	3,14	3,31	3,38	3,06	3,22
Ortalama(Mean)	3,15 b	3,35 a	3,36 a	3,17 b	
LSD <sub>int.</sub> (% 5): NS					
	Uçucu Yağ Verimi (Essential Oil Yield) (kg/da)				
K0	29,3	34,7	38,7	35,0	34,4 b
K5	33,9	40,5	43,5	37,7	38,9 a
K10	35,3	40,4	45,1	35,0	38,9 a
Ortalama	32,8 c	38,5 b	42,4 a	35,9 bc	
LSD <sub>int.</sub> (% 5): 4,6					

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildir.

Potasyum uygulamaları dereotunda bitki gelişimi ile meyve verimi ve verimi etkileyen bitkisel özellikleri olumlu yönde etkilemiştir. Potasyum uygulamaları ile belirlenen bu olumlu etkilerin, potasyumun hem önemli bir bitki besin maddesi olması hem de fotosentez ile organik madde sentezi ve taşınmasından sorumlu birçok enzimle ilişkili olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bitkide birçok fizyolojik ve biyokimyasal süreçte görev alan potasyum bitki büyüme ve gelişimi için topraktan en fazla kaldırılan elementlerden birisidir. Potasyum özellikle antioksidan enzim aktivitelerinin artmasına neden olarak çevresel stresten kaynaklanan serbest radikallerin olumsuz etkilerini elemine





etme özelliğine sahip (Cakmak, 2002; Hu ve Schmidhalter, 2005) olması nedeniyle bitki verim ve kalitesini etkilemektedir. Hümik asit ve amino asit gibi organik maddeler bitki için bir taraftan doğrudan besin maddesi olarak kullanılırken, diğer taraftan stres şartlarına tolerans ve bitki gelişiminin teşvik edilmesi gibi fizyolojik süreçlere etki gösterebilmektedir. Çalışmada hümik asit uygulamalarının aminoasit kadar bitki gelişimine etki göstermemesi leonardit kaynaklı olması ve dolayısıyla yüksek miktarda potasyum humat içermesinden kaynaklanmış olabilir. Nitekim, çalışmada potasyum uygulanmayan bitkilerde hümik asit meyve verimini arttırmasına rağmen, potasyum uygulamaları ile birlikte hümik asit uygulamalarının etkinliğinin azaldığı görülmüştür. Piccolo et al. (1992), hümik asitin hormon seviyelerini düzenleme, bitki gelişimini teşvik ve strese toleransı sağlama gibi aktiviteleri nedeniyle bitki büyüme düzenleyicisi olarak kullanılabilceğini bildirmişlerdir. Hümik maddelerin bitki beslemede kullanıldığı, kök gelişimini, bitki büyümesini ve verimi arttırdığı birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Sardashti et al., 2012; Gholami et al. 2013; Jarosova et al. 2014). Diğer taraftan, uçucu yağlar antimikrobiyal, antiviral, nematisidal, insektisidal ve antioksidan aktivite gösterme gibi özellikleri nedeniyle (Cavanagh, 2007; Ntalli et al., 2010; Lang and Buchbauer, 2012) tarımsal üretimde stres faktörlerine karşı savunma mekanizması oluşturma potansiyeline sahiptirler. Bitki yapraklarına uçucu yağ ve bitki ekstraktı uygulamaları ile bazı bitkilerde verimi etkileyen parametrelerin olumlu yönde etkilendiği ve verim ve kalitenin arttığı bildirilmiştir (Şanlı, 2012; Şanlı vd., 2016; Cirit, 2017). Potasyum uygulamaları ile hümik asit gibi organik gübrelerin dereotu bitkisinde verim ve verimi etkileyen bitkisel özellikler üzerine olumlu etki gösterdiği birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Bhoya, 2008; Singh, 2011; Moniruzzaman et al. 2014; Yousuf et al. 2014). Said-Al et al., (2017) dereotunda dal sayısı, şemsiye sayısı ve meyve veriminin hümik asit uygulamaları ile artış gösterdiğini, El-Sayed ve Mohammed (2017), dereotunda NPK gübrelemesi ile *Aloe vera* ve *Moringa oleifera* ekstraktı uygulamalarının şemsiye sayısı ve meyve verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Çalışmada potasyum uygulamalarının uçucu yağ oranını kısmen arttırdığı fakat bu artışın önemli olmadığı, bununla birlikte meyve verimindeki artışa bağlı olarak uçucu yağ verimini arttırdığı belirlenmiştir. Potasyum gübrelemesinin aromatik bitkilerde uçucu yağ oran ve bileşenleri üzerine yapılan çalışmaların bazılarında olumlu sonuçlar elde edilirken, bazılarında ise önemli bir etki göstermediği bildirilmiştir. Reyhan bitkisinde herba uçucu yağ oranının yüksek potasyum uygulamalarında daha fazla olduğunu bildirilmiştir (Wierdak et al., 2011). Bununla birlikte, Rao et al (2007), fesleğen bitkisinde potasyum uygulamasının uçucu yağ verimini etkilemediğini, benzer şekilde artan dozlarda potasyum gübrelemesinin Karaman kimyonu meyvelerinde uçucu yağ oranını etkilemediği, ancak uçucu yağ bileşenlerinde değişikliğe neden olduğu rapor edilmiştir (Ezz El-Din et al. 2010). Kekik yapraklarına potasyum humat uygulamalarının uçucu yağ verimini ve carvacrol oranını arttırdığı Said-Al Ahl et al. (2009b) tarafından da bildirilmiştir. Bitki yapraklarından hümik asit benzeri organik madde uygulamaları ile birlikte uçucu yağ oran ve veriminin arttığı *Saturejahortensis* (Sabouri et al., 2018) *Allium sativum* (Razzak and El-Sharkawy, 2013) yayla kekiği (Juárez et al. 2011) ve kişniş (Hamidi et al. 2015) bitkilerinde yürütülen çalışmalarla ortaya konmuştur.

## Kaynaklar

- Abdel-Razzak HS, El-Sharkaw, GA. 2013. Effect of Biofertilizer and Humic Acid Applications on Growth, Yield, Quality and Srorability of Two Garlic (*Allium sativum* L.) Cultivaers. Asian Journal of Crop Science 5(1): 48-64.
- Agarwal AA. 2008. ChemicalComposition of MajorEssentialOil of India. PublishedbySwarajHerbalPlants Ltd. Barabanki, India, 281p.
- Anonim, 2019, [http://www.zurihtarim.com.tr/content-790-bitkilerde\\_amino\\_asitlerin\\_fonksiyonlari.html](http://www.zurihtarim.com.tr/content-790-bitkilerde_amino_asitlerin_fonksiyonlari.html).
- Bhoya SA. 2008. Effect of Land Configuration and Different Levels of Potash and Sulphur on Growth and Seed Yield of Coriander (*Coriandrum sativum* L.), M.Sc. (Agri.) thesis submitted to Navsari Agricultural University, Navsari.
- Burhan AK, and Al-Taey DK. 2018. Effect of Potassium Humate, Humic Acid, and Compost of Rice Wastes in the Growth and Yield of Two Cultivars of Dill under Salt Stress Conditions. Advances In Natural and Applied Sciences.12(11): pp,1-6.
- Cakmak I. 2002. Plant Nutrition Research: Prioritiesto Meet Human Needsfor Food in Sustainable Ways. Plantand Soil, 3-24.





- Cavanagh HMA. 2007. Antifungal Activity of the Volatile Phase of Essential Oils. A Brief Review, Nat. Prod. Commun, 2, 1297–1302.
- Chaubey MK. 2007. Insecticidal Activity of *Trachyspermum ammi* (Umbelliferae), *Anethum graveolens* (Umbelliferae) and *Nigella sativa* (Ranunculaceae) Essential Oils against Stored-product Beetle *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). African Journal of Agricultural Research Vol. 2 (11), pp. 596-600.
- Cirit Y. 2017. Tarla Koşullarında Farklı Uçucu Yağ Uygulanan Patates (*Solanum Tuberosum* L.) Bitkisinden Elde Edilen Yumruların Tohumluk Değerlerinin Belirlenmesi. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 60 s.
- De Carvalho CC, and Da Fonseca MMR. 2006. Carvone: Why and How Should One Bother to Produce This Terpene. Food Chemistry, 95(3), 413-422.
- Elik H. 2010. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Dereotu (*Anethumgraveolens*L.)’nda Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikler Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s, 70.
- El-Sayed HA Hamad, Mohammed SS El-Basuony. 2017. Enhancing Dill (*Anethum graveolens*L.) Growth and Yield by NPK Fertilization and Some Plant Extracts. International Journal of Agriculture and Economic Development, 5(2), 57-78.
- Eyheraguibel B, Silvestre J, Morard P. 2008. Effects of Humic Substances Derived from Organic Waste Enhancement on The Growth and Mineral Nutrition of Maize. Bioresour Technol 99:4206-12.
- Ezz El-Din AA, Hendawy SF, Aziz EE, Omer EA. 2010. Enhancing Growth, Yield And Essential Oil of Caraway Plants By Nitrogen and Potassium Fertilizers. International Journal of Academic Research Vol. 2. No.3.
- Farnoosh S, Alireza S, Gorgini SH. 2018. Effect of Irrigation Regimes and Application of Humic Acid on Some Morphological and Physiological Characteristics of Savory (*Satureja hortensis* L.). Volume, 9, Number, 34, pp.13-24.
- Gadimov A, Ahmaedova N, Alieva RC. 2007. Symbiosis Nodules Bacteria *Rhizobium leguminosarum* with Peas (*Pisum sativum*) Nitrate Reductase, Salinification and Potassium Humate. Azerbaijan National Academy of Sciences.
- Gholami H, Samavat S, Ardebili ZO. 2013. The Alleviating Effects of Humic Substances on Photosynthesis and Yield of Plant Agoovate in Salinity Conditions. Int. Res. J. Appl. Basic Sci., 4:1683-6.
- Hamidi S, Pakzoki A, Asli DE. 2015. Effect of Drought Stress, Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and Humic Acid on Some Physiological and Agronomic Traits in Shahriyar Herb Cilantro. Adv. Bio. Res., 6:123-8.
- Holopainen JL. 2004. Multiple Functions of Inducible Plant Volatiles, Trends Plant Sci., 9, 529-533.
- Hu Y, Schmidhalter U. 2005. Drought and Salinity: A Comparison of Their Effects on Mineral Nutrition of Plants. Journal Plant Nutrition and Soil Science, 541-49.
- Jarsova M, Klejdus B, Kovacic J, Hedbavny J. 2014. The Impact of Humic Substances on Oxidative Stress and Plant Growth of Spring Barley Exposed to NaCl. Mendelnet, 463-8.
- Juárez CR, Craker LE, Mendoza NSR, Aguilar-Castillo JA. 2011. Humic Substances and Moisture Content in the Production of Biomass and Bioactive Constituents of *Thymus vulgaris* L. Rev. Fitotec. Mex., 34:183-8.
- Kaya M, Atak M, Çiftçi CY, Ünver S. 2005. Çinko ve Humik Asit Uygulamalarının Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)’da Verim ve Bazı Verim Ögeleri Üzerine Etkileri Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9-3.
- Lang G, Buchbauer G. 2012. A Review on Recent Research Results (2008–2010) on Essential Oils as Antimicrobials and Antifungals, Flavour Fragr. J., 27, 13–39.
- Mahran GH, Kadry HA, Thabet CK, El-Olem, MM, Alazizi MM, Schiff PL Jr, Wong LK, Liv N. 1993. 49 GC/MS Analysis of Volatile Oil of Fruits of *Anethumgraveolens*, Horticultural Abstracts, 1993, Vol. 63, No: 7, 682.
- Moniruzzaman M, Rahman MM, Sirajul Karim AJM. 2014. Response of Coriander Seed Crop to Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Sulphur Fertilization. Bulle. of the Inst. of Tropi. Agri., Kyushu Uni., 37(1):73-83.
- Ntalli NG, Ferrari F, Giannakou I, Menkissoglu-Spiroudi U. 2010. Phytochemistry and Nematicidal Activity of the Essential Oils from 8 Greek Lamiaceae Aromatic Plants and 13 Terpene Components, J. Agric. Food Chem., 58, 7856–7863.



- Okay Y, Erdoğan V, Kuru C, Aktaş M, Ayfer M. 1997. Aminoasit Kleyti Yaprak Gübresi Uygulamalarının Kırmızı Antepfıstığı Çeşidinde Meyve Verim Ve Kalitesi ile Sürgün Gelişimi Üzerine Etkileri. *Anadolu, J. of AARI* 7(2), 109 - 120, Mara.
- Penuelas J, Llusia J. 2004. Plant VOC Emissions: Making Use of the Unavoidable, *Trends Ecol. Evol.*, 19, 402-404.
- Rao EVSP, Puttana K, Rao RSG, Ramesh S. 2007. Nitrogen and Potassium Nutrition of French Basil (*Ocimum basilicum* Linn.). *J. Spices Arom. Crops* 16(92), 99-105.
- Renata Nurzyńska-Wierdak, Ewa Rojek, Bartońmiej Borowski, 2011. Response of Different Basil Cultivars to Nitrogen and Potassium Fertilization: Total and Mineral Nitrogen Content in Herb. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 10(4) 2011, 217-232.
- Sadanandan AK. 1998. All India Coordinated Research Project on Spices. In: 50 Years of Horticultural Research, ICAR, New Delhi (Eds) S. P. Ghosh, P.S. Bhatnagar and NP. Sukumaran, 1998, 207-214.
- Said-Al Ahl HAH, Hasanaa SA, Hendawy SF. 2009b. Effect of Potassium Humate and Nitrogen Fertilizer on Herb and Essential Oil of Oregano under Different Irrigation Intervals. *J. Appl. Sci.* 2(3), 319-323.
- Said-Al Ahl HAH, El Gendy AG, Omer EA. 2016. Humic Acid and Indole Acetic Acid Affect Yield and Essential Oil of Dill Grown Under Two Different Locations in Egypt. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. ISSN- 0975-1459, Vol. 8(7), 594-606.
- Sangwan NS, Farooqi AHA, Shabi F, Sangwan RS. 2001. Regulation of Essential Oil Production in Plants. *Plant Growth Regul* 34: 03-21.
- Sardashti A, Ganjali A, Kordi A. 2012. Effect of Humic Substances on the Quality of Essential Oils of Medicinal Plants. *J. Med. Plants Res.*, 6:2644-54.
- Singh M., 2011. Effect of Vermicompost and Chemical Fertilizers on Growth, Yield and Quality of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) in a Semi-Arid Tropical Climate. *J. of Spic. and Arom. Crops*, 30(1):30-33.
- Singh N, Luthra R, Sangwan RS, Thakur RS. 1989. Metabolism of Monoterpenoids in Aromatic Plants; *Curr. Res. Med. Arom. Plants*, 11, 174-197.
- Stanojević LJ, Stanković M, Cvetković D, Danilović B, Stanojević J. 2016. Dill (*Anethum graveolens* L.) Seeds Essential Oil as a Potential Natural Antioxidant and Antimicrobial Agent. *Biologica Nyssana*. 7 (1), 31-39.
- Şanlı A. 2012. Depo Koşullarında Patates (*Solanum tuberosum* L.) Yumrularının Sürmesi Üzerine Karbon İçeren Uçucu Yağların Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 198, Isparta.
- Şanlı A, Karadoğan T, Tosun B. 2016. Bazı Uçucu Yağların Patateste (*Solanum tuberosum* L.) Bitki Aktivatörü Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (2), 30-35.
- Tripathi AK, Prajapati V, Aggarwal KK, Kumar S. 2001. Insecticidal and Ovicidal Activity of The Essential Oil of *Anethum Sowa* Kurz Against *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae). *Insect Sci. Applic.* Vol. 21, No. 1, pp. 61-66.
- Tripathi AK, Prajapati V, Kumar S. 2003. Bioactivities of l-Carvone, d-Carvone, and Dihydrocarvone Toward Three Stored Product Beetles. *Journal of Economic Entomology*, Volume 96, Issue 5, 1 October 2003, Pages 1594-1601.
- Wiedenhoeft AC. 2006. *Plant Nutrition*. Hopkins WG (eds) *the Green World*, Chelsea House Publisher, New York NY. pp. 16-43.
- Yang CM, Wang MH, Lu YF, Chang IF, Chou CH. 2004. Humic Substances Affect the Activity of Chlorophyllase. *J. Chem. Ecol.*, 2004;30:1057-65.
- Yousuf MN, Brahma S, Kamal MM, Akter S, Chowdhury MEK. 2014. Effect of Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Sulphur on the Growth and Seed Yield of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Bangl. J. Agri. Res.*, 39(2):303-309.



## Effects of Salicylic Acid on Germination and Vegetative Growth Properties of Radish (*Raphanus sativus* L.) Cultivars Grown under Drought Stress Conditions

Ayşe Gul Nasircilar<sup>1</sup>, Kamile Ulukapi<sup>2</sup>, Zehra Kurt<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>2</sup>Department of Plant and Animal Production, Vocational School of Technical Sciences, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>3</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey

### Abstract

Radish, a species of the *Brassicaceae* family, is an important cultivated vegetable used by consuming its tubers. Drought stress, which has become an increasingly important abiotic stress factor in recent years due to global warming, leads decreasing in yield and quality of plants. In this study, firstly different PEG 6000 concentrations (5%, 10%, 15%, 20%) were applied to four different radish cultivars (black, white, big red, little radish) to determine germination and vegetative growth parameters under drought conditions. As germination parameter; germination percentage (%), germination time and vigor index were determined. After germination, number of leaves, shoot length (cm), root length (cm), leaf width (cm), leaf length (cm), stem diameter (mm), plant fresh and dry weights (g) were measured in germinated plants. Vegetative growth parameters decreased in 15% PEG6000 for white, black and red little radish cultivars and in 20% for big red radish cultivar, and these doses were determined as the threshold value for salicylic acid applications. In second step, in order to increase the drought tolerance of the cultivars, different doses of salicylic acid (0.25, 0.50, 0.75, 1.00 mM) were applied in addition to PEG6000 application. The effect of different doses of salicylic acid on germination and vegetative growth parameters of radish seeds under drought conditions varied depending on the cultivar, and it was determined that it caused a stimulatory effect on germination of all varieties. Although it has a positive effect on plant growth in general, it has been determined that any salicylic acid dose has not contributed to drought tolerance in big red radish cultivar. 0.50 mM salicylic acid in black radish; 0.25 mM salicylic acid applications in white and little red radish provided positive results in terms of improving vegetative parameters at 15 % PEG6000 concentration.

**Key Words:** Drought Stress, PEG 6000, Radish, *Raphanus sativus* L., Salicylic acid

### Kuraklık Stresi Koşullarında Dışarıdan Uygulanan Salisilik Asitin Turp (*Raphanus sativus* L.) Çeşitlerinin Çimlenme ve Vejetatif Büyüme Özellikleri Üzerine Etkisi

### Özet

*Brassicaceae* familyasına ait bir tür olan turp, yumrusu tüketilerek kullanılan önemli bir kültür sebzesidir. Son yıllarda küresel ısınmaya bağlı olarak giderek daha da önemli bir abiyotik stres faktörü olarak karşımıza çıkan kuraklık stresi, bitkilerde verim ve kalite düşmelerine yol açmaktadır. Bu çalışmada ilk olarak dört farklı turp çeşidinin (siyah, beyaz, iri kırmızı, kırmızı fındık) farklı PEG6000 (% 5, %10, %15, %20) konsantrasyonları uygulanarak oluşturulan kuraklık koşullarında çimlenme ve vejetatif gelişim parametreleri değerlendirilmiştir. Çimlenme parametresi olarak; çimlenme yüzdesi (%), çimlenme süresi ve vigor indeksi belirlenmiştir. Bitkilerde vejetatif gelişim parametresi olarak; yaprak sayısı (adet), sürgün boyu (cm), kök uzunluğu (cm), yaprak genişliği (cm), yaprak uzunluğu (cm), gövde çapı (mm), bitki yaş ve kuru ağırlıkları (g) ölçülmüştür. Beyaz, siyah ve kırmızı fındık turp çeşitlerinde %15, kırmızı iri turp çeşidinde ise %20 MPa PEG uygulamalarında vejetatif gelişim parametreleri düşüş göstermiş olup, bu dozlar salisilik asit uygulamaları için eşik değer olarak belirlenmiştir. İkinci aşamada, çeşitlerin kuraklığa toleransını arttırmak amacıyla PEG6000 içeren ortamlara farklı dozlarda salisilik asit (0.25, 0.50, 0.75, 1.00 mM) uygulanmıştır. Salisilik asitin farklı dozlarının, kuraklık koşullarında turp tohumlarının çimlenmesi ve vejetatif gelişim parametreleri üzerine etkisi, çeşide bağlı olarak değişiklik göstermiş olup tüm çeşitlerde çimlenmeyi teşvik edici etki yaptığı belirlenmiştir. Bitki gelişimi üzerinde de genel anlamda olumlu etki yapmasına rağmen yine çeşide bağlı olarak iri kırmızı turp çeşidinde uygulanan hiçbir salisilik asidi dozunun kuraklığa tolerans oluşumuna katkı sağlamadığı tespit edilmiştir. Siyah turp çeşidinde eşik değeri olarak belirlenen %15'lik PEG6000 konsantrasyonunda 0.50 mM salisilik asit uygulaması; beyaz ve kırmızı fındık turp çeşitlerinde ise eşik değeri olarak belirlenen % 15' lik PEG6000 konsantrasyonunda 0.25 mM salisilik asit uygulaması vejetatif parametrelerinin iyileştirilmesi açısından oldukça iyi sonuç vermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kuraklık stresi, PEG 6000, *Raphanus sativus* L., Salisilik asit, Turp





## Effects of Some Microbial Plant Growth and Development Regulators on Vegetative Development of Strawberry Under Greenhouse Conditions

Sevinç Şener<sup>1\*</sup> Canan Nilay Duran<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey (ingilizce)

<sup>2</sup>Institute of Natural and Applied Sciences, Department of Horticulture, Akdeniz University, Antalya, Turkey (ingilizce)

### Abstract

Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.), which is widely grown all over the world, can be consumed as fresh and processed and is suitable for family business, is increasing its commercial importance and production. This study was carried out in order to determine the effects of some microbial plant growth regulators on vegetative growth of strawberry plants under greenhouse conditions. The experiment was conducted in the unheated glass greenhouse in 5 l pots in the Research and Application Area of Faculty of Agriculture of Akdeniz University between 2018-2019. In the study, 'Albion' which is a neutral day type used as the plant material, and 'SimBacil', 'SimDerma', 'OrgaStar' which are the commercial preparate, were used as plant growth regulator. The study was designed as include Fall growing seasons and four replications of each application. In order to determine the effects of the applications on the vegetative development of plants throughout the experiment, stem diameter, plant height and number of leaves were measured at weekly intervals. At the end of the study, the mean values of the measurements were evaluated statistically. When the results of the applications were compared with the control plots, significant differences were found statistically. It was concluded that microbial plant growth regulator applications can be recommended in strawberry cultivation.

**Key Words:** Albion, Microbial Fertilizer, Greenhouse, Berries,

### Mikrobiyal İçerikli Bazı Bitki Büyüme ve Gelişme Düzenleyicilerin Örtüaltı Çilek Yetiştiriciliğinde Bitkilerin Vejetatif Gelişimi Üzerine Olan Etkileri

### Özet

Tüm dünyada yaygın olarak yetiştirilen, taze ve işlenmiş olarak tüketilebilen ve aile işletmeciliğine de uygun olan çilek (*Fragaria x ananassa* Duch.) ticari açıdan önemli ve üretimi artan meyve türlerinden birisidir. Bu çalışma örtüaltı koşullarında bazı mikrobiyal içerikli bitki büyüme düzenleyicilerinin çilek bitkisinin vejetatif gelişimi üzerine olan etkilerini belirleyebilmek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma 2018-2019 yılları arasında, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde ısıtmasız cam serada, 5 l'lik saksılarda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bitkisel materyal olarak gün nötr bir çeşit olan 'Albion' çeşidi, bitki büyüme düzenleyicisi olarak ise ticari preparat olan 'SimBacil', 'SimDerma' ve 'OrgaStar' isimli mikrobiyal içerikli preparatlar kullanılmıştır. Çalışma güz yetiştiricilik sezonunda her bir uygulamanın üç tekerrürünü içerecek şekilde planlanmıştır. Deneme boyunca uygulamaların bitkilerin vejetatif gelişimine olan etkilerini tayin edebilmek amacıyla haftalık aralıklarla bitkilerde gövde çapı, bitki boyu, yaprak sayısı ölçümleri yapılmış, çalışma sonunda yapılan ölçümlerin ortalama değerleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Uygulamalara ait sonuçlar kontrol parselleri ile kıyaslandığında istatistiksel anlamda önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiş ve mikrobiyal içerikli bitki büyüme düzenleyicisi uygulamalarının çilek yetiştiriciliğinde tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Albion, Mikrobiyal Gübre, Örtüaltı, Üzümsü Meyveler



## Effects of Some Plant Growth Regulators on Yield and Quality of Sugar Beet (*Beta vulgaris* var. *Saccharifera*)

<sup>1</sup>Arif Şanlı, <sup>1</sup>fatma Zehra Ok, <sup>2</sup>yeşim Cirit, <sup>3</sup>bekir Tosun

<sup>1</sup>Isparta University of Applied Sciences Faculty of Agricultural Field Crops Department, ISPARTA

<sup>2</sup>Isparta University of Applied Sciences Atabey Vocational High School, ISPARTA

<sup>3</sup>Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Agriculture, Livestock and Food Research and Application Center, BURDUR  
arifsanli@isparta.edu.tr

### Abstract

This study was carried out to determine the effects of some growth regulators on root yield and quality in sugar beet (*Beta vulgaris* var. *Saccharifera* L.) in 2017. In the study, different doses of 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid) (0.025% -0.050%), maleic hydrazide (2000-4000 ppm), gibberellic acid (100-500 ppm), kinetin (100-500 ppm), indole acetic acid (100-250 ppm) and salicylic acid (500-1000 mg / L) were applied to sugar beet leaves about 30 days before harvest. Root and leaf yield, polar sugar content, % brix, alpha amino nitrogen content and raw sugar yield parameters were investigated in this study. Plant growth regulators had a statistically significant effect on all traits examined in the study. Root yield varied between 8053-9295 kg/da depending on the applications, maleic hydrazide and 2,4-D applications decreased the root yield compared to the control. Salicylic acid, 2,4-D and maleic hydrazide applications significantly increased polar sugar content compared to control, while the effects of kinetin, gibberellic acid and indole acetic acid applications was similar to control.

**Keywords:** *Beta vulgaris* var. *saccharifera* L, plant growth regulator, polar sugar, sugar beet, yield

### Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* var. *Saccharifera*) Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri

#### Özet

Bu çalışma, bazı büyüme düzenleyicilerinin şeker pancarında (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.) kök gövde verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2017 yılında yürütülmüştür. Araştırmada şeker pancarı yapraklarına hasattan yaklaşık 1 ay önce farklı dozlarda 2,4-D (% 0.025-0.050) , maleik hidrazit (2000-4000 ppm), gibberellik asit (100-500 ppm), kinetin (100-500 ppm), indol asetik asit (100-250 ppm) ve salisilik asit (500-1000 mg/L) uygulamaları yapılmıştır. Çalışmada kök gövde ve yaprak verimi ile polar şeker oranı, briks değeri, alfa amino azot içeriği ve ham şeker verimi parametreleri incelenmiştir. Bitki büyüme düzenleyicileri araştırmada incelenen tüm özellikler üzerine de istatistikî açıdan önemli derecede etki göstermiştir. Kök gövde verimi uygulamalara bağlı olarak 8053-9295 kg/da arasında değişim göstermiş, maleik hidrazit ve 2,4-D uygulamaları kök gövde veriminin kontrole göre azalmasına neden olmuştur. Salisilik asit, 2,4-D ve maleik hidrazit uygulamaları polar şeker oranını kontrole göre önemli derecede arttırırken, kinetin, gibberellik asit ve indol asetik asit uygulamalarının etkisi kontrol ile benzer olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** *Beta vulgaris* var. *saccharifera* L, bitki büyüme düzenleyicisi, polar şeker, şeker pancarı, verim

#### Giriş

Hızla gelişen dünyada artan temel gıda maddesi ihtiyacını karşılayan ve ülkemiz insanının da temel gıda maddelerinden olan şeker pancarı hem insan sağlığına hem de yarattığı yerli katma değer bakımından oldukça önemli bir endüstri bitkisidir. Dünyada şeker pancarı üreticisi ülkeler arasında 6. sırada yer alan Türkiye’de 2018 yılında yaklaşık 290 bin hektar alanda, 17.4 milyon ton şeker pancarı ve 2.3 milyon ton şeker üretimi yapılmıştır (Anonim, 2018).



Birçok bitki türünde olduğu gibi, hem fotosentez, hem de ilgili enzimlerin aktivasyonunda görev yapan büyümeyi düzenleyici maddeler şeker pancarında da kök gelişimi ve şeker metabolizması üzerine önemli derecede etki göstermektedir. Büyüme düzenleyici maddelerin fotosentez sonucu üretilen asimilatların taşınması ve dağıtımında önemli rol oynadıkları ve bitkilerde hormonlardan kaynaklanan büyüme, yaşlanmanın gecikmesi ve transprasyonun düzenlenmesi üzerine etki gösterdikleri bildirilmiştir. Fitohormonların asimilat taşınmasına olan etkilerinin büyüme, solunum, yaşlanma ve diğer fizyolojik süreçlere olan etkilerinden daha fazla olduğu ve buna bağlı olarak da bu maddelerin floem yüklemesi, translokasyonu ve depo dokuları tarafından şeker alınımına doğrudan etki edebilecekleri belirtilmektedir (Saftner and Wyse, 1984). Bu konuda yapılan çalışmalarda oksin, gibberellin ve sitokininlerin asimilat taşınmasını teşvik ettikleri, bununla birlikte absisik asidin teşvik edici ya da engelleyici aktivite gösterebildiği bildirilmiştir (Clifford et al., 1986; Estruch et al., 1991; Morris, 1996). Bunlara ilave olarak, hücre bölünmesinin engellenmesinde aktif rol oynayan maleik hidrazit (MH) özellikle patates gibi yumrulu bitkilerde dormansi süresinin uzatılması için kullanılan büyüme düzenleyici maddelerdendir. Hasat öncesi MH uygulamalarının özellikle depo organlarında hücre bölünmesini engellemek suretiyle bitki verimi ve kalitesi ile depolanabilirliğine etki gösterdiği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Kılıç, 2017). yaptıkları patates çalışmasında verim ve kaliteyi etkilemeden yumrulara depolama devresinde sürgün gelişiminin engellenmesine yönelik olarak hasattan önce MH uygulamasının olumlu sonuç verdiği Caldız et al., (2001) tarafından bildirilmiştir.

Fitohormonların dışında, bitkilerde çok düşük konsantrasyonlarda bulunan ve fenolik bileşik grubundan olan salisilik asidin bitkilerde besin maddesi alınımı, stoma kapanması, etilen biyosentezinin engellenmesi, klorofil sentezi, protein sentezi, fotosentez ve transprasyon gibi bir çok fizyolojik süreçleri düzenlediği rapor edilmiştir (Khan et al. 2003; Raskin, 1992; Shakirova et al., 2003).

Şeker pancarında metabolik olgunlaşma kök ve yaprak ağırlıklarının eşit olduğu, hasattan 4-5 hafta önce başlamaktadır (Schreiber et al., 1965). Bu dönemde kök gövde büyümesinden ziyade kuru madde ve şeker birikimi artış göstermektedir. Bu nedenle, hasattan önce bitki yeşil aksamında gelişmenin azaltılması ve yeni yaprak oluşumunun engellenmesi ile bitkide respirasyon kayıplarının azaltılarak fotosentez ürünlerinin depo organlarına taşınımının arttırılabileceği düşünülmektedir. Bu gelişme döneminden erken ya da geç yapılan uygulamalar verim ya da kalite düşüklüğüne neden olabilmektedir.

Bu çalışmada herbisit aktivitesine sahip 2,4 D ve MH ile bitki büyüme regülatörü olan gibberellik asit, kinetin, indol asetik asit ve salisilik asitin şeker pancarında hasat öncesi uygulamalarının kök gövde verimi ile kalitesine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metod

Bu çalışma, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid), Maleik hidrazide (MH; 1,2-dihydro-3,6-pyridazinedione), Gibberellik asit (GA<sub>3</sub>), İndol asetik asit (IAA), Kinetin (Kin.) ve Salisilik Asit (SA) uygulamalarının şeker pancarında kök gövde verimi ve kalitesine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2017 yılında yürütülmüştür. Çalışmada, Serenada (KWS Türk) şeker pancarı çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan SA (Cas No: 69-72-7), IAA (Cas No: 87-51-4), GA<sub>3</sub> (Cas No:77-06-5) ve 2,4-D (Cas No: 94-75-7) Merck firmasından, kinetin (Cas No: 525-79-1) ve MH (Cas no: 123-33-1) ise Sigma Aldrich firmasından temin edilmiştir.

Deneme yılı vejetasyon dönemi içerisinde düşen toplam yağış miktarı (219.6 mm) uzun yıllar ortalamasından (126.2 mm) daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü yılda vejetasyon dönemindeki ortalama sıcaklık değerleri (20.0°C) uzun yıllar ortalamasına (20.6°C) yakın, ortalama nispi nem değerleri (%52.4) ise uzun yıllar ortalamasından (%50.5) yüksek olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2017). Deneme tarlası toprağı tekstür bakımından tınlı özellikte olup, pH 8.1, EC değeri 1.8 mmohs/cm, katyon değişim kapasitesi % 38, kireç içeriği % 22.5, organik madde % 1.42, alınabilir fosfor 17.1 ppm, elverişli potasyum 187 g/da ve toplam azot içeriği % 0.23'dür.

Çalışma, Tesadüf Blokları Deneme Planına göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimler, Nisan ayının ilk haftasında 8 cm sıra üzeri ve 45 cm sıra arası olacak şekilde pinömatik mibzer ile yapılmıştır. Denemede her parsel 6 m uzunluğunda toplam 4 sıradan oluşturulmuştur. Ekimle birlikte



40 kg/da Süper Pancar (N:13-P:18-K:15-S:10) ve 20 kg/da amonyum sülfat (% 21 N) gübreleri, ilk çapalama döneminde ise 20 kg/da üre (% 46 N) kullanılarak gübreleme yapılmıştır. Bitki çıkışlarının tamamlanmasından sonra ilk çapalama ile birlikte sıra üzeri mesafe 20 cm olacak şekilde bitkiler seyreltilmiştir. Çıkışların tamamlanmasından yaklaşık 1 ay sonra başlanılarak 15'er gün aralıklarla yağmurlama sulama yöntemi ile sulama yapılmıştır. Yabancı otlarla mücadele, pancar 2-6 yapraklı olduğu dönemde Betanal maxxPro (47 g/L Desmedipham + 75 g/L Ethofumesate + 27 g/L Lenacil + 60 g/L Phenmedipham, Bayer CropScience AG) uygulanarak yapılmıştır.

Çalışmada, farklı dozlarda 2,4-D (% 0.025-% 0.050), MH (2000-4000 ppm) (Ririe et al., 1965), GA<sub>3</sub> (100-500 ppm), kinetin (100-500 ppm), IAA (100-250 ppm) ve SA (500-1000 mg/L) (Mervad, 2015) hasattan yaklaşık bir ay önce bitki yapraklarına motorlu sırt pülverizatörü kullanılarak standart ilaçlama normunda (40 L/da) her parseli ayrı ayrı püskürtme şeklinde uygulanmıştır.

Yaklaşık 170 günlük vejetasyon dönemi sonunda Eylül ayı sonlarına doğru pancar çatalı kullanılarak hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Her parselin baş ve sonlarından 1'er metre ile kenarlardaki 1'er sıra ayrıldıktan sonra kalan alan hasat alanı olarak değerlendirilmiştir. Hasat alanındaki bitkilerin tamamı sökülerek kök gövde ve yaprak verimi, alınan kök gövde örneklerinde ise polar şeker oranı, toplam çözülebilir kuru madde (% Briks),  $\alpha$ -amino azot içeriği ve ham şeker verimi değerleri belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler SAS (2009) istatistik paket programında GLM prosedürü kullanılarak standart varyans analizi tekniğinde (ANOVA) analiz edilmiş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

### *Kök Gövde Verimi (kg/da)*

Bitki büyüme düzenleyicisi uygulamaların kök gövde verimini önemli derecede ( $P>0.01$ ) etkilemiş, araştırmada yapılan uygulamalara bağlı olarak kök gövde verimi 8053-9295 kg/da arasında değişim göstermiştir. MH'in her iki dozu (8053-8386 kg/da) ile yüksek dozda 2,4-D (8423 kg/da) uygulamaları kök gövde veriminin kontrole (8941 kg/da) göre azalmasına neden olmuştur. SA, GA<sub>3</sub> ve kinetin uygulamaları kök gövde verimini artırıcı etki göstermekle birlikte, bu artış istatistiki olarak önemli olmamıştır (Tablo 1).

### *Yaprak Verimi (kg/da)*

Bitki büyüme düzenleyici uygulamalarının şeker pancarında yaprak verimi üzerine etkileri istatistiki açıdan önemli ( $P>0.01$ ) bulunmuştur. Her iki dozda da yapılan SA (1337-1358 kg/da) uygulamaları yaprak verimini kontrole göre (1059 kg/da) önemli derecede arttırmıştır. 2,4-D ve MH uygulamaları yaprak verimini azaltıcı etki göstermiş, fakat bu etki sadece yüksek dozda yapılan uygulamalarda istatistiki olarak önemli olmuştur. IAA, GA<sub>3</sub> ve kinetin uygulamalarının yaprak verimine etkileri kontrol ile benzer olmuştur (Tablo 1).

### *Polar Şeker Oranı (%)*

Araştırmada yapılan uygulamalar kök gövde polar şeker içeriğini önemli derecede ( $P>0.01$ ) etkilemiş, uygulamalara bağlı olarak polar şeker içeriği % 15.4 ile % 17.3 arasında değişim göstermiştir. İnhibitör özelliğinde olan MH ve 2,4-D ile strese karşı bitki toleransını artırıcı etki gösteren SA uygulamaları polar şeker oranını kontrole göre önemli derecede arttırmıştır. Bu uygulamalar ile polar şeker içeriğindeki artış oranı % 5.1-10.2 arasında olmuştur. Bitki büyüme düzenleyicilerinden GA<sub>3</sub>, IAA ve kinetin uygulanan bitkilerin polar şeker içeriklerinde kontrole göre önemli bir değişim meydana gelmemiştir.

### *Toplam Çözülebilir Kuru Madde (% Briks)*

Kök gövde brix içerikleri büyüme düzenleyici madde uygulamaları ile birlikte önemli derecede ( $p>0.05$ ) değişim göstermiş, brix içeriğinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişim polar şeker içeriğindeki benzer olmuştur. MH ve SA ile yüksek dozda yapılan 2,4-D uygulamaları brix değerini kontrole göre önemli derecede arttırırken, diğer uygulamalar brix içeriğine önemli bir etki göstermemiştir.

**Tablo 1.** Bitki büyüme düzenleyicisi uygulamalarının şeker pancarında kök ve yaprak verimi ile bazı kalite özelliklerine etkisi

**Table 1.** The effect of plant growth regulator applications on root and leaf yield and some quality characteristics of sugar beet

Uygulamalar Applications	Kök Verimi (kg/da) Root Yield (kg/da)	Gövde Verimi (kg/da) Yield (kg/da)	Yaprak Verimi (kg/da) Leaf Yield (kg/da)	Polar Şeker (%) Polar Sugar (%)	Brix (%)	$\alpha$ -Amino Azot (mmol/100 g) $\alpha$ -Amino Nitrogen (mmol/100 g)	Ham Şeker Verimi (kg/da) Crude Sugar Yield (kg/da)
2,4-D % 0.025	8713 cd	946 de	16.5 bc	23.1 cd	0.047 cd	1436 cd	
2,4-D % 0.050	8423 de	812 e	17.3 a**	25.1 a*	0.054 bc	1460 bd	
MH 2000 ppm	8386 de	894 de	17.2 a	24.5 ab	0.062 a**	1441 cd	
MH 4000 ppm	8053 e	575 f	17.3 a	24.8 ab	0.060 ab	1391 d	
GA3 100 ppm	9106 ac	1218 ac	16.0 ce	23.1 cd	0.036 fg	1455 bd	
GA3 500 ppm	9044 ac	1235 ab	15.6 de	22.1 d	0.034 fg	1405 cd	
Kin. 100 ppm	8987 ac	1000 ce	16.1 cd	23.0 bd	0.041 df	1444 cd	
Kin. 500 ppm	9089 ac	1018 be	16.4 bd	23.5 ad	0.036 fg	1491 bc	
IAA 100 ppm	8903 ac	951 de	15.4 e	22.0 d	0.043 df	1368 d	
IAA 250 ppm	8768 bd	928 de	15.7 de	22.7 cd	0.040 ef	1377 d	
SA 500 mg/L	9205 ab	1337 a	16.8 ab	23.8 ac	0.030 gh	1547 ab	
SA 1000 mg/L	9295 a**	1358 a**	17.1 a	24.6 ab	0.023 h	1594 a**	
Kontrol Control	8942 ac	1059 bd	15.7 de	23.1 bd	0.037 eg	1401 cd	
CV	3.18	13.27	2.29	4.72	10.81	4.01	

\*\* 0.01, \* 0.05 seviyesinde önemli farklılıklar göstermektedir.

Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık yoktur.

#### *$\alpha$ -Amino Azot İçeriği (mmol/100 g)*

Bitki büyüme düzenleyici uygulamaları kök gövde  $\alpha$ -amino azot içeriğini istatistiki açıdan önemli ( $P>0.01$ ) derecede etkilemiş, uygulamalara bağlı olarak  $\alpha$ -amino azot içerikleri 0.023-0.062 mmol/100 g arasında değişim göstermiştir. MH ve 2,4-D uygulamaları  $\alpha$ -amino azot içeriğinin kontrole göre önemli derecede artmasına neden olmuştur. SA uygulamaları  $\alpha$ -amino azot içeriğini azaltıcı etki göstermiş, fakat bu azalma sadece 1000 mg/l dozunda önemli olmuştur. GA, IAA ve kinetin uygulamaları  $\alpha$ -amino azot içeriğine önemli bir etki göstermemiştir. Araştırmada en yüksek  $\alpha$ -amino azot içeriği he iki dozda da yapılan MH uygulamalarında, en düşük ise yüksek dozda SA uygulamalarında belirlenmiştir.

#### *Ham Şeker Verimi (kg/da)*

Bitki büyüme düzenleyici madde uygulamalarının ham şeker verimi üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuş, uygulamalara bağlı olarak ham şeker verimleri 1368 ile 1594 kg/da arasında değişmiştir. Kontrolde ortalama 1401 kg/da olan ham şeker verimi SA uygulamaları ile birlikte önemli derecede (yaklaşık % 13) artarak 1594 kg/da'a yükselmiştir. Her iki dozda da yapılan IAA ve 4000 ppm MH uygulamaları ham şeker verimini azaltıcı etki göstermekle birlikte, bu azalma istatistiki olarak önemli olmamıştır.

Hasat öncesi uygulanan bitki büyüme düzenleyicileri şeker pancarında kök gövde ve yaprak verimini önemli derecede etkilemiş, MH ve 2,4-D uygulamaları hem yaprak hem de kök gövde verimini azaltmıştır. IAA, GA<sub>3</sub> ve kinetin şeker pancarında kök gövde ve yaprak verimine önemli bir etki göstermezken, SA uygulamaları hem kök gövde hem de yaprak verimini olumlu yönde etkilemiştir. MH ve 2,4-D uygulamalarının pancar kök gövde ve yaprak verimine olan olumsuz etkilerinin, bu maddelerin inhibitör ve herbisidal aktivitelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Sistemik bir bitki gelişim düzenleyici olan MH, bitki yapraklarına uygulandıktan hemen sonra serbest olarak floem ve ksilem aracılığıyla meristematik dokulara taşınmakta ve mitotik bozulmaya neden olarak hücre bölünmesini engellemektedir (Meyer et al., 1987). Bunun yanı sıra, MH'in anti-oksin, anti-gibberellin ya da oksin metabolizmasını düzenleyici olarak hareket etmek suretiyle engelleyici etki gösterdiği Hoffman and Parups (1964) tarafından da bildirilmiştir. MH'in uygulama doz ve



zamanının önemli olduğu, hasattan çok erken yapılan uygulamalarda bitki gelişiminin durması nedeniyle verim kayıpları, geç yapılan uygulamalarda ise beklenen etkinin görülememesi gibi olumsuzluklar ortaya çıktığı birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir. Sürgün gelişiminin başarılı bir şekilde engellenebilmesi açısından MH'in uygulama zamanına ve dozuna dikkat edilmesi gerektiğini, geç yapılan uygulamalarda yumruya taşınan MH miktarı az olacağından beklenen etki görülemeyeceği gibi, erken yapılan uygulamalarda da ciddi verim kayıpları ortaya çıkacağı Wiltshire and Cobb, (1996) tarafından da bildirilmiştir. Sentetik bir oksin olan 2,4-D'de MH'e benzer olarak sistemik herbisit özelliğinde olup uygulandığı bitkide yapraklar tarafından absorbe edilerek meristematik bölgelere taşınmaktadır. 2,4-D'nin bitkide kontrolsüz büyümeye neden olarak yaprakların solmasına ve nihai olarak bitkinin ölmesine neden olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 2019). Çalışmamızda 2,4-D uygulamalarının kök ve yaprak gelişimine olan olumsuz etkisinin düşük dozda daha az olduğu saptanmıştır. Bu durum, zaten yüksek oksin aktivitesine sahip olan 2,4-D'nin şeker pancarında daha düşük dozlarda uygulanması gerektiğini ortaya koymaktadır. IAA, GA<sub>3</sub> ve kinetin'in bitki gelişimini teşvik edici özelliklerine rağmen, çalışmamızda kök ve yaprak verimine önemli derecede etki göstermemeleri, uygulamaların vejetatif gelişiminin yavaşladığı hasattan 30 gün önce yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle hücre bölünme ve büyümesinden sorumlu olan bu büyüme düzenleyicilerinin hasada yakın dönemde uygulanmaları, bitkinin vejetatif gelişmesine önemli bir etki göstermemelerine neden olmuştur. SA uygulamalarının kök gövde ve yaprak verimi üzerine olumlu etkisinin ise bu büyüme düzenleyicisinin özellikle abiyotik strese tolerans sağlama, besin maddesi alınımını artırma, klorofil sentezini ve fotosentezi teşvik etme ve etilen biyosentezini engelleyerek vejetasyon süresini uzatma (Janda et al. 2007; Khan et al. 2003; Merwad and Abdel-Fattah 2015; Shakirova et al. 2003) gibi bazı fizyolojik süreçlere etki göstermesinden ileri geldiği düşünülmektedir.

Kök gövde polar şeker içeriği ve brix değerleri MH ve 2,4-D ile SA uygulamaları ile artmıştır. MH ve 2,4-D'nin inhibitör ve herbisidal aktivitelerine bağlı olarak uygulamalardan sonra hasat dönemine kadar yapraklarda sararma ve deformasyonlar meydana gelmiş ve yeni yaprak oluşumu engellenmiştir. Bu durum, uygulamalardan sonraki dönemde fotosentez sonucu üretilen asimilatların önemli bir kısmının kök gövdeye taşınmasına ve dolayısıyla kuru madde ve sukroz artışına neden olmuştur. Şeker pancarında MH uygulamalarının sukroz oranını arttırdığı (Ririe et al. 1965; Schreiber et al. 1965), 2,4-D'nin ise uygulama döneminden sonra geçen süreye bağlı olarak sukroz oranını azaltıcı etki gösterdiği (Ririe et al. 1965) bildirmiştir. SA uygulamalarının bitkide üretilen sukrozun depo organlarına taşınmasında aktif rol oynadığı düşünülen sukroz sentez enzimini etkilemek suretiyle polar şeker oranını arttırdığı düşünülmektedir. Bitki yapraklarına SA uygulamaları ile bazı bitkilerde sukroz sentez enzim aktivitesinin arttığı birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Ambrose et al. 1988; Dejardin et al. 1997; Ho 1988; Murtaza and Asghar, 2013).

Şeker pancarı kök gövdesinde biriken şeker dışı maddelerden olan ve şekerin kristalizasyonu engellemek suretiyle şeker randımanının düşmesine neden olan alfa amino azot içeriği MH ve 2,4-D uygulanan bitkilerde artmış, SA uygulananlarda ise azalmıştır. Bu durumun, inhibitör özelliği gösteren uygulamalarda bitkinin strese girmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, bitkide alfa amino azot birikimine neden olan faktörlerden birisi de stres koşullarıdır. Özellikle kuraklık başta olmak üzere çevresel stres koşullarında alfa amino azot içeriğinin artış gösterdiği ve stres ile alfa amino azot arasında doğrusal ve yakın bir ilişki bulunduğu Sadeghian et al. (2004) tarafından da bildirilmiştir. SA uygulamaları ile alfa amino azot içeriğinde gerçekleşen azalmanın da benzer şekilde SA'in strese toleransı azaltıcı etkisinden kaynaklanmış olduğu sanılmaktadır.

Çalışmada şeker pancarında hasattan önce MH ve 2,4-D uygulamalarının sukroz birikimini arttırdığı, fakat kök veriminde kısmen azalmaya neden olarak ham şeker verimini etkilemediği anlaşılmıştır. Bu maddelerin biraz daha geç yapılması ile verimdeki azalmanın önlenilebileceği düşünülmektedir. Diğer taraftan, GA<sub>3</sub>, IAA ve kinetin uygulamalarının muhtemelen uygulama dönemine bağlı olarak şeker pancarında verim ve sukroz sentezine önemli bir etki göstermediği görülmüştür. Çalışmada hem kök gövde verimi hem de sukroz birikimi için en etkili uygulamanın SA olduğu ve bu uygulama ile birlikte şeker pancarında kök gövde veriminde yaklaşık % 4, polar şeker oranında % 10, ham şeker veriminde ise % 14'e varan artışlar sağlanabileceği görülmüştür. Bununla birlikte, özellikle MH ve SA'in farklı iklim koşullarına sahip üretim bölgelerinde uygulama dönemlerinin ve dozlarının denenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

#### Kaynaklar



- Ambrose MJ, Wang TL, Cook SK, Hedley CL. 1987. An analysis of seed development in *pisum sativum*. IV. Cotyledon Cell Populations in Vivo And in Vitro. J. Exp. Bot. 38: 1909-1920.
- Anonim. 2017. Türkiye İstatistik Kurumu verileri. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. [Erişim tarihi: 25.06.2018].
- Anonim. 2018. Türkiye şeker fabrikaları sektör raporu 2018. [https://www.turkseker.gov.tr/Sector\\_Report.pdf](https://www.turkseker.gov.tr/Sector_Report.pdf) [Erişim tarihi: 25.10.2019].
- Anonymous. 2019. [https://deq.mt.gov/Portals/112/Land/hazwaste/documents/2\\_4\\_D.pdf](https://deq.mt.gov/Portals/112/Land/hazwaste/documents/2_4_D.pdf) [Erişim tarihi: 28.10.2019].
- Caldiz DO, Fernandez LV, Struik PC. 2001. Physiological age index: a new, simple and reliable index to assess the physiological age of seed potato tubers based on haulm killing date and length of the incubation period. Field Crops Research, 69: 69-79.
- Clifford J, George E, Marcus E. 1986. Writing culture the poetics and palitics of ethnography berkeley: University of California Press.
- Dejardin A, Rochat C, Maugenest S, Boutin JP. 1997. Purification, characterization and physiological role of sucrose synthase in pea seed coat (*pisum sativum* l.). Planta 201: 128-137.
- Estruch JJ, Chriqui D, Grossmann K, Schell J, Spena A. 1991. EMBO J. 10: 2889-2895.
- Ho LC. 1988. Metabolism and compartmentation of imported sugars in sink organs in relation to sink strength. Annu. Rev. Plant Physiol. 39: 355-378.
- Hoffman I, Parups EV, Carson RB. 1962. Analysis for maleic hydrazide. J. Agr. Food Chem. 10: 453.
- Janda T, Horvath E, Szalai C, Pald E. 2007. Role of salicylic acid in the induction of abiotic stress tolerance. In: *Salicylic Acid: A Plant Hormone*, ed., pp. 91-154.
- Khan W, Prithviraj B, Smith DL. 2003. Photosynthetic responses of corn and soybean to foliar application of salicylates. J. Plant Physiol. 160: 485-492.
- Kılıç M. 2017. Gibberellik asit ve maleik hidrazit uygulamalarının patates (*solanum tuberosum* l.)'te yumru verimi ve dormansi süresi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Isparta.
- Merwad AMA. 2015. Effect of potassium fertilisation and salicylic acid on yield, quality and nutrient uptake of sugar beet (*beta vulgaris* l.) grown in saline soil.
- Meyer JWW, Richard S, David S, Andrew C. 1987 "Bureaucratization without centralization: Changes in the organizational system of American public education, 1940-1980.
- Morris DA, Arthur ED. 1985. Effects of gibberellic acid on patterns of carbohydrate distribution and acid invertase activity in *phaseolus vulgaris*. *Physiol. Plant.*, 65: 257-262.
- Murtaza G, Asghar R. 2013. Effects of salicylic acid on sucrose synthase activity during seed development and germination in pea (*pisum sativum* l.) bangladesh J. Bot. 42(1): 83-90.
- Raskin I. 1992. Role of salicylic acid in plants. ann. rev. Plant Physiol. Mol. Biol. 43: 39-463.
- Ririe D, Mikkelsen DS, Baskett RS. 1965. The effects of maleic hydrazide and 2,4-d on sugar beet growth and sugar content in certain field experiments proceedings Seventh General Meeting 86-89.
- Sadeghiyan SY, Mohammadian R, Taleghani DF, Noghabi MA. 2004. *Relation between Sugarbeet Traits and Water use Efficiency in Water Stressed Genotypes*. Pakistan Journal of Biological Sciences, 7(7): 1236-2141.
- Saftner RA, Daie J, Wyse RE. 1984. Effect of plant hormones on sucrose uptake by sugar beet root tissue discs. plant physiol 74: 951-955.
- Schreiber K, Ferguson AC. 1965. Effect of growth regulators on yield and quality of sugar beets, received for publication, 105: 67-74..
- Shakirova FM, Sakhabutdinova AR, Bezrukova MV, Fatkhutdinova RA, Fatkhutdinova DR. 2003. Changes in the hormonal status of wheat seedlings induced by salicylic acid and salinity. Plant Sci. 164: 317-322.
- Wiltshire JJJ, Cobb AH. 1996. A review of the physiology of potato tuber dormancy. Annals of Applied Biology 129: 553-569.



## Effects of Various Bioactivator Applications on Seedling Development of Passionflower and Guava Plants

Canan Nilay Duran<sup>1\*</sup>, Gizem Demirkaplan<sup>1</sup>, Sevinç Şener<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Natural and Applied Sciences, Department of Horticulture, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>2</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey

### Abstract

Passionflower is a member of *Passifloraceae* family, it can be used as medicinal and ornamental plants in addition to its consumption as fruit in the world. Guava (*Psidium guajava* L.) fruits, which has a rich nutrient content, are consumed both fresh and processed. Passionfruit and guava plants, which can only be cultivated in temperate southern coasts in our country, have gained commercial importance because of the fruits' export potential, high medical importance and nutrient. This study was carried out to determine the effects of some bioactivator applications on the criteria of seedling growth and development of passionflower and guava plants. The experiment was conducted between 2018-2019 under greenhouse conditions. Seedlings obtained from seed germination in Akdeniz University Faculty of Agriculture Research and Experiment Area were used as plant material. 3 different commercial preparations called Messenger, Crop-set and ISR-2000 were used as bioactivators. Plant height (cm), stem diameter (mm) and number of leaves (number / plant) were measured weekly, in order to determine the effect of the applications on the growth and development of seedlings. When the obtained results were evaluated, it was determined that the highest average plant height (10.17 cm), stem diameter (13.53 mm) were obtained in ISR-2000 application. The highest average plant height (11.93 cm), stem diameter (16.44 mm) and number of leaves (9.07 units / plant) were obtained from Messenger application in Guava plant.

**Key Words:** Biostimulator, Guava, *Passifloraceae*, Exotic Fruit, Tropical Fruit,

### Çeşitli Biyoaktivatör Uygulamalarının Çarkıfelek ve Guava Bitkilerinin Fidan Gelişimi Üzerine Etkileri

#### Özet

*Passifloraceae* familyasında yer alan çarkıfelek bitkisi dünyada meyve olarak tüketiminin yanında tıbbi amaçlı ve süs bitkisi olarak da kullanılabilir. Besin deposu olarak adlandırılan guava (*Psidium guajava* L.) meyveleri ise hem taze hem de işlenmiş olarak tüketilmektedir. Tıbbi önemi ve besleyicilik değerleri yüksek olan, ülkemizde yetiştiriciliği sadece ılıman güney sahillerinde yapılabilen çarkıfelek ve guava bitkilerinin meyvelerinin ihracat potansiyelinin bulunması, bu bitkilere ticari önem kazandırmaktadır. Bu çalışma bazı biyoaktivatör uygulamalarının çarkıfelek ve guava bitkilerinin fidan büyüme ve gelişime kriterleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Deneme 2018-2019 yılları arasında sera koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel materyal olarak Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Deneme Alanında, tohumdan çimlendirilerek elde edilen fideler kullanılmıştır. Biyoaktivatör olarak Messenger, Crop-set ve ISR-2000 isimli 3 farklı ticari preparat kullanılmıştır. Uygulamaların bitkilerin büyüme ve gelişmesine olan etkisini belirleyebilmek amacıyla haftalık olarak gövde boyu (cm), gövde çapı (mm) ve yaprak sayısı (adet/bitki) ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, çarkıfelek bitkisinde en yüksek ortalama gövde boyu (10.17 cm), gövde çapı (13.56 mm) ISR-2000 uygulamasında ulaşıldığı tayin edilmiştir. Guava bitkisinde ise Messenger uygulamasından en yüksek ortalama gövde boyu (11.93 cm), gövde çapı (16.44 mm) ve yaprak sayısı (9.07 adet/bitki) değerlerine ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Biostimulator, Guava, *Passifloraceae*, Egzotik meyve, Tropik meyve



## Essential Oil Constituents of *Cnidium silaifolium* (Jacq.) Simonkai Grown in Different Locations in Lakes Region, Turkey

Arif Şanlı<sup>1</sup>, Tahsin Karadoğan<sup>1</sup>, Müge Güvenç<sup>2</sup>, Bekir Tosun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Field Crops Department, Faculty of Agriculture, Isparta University of Applied Sciences Isparta, Turkey

<sup>2</sup>Agriculture, Livestock and Food Research and Application Center, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Burdur, Turkey

### Abstract

This study was carried out in 2014 in order to determine the fruit essential oil content and components of *Cnidium silaifolium* (Jacq.) Simonkai, which grow naturally in different locations in the flora of Göller Region, Turkey. The essential oils of fruits were obtained by hydro-distillation and components of the oils were identified by gas chromatography/mass spectrometry. The essential oil contents of fruits from Aksu (1.120 m) and Dedegöl (1.540 m) locations were 0,50% and 0,65%, and the numbers of components forming essential oils were 38 and 29, respectively. Major components of the oils in both locations were  $\beta$ -Elemene (22,30-29,79%), Trans-Caryophyllene (11,85-21,88%), Germacrene-D (9,74-17,31%),  $\alpha$ -Humulene (5,22-5,85%) and  $\delta$ -Cadinene (4,82-6,66%). In the study, it was found that altitude had a significant effect on essential oil components and their proportions, and some components at low altitude were not found at high altitudes.

**Key Words:** *Cnidium silaifolium* (Jacq.) Simonkai, Essential oil content and composition, Location,  $\beta$ -elemene, Trans caryophyllene.

### Göller Yöresi Florasında Farklı Lokasyonlarda Yetişen *Cnidium silaifolium* (Jacq.) Simonkai'nin Uçucu Yağ Bileşenleri

#### Özet

Bu araştırma Göller Yöresi (Türkiye) florasında farklı lokasyonlarda doğal olarak yetişen *Cnidium silaifolium* (Jacq.) Simonkai'nin meyve uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla 2014 yılında yürütülmüştür. Uçucu yağ oranı clavenger tipi hidro-distilasyon cihazında, uçucu yağ bileşenleri ise GC/MS'de belirlenmiştir. Aksu (1.120 m) ve Dedegöl (1.540 m) lokasyonlarından alınan meyvelerin uçucu yağ oranları sırasıyla % 0,50 ve % 0,67, uçucu yağı oluşturan bileşen sayıları ise sırasıyla 38 ve 29 olarak tespit edilmiştir. Her iki lokasyonda da uçucu yağı oluşturan önemli bileşenlerin  $\beta$ -Elemene (% 22,30-29,79), Trans-Caryophyllene (% 11,85-21,88), Germacrene-D (% 9,74-17,31),  $\alpha$ -Humulene (% 5,22-5,85) ve  $\delta$ -Cadinene (% 4,82-6,66) olduğu belirlenmiştir. Çalışmada rakımın uçucu yağı oluşturan bileşenler ve oranları üzerine önemli derecede etki gösterdiği, düşük rakımda bulunan bazı bileşenlerin yüksek rakımlarda bulunmadığı tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Cnidium silaifolium* (Jacq.) Simonkai, Lokasyon, Uçucu yağ oranı ve bileşenleri,  $\beta$ -elemene, Trans caryophyllene.





## Estimate of Antalya Province Precipitation with Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System

Kadri Yürekli, Müberra Erdoğan

Department of Biosystem Engineering, Faculty of Agriculture of Gaziosmanpaşa University, Taşhçıftlık, 60100, TOKAT  
muberra.erdogan@gop.edu.tr

### Abstract

Approximately three quarters of the earth is covered with waters. One of the most important sources of these waters is rainfall. Precipitation is very important in terms of living beings to continue their vital activities. However, due to global warming and climate change, which has recently increased its impact, sudden rains, such as many natural disasters, have a negative impact on living life. Sudden and severe rains in many provinces of Turkey in summer 2019, it caused a flood. As a result of these natural events, a large number of people and live were died. Hydrology and water resources engineering aims to mitigate the possible damages of these natural disasters by making future simulations of precipitation. According to the results, necessary structural measures can be taken against flood, high-water or drought. In this study, the forward looking predictions of monthly total precipitation of the province of Antalya between 1985 and 2018 operated by the General Directorate of Meteorology were made with adaptive network based fuzzy logic inference system (ANFIS). While making predictions, models with different number of inputs were created. Prediction successes of the models were evaluated by means of mean error squares, efficiency coefficient and coefficient of determination. At the end of the study, the results that could be considered in the design or planning of any hydrological structure planned for Antalya province were obtained.

**Key Words:** Antalya, ANFIS, Precipitation

### Uyarlamalı Ağ Tabanlı Bulanık Mantık Çıkarım Sistemi ile Antalya İli Yağış Tahmini

### Özet

Yerkürenin yaklaşık dörtte üçü sularla kaplıdır. Bu suların önemli kaynaklarından biri ise yağışlardır. Yağışlar canlıların yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmeleri açısından oldukça önemlidir. Ancak son zamanlarda etkisini arttıran küresel ısınma ve iklim değişikliği nedeniyle birçok doğal afet gibi ani yağışlar da canlı yaşamını olumsuz etkilemektedir. 2019 yaz aylarında Türkiye'nin birçok ilinde ani ve şiddetli gelen yağışlar taşkına neden olmuştur. Bu doğal olaylar sonucunda çok sayıda insan ve canlı hayatını kaybetmiştir. Hidroloji ve su kaynakları mühendisliği, yağışların ileriye dönük simülasyonlarını yaparak yaşanan bu doğal afetlerin muhtemel zararlarını azaltmayı amaçlamaktadır. Elde edilen sonuçlara göre sel, taşkın veya kuraklığa karşı gerekli yapısal önlemler alınabilmektedir. Bu çalışmada Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından işletilen Antalya iline ait 1985-2018 yılları arasındaki aylık toplam yağışların uyarlamalı ağ tabanlı bulanık mantık çıkarım sistemi (ANFIS) ile ileriye dönük tahminleri yapılmıştır. Tahminler yapılırken farklı girdi sayısına sahip modeller oluşturulmuştur. Modellerin tahmin başarıları hata kareleri ortalaması (HKO), verimlilik katsayısı (CE) ve determinasyon katsayısı ( $R^2$ ) ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda Antalya ili için yapılması planlanan herhangi bir hidrolojik yapının tasarımı veya planlanmasında dikkate alınabilecek sonuçlar elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Antalya, ANFIS, Yağış

### Giriş

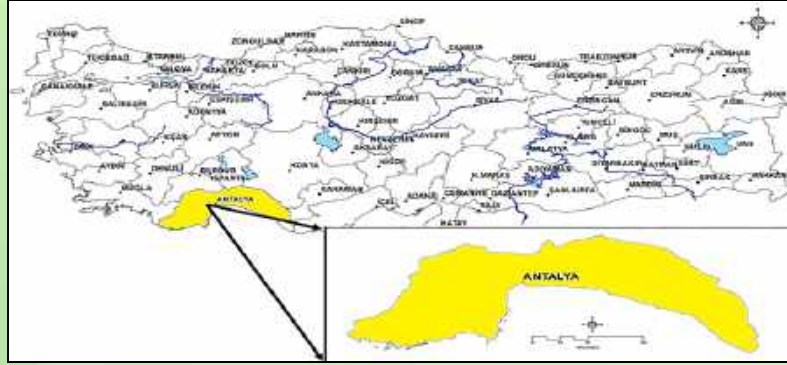
Yağışın meydana gelme süreci atmosferik ve okyanus sirkülasyonundan kaynaklanan doğal bir olgudur. Son yıllarda etkisini giderek artıran iklim değişikliği sebebiyle aşırı şiddetli yağışlar ve uzun süren kuraklık olaylarıyla karşı karşıya kalınmaktadır. Her iki doğal olay da insan ve canlı yaşamını olumsuz etkilemektedir. Yağışın özellikleri ve miktarları, yeryüzüne ulaşana kadar kolay tahmin edilemez. Ancak literatürde yapay zeka algoritmaları kullanılarak ileri dönük yağış, akım, kuraklık gibi tahminler yapılabilmektedir. İleriye dönük yağış tahmininde bulunabilmek, taşkın, kuraklık, rezervuar seviyelerinin korunması ve afetlere uygun şekilde önlem alınması gibi su kaynakları mühendisliğinde son derece önemli konularda rol oynamaktadır.

El-Sahafie ve Akrami (2011), çalışmalarında Malezya'daki Klang Nehri akış miktarını aylık bazda tahmin etmek için uyarlamalı ağ tabanlı bulanık mantık çıkarım sistemi (ANFIS) ve yapay sinir ağları yöntemini kullanmışlardır. Dört farklı (R+1, R+2, R+3, R+4) yağış modeli oluşturmuşlar, iki yöntemle göre de en iyi sonucu 3. Modelde (R+3) elde etmişlerdir. İki yöntem karşılaştırıldığında ise Klang Nehri için ANFIS modelinin daha iyi tahmin yaptığını bildirmişlerdir. Erdoğan ve ark. (2019), çalışmalarında Tokat ili için ANFIS modeli ile kuraklık tahmini yapmışlardır. Modelin kuraklık tahmin için çalışma alanında başarılı sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Jothiprakash (2009), ANFIS modelini kullanarak Hindistan'da bulunan Kanand Nehri havzasının aylık yağış miktarını tahmin ettiği çalışmada sekiz farklı model oluşturmuş ve en iyi tahmini  $P(t)$ ,  $P(t-1)$ ,  $P(t-2)$  i girdi olarak kullandığı 3. Modelin yaptığını belirtmiştir. Literatür incelendiğinde Türkiye'de de farklı bölgeler için benzer çalışmalar yapılmıştır. Örneğin; Köse ve ark. (2011)'de Kızılırmak nehrinin akım miktarlarını tahmin etmek için ANFIS yöntemi kullanmışlardır. Dört alt kümeli, hibrit ağ yapısına sahip ANFIS modelinin en uygun sonucu verdiği ve bu modelin Kızılırmak Nehri üzerinde akımdan akım tahmininde ve ölçüm yapılamayan durumlarda veya eksik verilerin tamamlanmasında kullanılabilir olduğunu öngörmüşlerdir. Terzi ve Ark. (2018), Isparta ilinin aylık yağış miktarını ANFIS modeli ile tahmin etmişlerdir. Çalışmalarında dört girdili (Yalvaç-Uluborna-Senirkent-Eğirdir) modelin Isparta ili için en iyi tahmini yaptığını bildirmişlerdir. Altunkaynak ve Özger (2016) çalışmalarında Kayseri iline ait günlük yağışları dalgacık dönüştürme tekniği ve yapay sinir ağlarını (YSA) kullanarak tahmin etmişlerdir. İki farklı dalgacık dönüştürme tekniği kullanan araştırmacılar sürekli dalgacık dönüşümü tekniği ile kurulan modellerin daha iyi sonuç verdiğini göstermişlerdir.

Bu çalışmada Antalya ili merkez istasyonundan temin edilen aylık yağış değerleri ile zaman serisi tahmin modelleri kurulmuştur. Tahminler ANFIS yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiş ve modellerinin uygulanabilirliği test edilmiştir. Model sonuçları ile gerçek veriler karşılaştırılarak ANFIS metodunun yağış tahmini için uygunluğu araştırılmıştır.

## Materyal ve Metot

Çalışma alanı olarak seçilen Antalya ilinin konumu Şekil 1'de verilmiştir. Yıllık ortalama yağış miktarını gösteren zaman serisi ise Şekil 2'de verilmiştir. Coğrafi koordinatları  $36^{\circ} 05'$  ve  $37^{\circ} 26'$  kuzey enlemleri ile  $29^{\circ} 15'$  ve  $32^{\circ} 36'$  doğu boylamları arasındadır. Antalya ilinin deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 47 metredir. Antalya ilinde iki iklim hakimdir. Sahil bölgesinde tipik Akdeniz iklimi: yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Yukarı(kuzey) bölgede ise Akdeniz iklimi ile İç Anadolu iklimi arasında geçiş teşkil eden karasal iklim hüküm sürmektedir. En soğuk ay ortalama  $5.5^{\circ}\text{C}$  ile Ocak ayı, en sıcak ay ortalama  $35.6^{\circ}\text{C}$  ile Temmuz ve Ağustos ayları olmuştur. İlin yıllık ortalama sıcaklığı  $18.4^{\circ}\text{C}$ 'dir. İl merkezinin yıllık ortalama yağış değeri  $1087.8\text{ mm}$ 'dir. En fazla yağış  $267\text{ mm}$  ile Aralık, en az yağış ise  $2.3\text{ mm}$  ile Ağustos ayında görülmektedir.



Şekil 1. Antalya İlinin Türkiye Haritasındaki Konumu

### Uyarlamalı Ağ Tabanlı Bulanık Mantık Çıkarım Sistemi

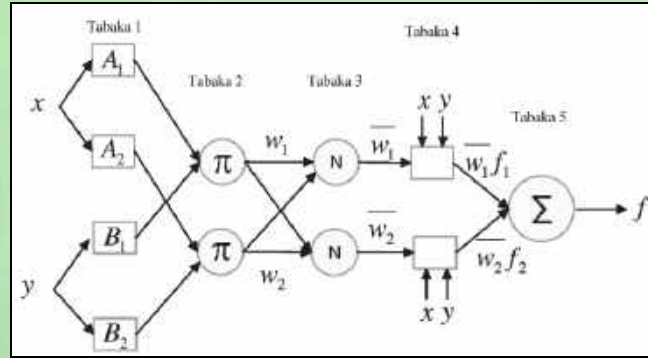
ANFIS, girdi yapısını belirleyerek bulanık kuralları oluşturur ve girdi-çıkı ilişkisini tanımlamak için YSA'nın öğrenme yeteneğini kullanan bir sitemdir. Sonuçlar bulanık mantığın düşünme ve muhakeme yeteneği ile elde edilmektedir. Giriş yapısını belirlemek için hibrid öğrenme algoritması ve çıkarma fonksiyonu kullanılmaktadır. Literatürde Sugeno-Takagi çıkarım sistemi ve Mamdani çıkarım sistemi olmak üzere iki tür bulanık çıkarım sistemi vardır. ANFIS yapısı gereği Takagi-Sugeno çıkarım sistemi kullanılmaktadır.

Birinci dereceden Takagi-Sugeno bulanık model için kurallar aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

- Kural 1: Eğer  $x=A_1$  ve  $y=B_1$  ise  $f_1=p_1x + q_1y + r_1$
- Kural 2: Eğer  $x=A_2$  ve  $y=B_2$  ise  $f_2=p_2x + q_2y + r_2$

Burada A ve B bulanık kümelerin üyelik fonksiyonları,  $p_1, q_1, r_1, p_2, q_2, r_2$  ise çıkarım sisteminin çıkış parametreleridir.

Basit bir ANFIS yapısı Şekil 1'de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi beş farklı tabakada işlemler gerçekleştirilmektedir. İşlemler verilen kaynaklarda detaylı olarak işlenmiştir (Jang, 1993; Çağdaş ve ark., 2009; Mohandes, 2011; Melin ve ark., 2012; Başakın 2018).



Şekil 1. Basit bir ANFIS yapısı

### Model Performans Kriterleri (Model Performance Criteria)

Çalışmada model tahmin performansını değerlendirmek için 3 farklı ölçüt kullanılmıştır. Bunlar verimlilik katsayısı (CE) (Nash ve Sutcliffe, 1970), hata kareleri ortalaması (HKO), ve determinasyon katsayısıdır ( $R^2$ ). Bu ölçütlerin detayları aşağıdaki denklemlerde verilmiştir.

$$CE = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (P_{(tahmin)} - P_{(gercek)})^2}{\sum_{i=1}^n (P_{(gercek)} - \bar{P}_{(gercek)})^2} \quad (6)$$

$$HKO = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (P_{(tahmin)} - P_{(gercek)})^2 \quad (7)$$

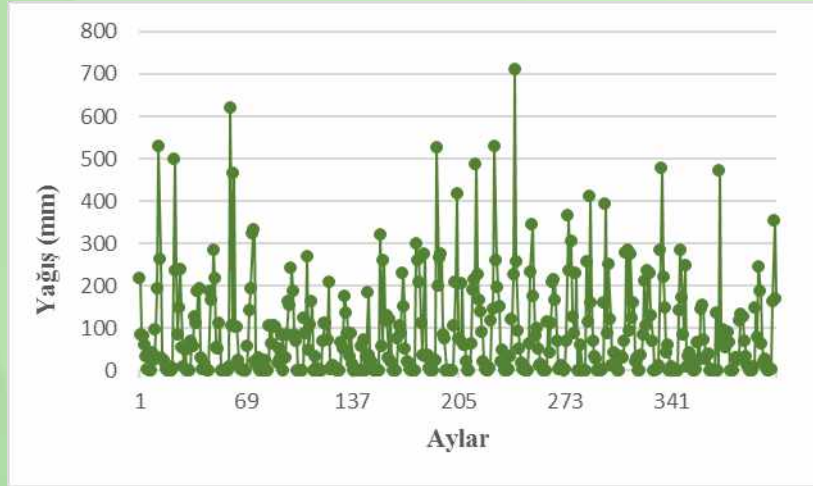
$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (P_{(tahmin)} - \bar{P}_{(gercek)})^2 - \sum_{i=1}^n (P_{(tahmin)} - P_{(gercek)})^2}{\sum_{i=1}^n (P_{(tahmin)} - \bar{P}_{(gercek)})^2} \quad (8)$$



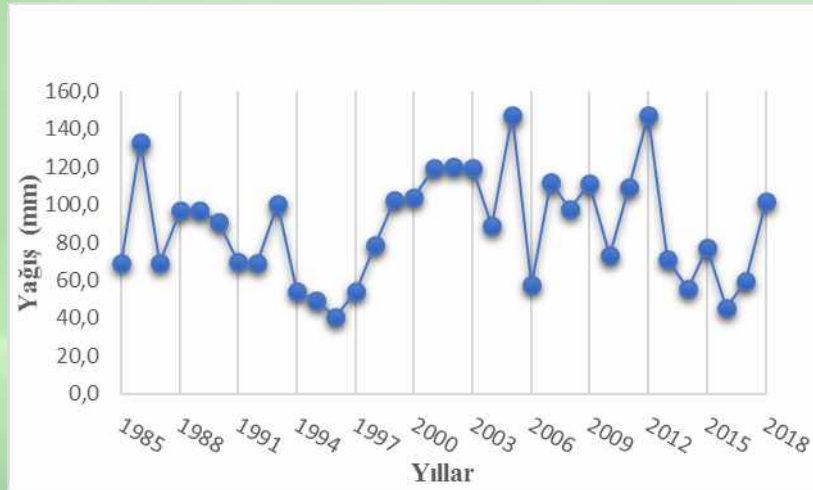
Denklemlerde bulunan  $P_{(tahmin)}$  tahmin edilen yağış değerlerini,  $P_{(gerçek)}$  gözlenen yağış değerlerini,  $\bar{P}_{(gerçek)}$  ölçülen yağış değerlerinin ortalamasını ifade etmektedir. CE değeri eksi sonsuz ile bir arasında değer almaktadır. En iyi tahmini ifade eden değer 1'dir. HKO ise sonsuz ile sıfır arasında değişen değerler almaktadır ve en iyi tahmin değeri 0'dır.  $R^2$  ölçütünün en iyi değeri de CE'ye benzer şekilde 1'dir.

## Bulgular ve Tartışma

ANFIS tahmin yöntemi ile Antalya ilinin 1985-2018 yılları arasında meydana gelen toplam 408 aylık yağış değeri modellenmiştir. Verilerin aylık ve yıllık ortalama miktarları sırasıyla Şekil 2 ve Şekil 3'te verilmiştir. Şekiller incelendiğinde aylık serilerde ekstrem değerlerin fazla olmasından dolayı değişimlerin fazla olduğu, yıllık serilerde ise önemli değişimlerin olmadığı görülmektedir.

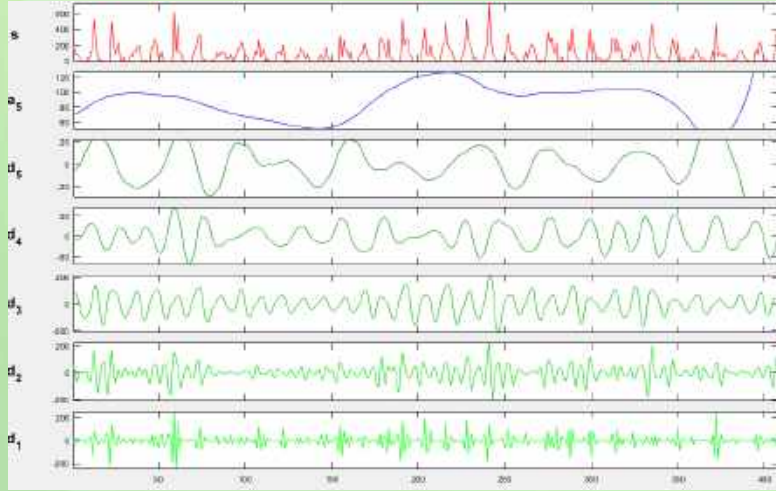


Şekil 2. Antalya ili Aylık Yağış Miktarı



Şekil 3. Antalya ili Yıllık Ortalama Yağış Miktarı

Yağış verilerinin ayrık olmasından dolayı modellerin tahmin yapma yeteneğinde azalmaktadır. Bundan dolayı tahmin modelleri kurulmadan önce aylık yağış verileri dalgacık dönüşümü(DD) yöntemi ile farklı frekansta alt serilere ayrıştırılmıştır. Bu ayrıştırma sonunda 6 farklı seri elde edilmiştir. Elde edilen seriler Şekil 4'te verilmiştir. Şekil incelendiğinde  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$ ,  $d_4$ ,  $d_5$  ve  $a_5$  ayrıştırma sonucunda elde edilen serilerdir.  $s$  ile ifade edilen seri ise, Antalya ilinin 1985-2018 yılları arasındaki aylık yağış miktarını ifade eden orijinal seridir.



Şekil 4. Dalgacık dönüşümü ile Elde Edilen Seriler ve Serilerin Görünümü

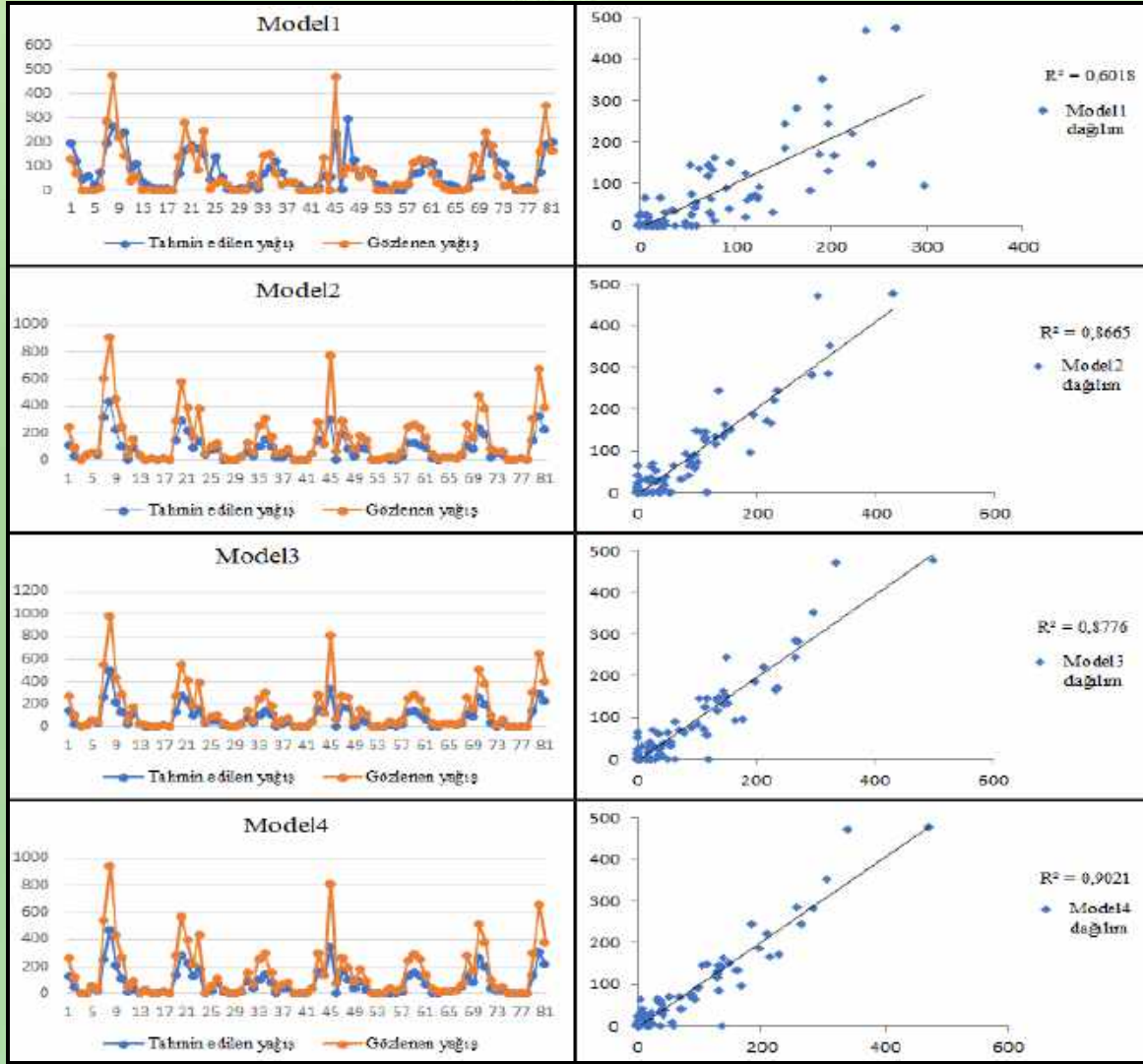
Bundan sonraki aşamada oluşturulan her bir seri için farklı girdi sayısına sahip dört model oluşturulmuştur. Bu modeller, bir ay önceki (T-1) değerin kullanıldığı tek girdili model, bir ve iki ay önceki (T-1, T-2) değerlerin girdi olarak kullanıldığı iki girdili model, bir, iki ve üç ay önceki (T-1, T-2, T-3) değerlerin girdi olarak kullanıldığı üç girdili model ve bir, iki, üç ve dört ay önceki (T-1, T-2, T-3, T-4) değerlerin girdi olarak kullanıldığı dört girdili modeldir (Tablo 1). Her modelde verilerinin %80'i eğitim, %20'si test olacak şekilde iki gruba ayrılmıştır. Bulanık küme fonksiyonu olarak gaus, alt küme sayısı 3 ve ağ yapısı olarak geri yayılım seçilmiştir.

Her bir seri için dört farklı modelde tahminler yapıldıktan sonra her modelin tahmin değerleri kendi arasında toplanarak nihai tahmin değeri elde edilmiştir. Yani altı seriler için ayrı ayrı elde edilen 6 tane P(T-1) serisi değerlerinin toplamı Model1'in tahmin değerini vermektedir. Bundan sonraki aşamada gözlenen değer ile tahmin değerleri karşılaştırılarak modellerin performansı değerlendirilmiştir.

Tablo1. ANFIS Tahmin Modelleri

MODEL	GİRDİ	ÇIKTI
MODEL1	P(T-1)	P(T)
MODEL2	P(T-1, T-2)	P(T)
MODEL3	P(T-1, T-2, T-3)	P(T)
MODEL4	P(T-1, T-2, T-3, T-4)	P(T)

Şekil 5'te aylık yağış verilerinin tahmini için oluşturulan dört farklı modelin zaman serisi değerleri ve saçılma grafikleri verilmiştir. Bu grafikler tahmin edilen ve gözlenen değerler arasındaki ilişkiyi görsel olarak sunmakta ve hızlı bir şekilde tahmin başarısı hakkında bilgi vermektedir. Grafikler incelendiğinde tüm modeller mükemmel model çizgisi olarak adlandırılan çizgi üzerinde dağılmaktadır. Tablo 2'de ise tüm zaman periyotları için oluşturulan modellerin tahmin başarılarının değerlendirildiği, istatistiksel ölçütler olan hata kareleri ortalaması (HKO), verimlilik katsayısı (CE) ve  $R^2$  değerleri verilmiştir. Tablo incelendiğinde tüm modellerin tahmin başarısının iyi seviyede olduğu görülmekte ancak girdi sayısı arttıkça ANFIS modelinin tahmin başarısı da artış göstermektedir. İstatistiksel sonuçlara göre dört girdili modelin en iyi tahmini yaptığı görülmektedir.



Şekil 5. Oluşturulan Modellerin Performansı

Tablo 2. Tahmin modelleri performans değerleri

	MODEL1	MODEL2	MODEL3	MODEL4
HKO	4141,74	1399,62	1276,51	1014,69
CE	0,61	0,86	0,87	0,90
R <sup>2</sup>	0,60	0,83	0,85	0,88

## Sonuç ve Tartışma

Son yıllarda yapay zeka algoritmaları ile birlikte birçok alanda olduğu gibi hidroloji ve su kaynakları alanlarında da simülasyon çalışmaları önem kazanmıştır. Simülasyon çalışmaları sayesinde taşkınların, kuraklıkların, çevresel akışların, farklı sektörlerin su talebi, rezervuar seviyelerinin korunması ve afetlere hazırlık gibi konularda yararlı olmaktadır. Çalışma kapsamında, Antalya ilinin yağış tahmini için ilk olarak yağış verileri dalgacık yöntemiyle altı farklı seriye ayrıştırılmıştır ve her bir seri için farklı ANFIS modelleri geliştirilmiştir. Tüm modellerin istatistiksel olarak iyi performans sergilediği gözlemlenmiştir. En iyi performansı dört girdili Model4 göstermiştir. Çalışma ile, Antalya ili için yapımı planlanan herhangi bir hidrolojik yapının dizaynında dikkate alınacağı ve gelişen teknoloji ile birlikte yapay zeka alanındaki gelişmelerin hidroloji ve tarım disiplinlerine uyarlanması iyi sonuçlar vereceği düşünülmektedir.



## Kaynaklar

Altunkaynak, A. ve Özger, M. (2012). “Comparison of Discrete and Continuous Wavelet–Multilayer Perceptron Methods for Daily Precipitation Prediction.”, *Journal of Hydrologic Engineering*, 21(7): 04016014.

Başakın, E.E. (2018). “Dalgacık bulanık zaman serisi yöntemi ile aylık akım tahmini” Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Çağdaş U, Hasçalık A, ve Ekici S. (2009). “An adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS) model for wire-EDM.” *Expert Systems with Applications*, 36 (2009), 6135–6139.

El-Sahafie A, ve Akrami S. (2011). “Adaptive neuro-fuzzy inference system based model for rainfall forecasting in Klang River, Malaysia.” *International Journal of the Physical Sciences*, 6(12), 2875-2888.

Erdoğan M, Yürekli K, Başakın EE ve Cömert MM. “Uyarlamalı Ağ Tabanlı Bulanık Mantık Çıkarım Sistemi (Anfis) İle Tokat İli Kuraklığının Tahmin Edilmesi. ” 3. Uluslararası Ünidokap Karadeniz Sempozyumu. 21-23 Haziran 2019.

Jang JSR. (1993). “ANFIS: Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System”, *Ieee Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 23(3), 665-685.

Jothiprakash V. ve R. B. Magar, Sunil Kalkutki (2009). “Rainfall-runoff models using adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS) for an Intermittent River.” *International Journal of Artificial Intelligence*, 3(9), 1-23.

Köse M, Terzi Ö, İlker A, ve Ergin G. (2011). “Uyarlamalı Ağ Tabanlı Bulanık Mantık Çıkarım Sistemi İle Kızılırmak Nehri'nin Akım Tahmini.” 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 May 2011, Elazığ, Turkey.

Melin P, Sote J, Castillo O, ve Soria J. (2012). “A new approach for time series prediction using ensembles of ANFIS models.” *Expert Systems with Applications*, 30 (2012), 3494-3506.

Mohandes M, Rehman S, ve Rahman SM. (2011). “Estimation of wind speed profile using adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS).” *Applied Energy*, 88(2011) ,4024–4032.

Nash JE, Sutcliffe JV. (1970). “River flow forecasting through conceptual models. 1: A discussion of principle.” *J. Hydrol.*, 10(3), 282–290.

Terzi Ö, Özcanoğlu O, ve Baykal T. (2018). “Uyarlamalı Ağ Tabanlı Bulanık Mantık Çıkarım Sistemi İle Yağış Tahmini.” *Akıllı Sistemler ve Uygulamaları Dergisi*, 1(1); 23-25.

www.https://www.mgm.gov.tr (Erişim: 20.10.2019)



## Evaluation of Children Playgrounds In Konya-Kulu District In Terms of Landscape Architecture

**Sertaç Güngör, Zeynep Ouzhanoglu**

Selçuk University, Faculty of Agriculture, Department of Landscape Architecture, Campus, Selçuklu/Konya 42031, Türkiye, sertac@selcuk.edu.tr

### Abstract

The play, which has an important place in the development of children, starts with the family at home and continues with friends outside. Children's play areas have been created for children who need to play outdoors. In this area, childrens can spend time with his family, friends and provide physical, mental and social development. In this study, it is tried to give information about the laws that protect the children's indispensable game and play rights, when children playgrounds in the district are opened to service and design criteria to be considered while creating these fields. For this purpose, children's playgrounds in Kulu district were examined and errors and deficiencies in the design of playgrounds were identified. 5 children playgrounds (Mevlana Park, Alpaslan Türkeş Park, Olof Palme Park, Göç Park, Huzur Park) in Kulu district were visited and evaluated according to design criteria. Parks; location, age groups, disabled access, security, flooring material, urban furniture, plant design studies were examined. It is seen that the parks are not designed properly in general, regular maintenance - repair works are not carried out and they do not provide the use of individuals of different ages. In order to eliminate these errors and deficiencies, some suggestions were made in the conclusion section of our research. Although the major task in the protection of children's playgrounds lies with local governments, educators, families, occupational groups interested in nature and children should ensure the protection of these areas. Although the primary role in the protection of children's playgrounds lies with local governments, educators, families, occupational groups interested in nature and children should support the protection of these areas.

**Key Words:** Children playgrounds, the play, landscape design, Konya/Türkiye,

### Konya İli Kulu İlçesindeki Çocuk Oyun Alanlarının Peyzaj Mimarlığı Meslek Disiplini Açısından Değerlendirilmesi

### Özet

Çocukların gelişiminde önemli bir yeri olan oyun, ev de ailesiyle başlar ve dışarıda arkadaşlarıyla devam eder. Dış mekânda oyun oynamaya ihtiyaç duyan çocuklar için çocuk oyun alanları oluşturulmuştur. Bu alanda, ailesiyle, arkadaşlarıyla zaman geçirebilmekte ve fiziksel, zihinsel, sosyal gelişimini sağlayabilmektedir. Bu çalışmada, çocukların vazgeçilmezi olan oyunun ve oyun haklarının hangi yasalarla korunduğu, ilçedeki çocuk oyun alanlarının ne zaman hizmete açıldıkları ve bu alanlar oluşturulurken dikkat edilmesi gereken tasarım kriterlerinin neler olduğu hakkında bilgi verilmeye çalışılmıştır. Hedeflenen bu amaç doğrultusunda, Kulu ilçesindeki çocuk oyun alanları incelenmiş, oyun alanlarının tasarımındaki hatalar ve eksiklikler tespit edilmiştir. Parkların; konum, yaş grupları, engelli erişimi, güvenliği, zemin döşeme malzemesi, donatı elemanları, bitkisel düzenleme çalışmalarına bakılmıştır. Parkların genel itibariyle uygun şekilde tasarlanmadığı, düzenli bakım - onarım çalışmalarının yapılmadığı, farklı yaştaki bireylerin kullanımını sağlamadığı görülmüştür. Bu hatalara ve eksikliklerin giderilebilmesi için araştırmamızın sonuç bölümünde bir takım öneriler getirilmiştir. Çocuk oyun alanlarının korunmasındaki en büyük görev yerel yönetimlere düşse de, eğitimciler, aileler, doğayla ilgilenen meslek grupları ve çocuklarda bu alanların korunmasına destek olmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk ve oyun, Çocuk oyun alanı, Peyzaj tasarım, Konya/Türkiye



## Evaluation of Sinop Rainfall with CLIGEN Climate Model

Saniye Demir<sup>1,\*</sup>, Mesut Demircan<sup>2</sup>, İrfan Oğuz<sup>1</sup>, Ömer Faruk Ciba<sup>1</sup>, Rasim Koçyiğit<sup>1</sup>, Burhan Gürleyen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey,

<sup>2</sup>Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> Department of Agricultural Economics, Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

### Abstract

The objectives of this study were to evaluate the CLimate GENERator model (CLIGEN v.5.22564) to reproduce monthly precipitation values across Sinop province. Daily rainfall data were collected from meteorology stations (Sinop) for the period 1971–2015. Observed and predicted data were compared. Results showed that CLIGEN can be sufficiently used to simulate rainfall parameters. However, CLIGEN predicted above the observed value.

**Key Words:** stochastic model, CLIGEN, Sinop ,

### Sinop İli Yağışlarının CLIGEN İklim Modeli ile Değerlendirilmesi

#### Özet

Bu çalışmada, Sinop iline ait aylık yağış verileri CLimate GENERator model (CLIGEN) ile simüle edilmiştir. 1971-2015 yılları arasındaki günlük yağış verileri toplanmıştır. Gözlenen ve tahmin edilen yağış verileri karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlardan, CLIGEN iklim modelinin yağış parametrelerini tahmin etmede oldukça başarılı olduğu görülmüştür. Ancak, CLIGEN gözlenen değer üzerinde tahminde bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Tahmin modelleri, CLIGEN, Sinop,

#### Giriş

Hidrolojik, ekolojik ve ürün-verim modellerinde uzun süreli ve günlük yağış verileri kullanılmaktadır (Pruski ve Nearing, 2002; Yu 2003; Kou et al. 2007). Ölçümlerin hatalı, eksik ve ölçüm aralığının seyrek olması meteorolojik verilerde çoğunlukla karşılaşılan başlıca problemlerdir. Ancak, söz konusu bu problemler günümüzde iklim modellerinin yaygın bir şekilde kullanılması ile kısmen çözülmüştür (Fan, 2011). Bu modellerin en önemli avantajı; günümüzdeki veriler ile geçmişteki veriler arasında ilişki kurarak çalışma alanı için validasyon ve kalibrasyon işlemlerine olanak sağlamasıdır (Zhang ve Garbrecht, 2003). Özellikle erozyon riskinin değerlendirildiği alanlarda kullanılan iklim modelleri, ekstrem yağışları belirlediği için alınacak önlemlere yol göstermektedir (Hayhoe ve Stewart, 1996).

CLimate GENERator Model (CLIGEN) (Nicks et al., 1995), günümüzde en yaygın olarak kullanılan iklim modelidir. Amerika Birleşik Devletleri'nin Tarım Araştırma Servisi tarafından merkezi ve Güney Amerika iklim verilerine göre geliştirilmiştir. Water Erosion Prediction Model (WEPP) in ara yüzü olarak toprak kayıpları ve yüzey akışı tahmin etmek için kullanılmaktadır (Meyer, 2001).

Bu çalışmanın amacı; Sinop ili uzun yıllar günlük yağış verilerini CLIGEN iklim modeli ile simüle etmek ve Karadeniz iklim koşullarında modelin performansını değerlendirmektir.

#### Materyal ve Metot

##### Çalışma Alanı

Sinop İli, Doğu ve Batı Karadeniz iklim özelliklerinin iç içe geçtiği bir yöredir. İlde mevsimler arası sıcaklık farkları pek büyük değildir. İlde, yıl boyunca esen sürekli rüzgarlar etkili olmaktadır. Yazın belli bir dönem dışında, bütün yıl nemli ve yağışlı geçer. Sinop'un kuzey kesiminde Karadeniz iklimi tipi egemendir. İlin güney kesiminde ise kıyıya koşut olarak uzanan dağlar nedeniyle, Karadeniz ikliminin giderek etkisi azalmaktadır. Bu bölgede yağışlar ve sıcaklık düşer, bozkır ikliminin etkileri görülür.



Sinop'ta yağışlar, aylara göre oldukça düzenlidir. En çok Aralık ve Ocak aylarında, en az Temmuz ve Ağustos aylarında yağış alan İlimizde yağışlı gün sayısı ortalama 125-135 gün arasındadır. Yıllık yağış miktarı ortalaması 56,79 kg/m<sup>2</sup>'dir. İlimizde görülmüş olan en yüksek sıcaklık 34,4°C, en düşük sıcaklık -7,5°C'dir. (1954-2013 arası veriler)

Sinop İli, kuzey rüzgârlarına açık olduğundan, sürekli rüzgâr alır. İlin konumu, kuzey (yıldız) rüzgârlarının zaman zaman çok şiddetli esmesine yol açar. Ortalama deniz suyu sıcaklığı 15.9°C olan Sinop'ta ortalama güneşlenme süresi ise 5,46 saat/gündür. Nisbi nem yönünden sahil kesimleri % 75 nem ortalamasının üzerinde, iç kesimler ise %60 nem oranının altındadır.

### Metod

CLIGEN, birinci derece ve iki aşamalı Markov zincirini kullanarak yeniden iklim verisi üretmektedir. İki ihtimali göz önünde tutmaktadır. Bunlardan ilki yağışlı bir günden sonra yağış olma ihtimali P(W/W), diğeri ise yağışlı bir günden sonra kuru olma P(W/D) ihtimalidir. Daha sonrasında, bu ihtimaller dikkate alınmak suretiyle aşağıda verilen denkleme göre yağış (P) hesaplaması yapılmaktadır:

$$P(W) = \frac{P(W/D)}{1 - P(W/W) + P(W/D)}$$

Random değişken, verilen bir gün için yağışın olma ihtimalinden daha az yağışın olma ihtimalidir. Bu değer, her gün için üniform yağış dağılımından hesaplanmaktadır. Oluşturulan ıslak günlerin çarpık normal dağılımları, oluşturulan günlük yağış miktarından hesaplanmaktadır. (Nick ce Lane, 1989).

$$x = \frac{g}{s} \left( \frac{R-u}{s} + 1 \right)^{1/3} - 1 + \frac{g}{s}$$

Burada;

x: Standart normal random değişken

R:Günlük yağış miktarı

u, s, g sırasıyla günlük yağış verilerinin ortalama, standart sapma ve çarpıklık değerleridir.

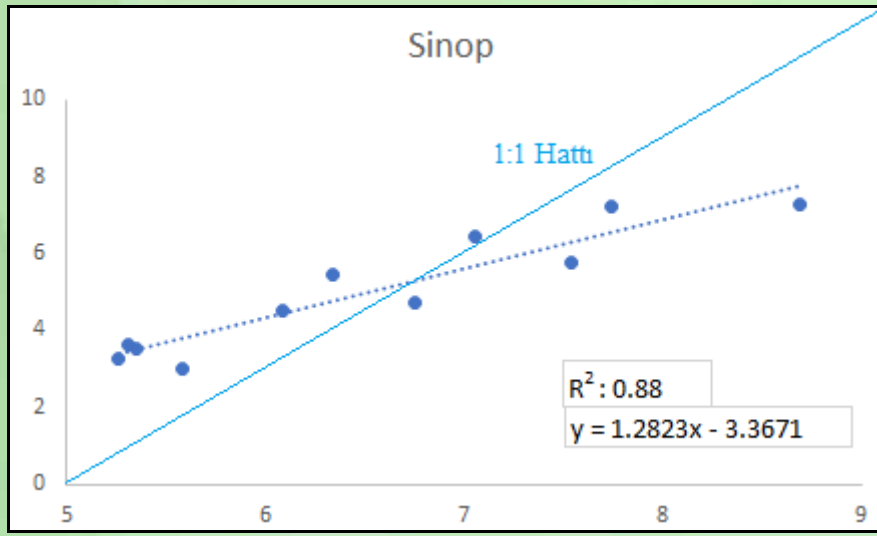
### Bulgular ve Tartışma

Sinop ili'ne ait 1971-2015 yılları arasındaki uzun yıllar yağış verileri CLIGEN iklim modeli ile simüle edilmiştir. Bulunan sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Hem gözlenen hem de simüle edilen verilerin ortalama, standart sapma ve çarpıklık değerleri hesaplanmış ve bulunan sonuçlar karşılaştırılmıştır (Tablo 1). Sinop ilinde yıl boyunca yağışların olduğu Tablo 1'de görülmektedir. Özellikle sonbahar ve yaz aylarında ortalama yağış miktarının arttığı, ilkbahar aylarında yağışların azaldığı ve yaz aylarında ise daha şiddetli yağışların olduğu görülmektedir. CLIGEN ile gözlenen değerlere benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak, CLIGEN ekim ve kasım aylarındaki yağışları gözlenen değere yakın tahmin etmiştir. Bu aylardaki yağışlar uniform bir dağılım göstermektedir. Ekstrem yağışlar çok fazla görülmemektedir. Bundan dolayı model, gözlenen değerlere yakın tahminlerde bulunmuştur. Ağustos ayında yağışın olmasına karşılık model tahminde bulunmamıştır. Gözlenen verilerin standart sapmaları incelendiğinde, kış ve ilkbahar mevsimi için standart sapmalar ortalamaya yakın değerler olup; sonbahar ve yaz mevsiminde ise ortalamadan uzaklaşmakta ve daha yüksek değerler olmaktadır. Çarpıklık değerlerinin de oldukça yüksek olması, verilerin normal dağılım göstermediğini ifade etmektedir.

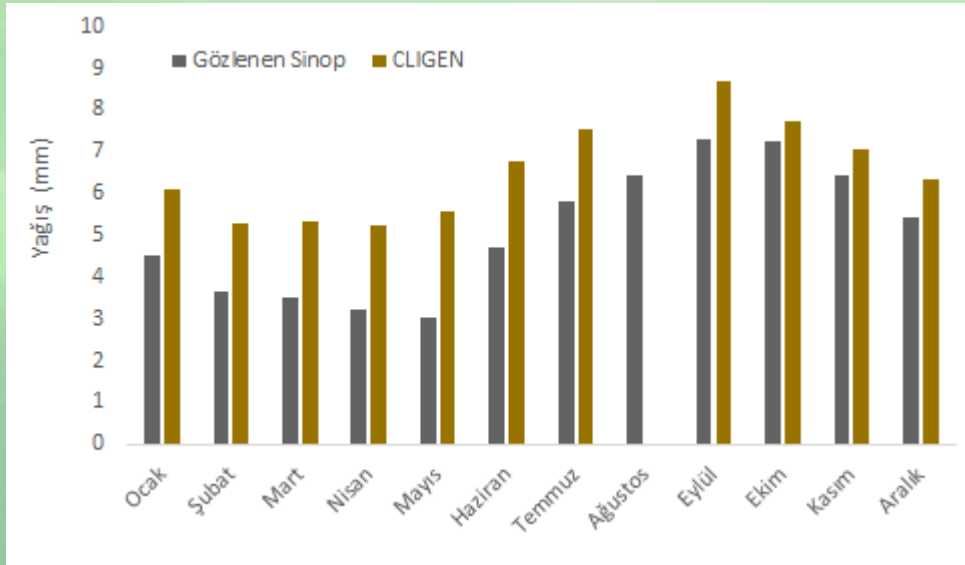
Gözlenen ve simüle edilen veriler arasındaki ilişki Şekil 1 ve Şekil 2 de grafiksel olarak gösterilmiştir. Veriler 1:1 hattına yakın ve üzerinde dağılım göstermektedir. Bu durum, gözlenen ve simüle edilen veriler arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu; CLIGEN iklim modeli gözlenen değerlerin üzerinde verileri tahmin ettiğini ifade etmektedir. Aralarındaki ilişkiyi gösteren R<sup>2</sup>:0.88 olup, oldukça yüksek bir ilişki söz konusudur. Regresyon denkleminin eğim değerinin (1.2823) pozitif ve sıfırdan büyük bir sayı olması, uzun aylık yağış değerlerinde gittikçe artan bir trend olduğunu göstermektedir (Şekil 1).

**Tablo 1.** Gözlenen ve simüle edilen yağış verilerine ait istatistiksel sonuçlar

Parametre	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Günlük Ortalam Yağış	4.54	3.64	3.52	3.24	3.02	4.73	5.79	6.43	7.29	7.25	6.43	5.45
Günlük Yağışların Standart Sapması	4.92	0	3.97	3.83	3.89	5.45	7.08	8.35	9.24	9.4	7.3	6.23
Günlük Yağışların Çarpıklık	1.47	1.62	1.43	1.64	1.73	1.41	1.48	1.28	1.52	1.83	1.52	1.54
CLIGEN Ortalam Yağış	6.09	5.31	5.35	5.26	5.58	6.75	7.54		8.69	7.74	7.05	6.34
CLIGEN Yağışların Standart Sapması	4.61	7.72	6.4	9.3	8.85	6.99	5.67		4.3	5.24	4.56	4.64
CLIGEN Yağışların Çarpıklık	0.61	0.61	0.31	0.23	0.45	0.38	0.69		0.97	1.26	0.95	0.73



**Şekil 1.** Gözlenen ve simüle yağış verileri arasındaki ilişki



**Şekil 2.** Gözlenen ve simüle edilen verilerin grafiksel olarak gösterimi

## Öneriler

Sinop ili meteoroloji istasyonunun 45 yıllık (1971-2015) yağış verilerinin aylık bazda zamansal değişimi CLIGEN iklim modeli ile incelenmiştir. Karadeniz iklim koşullarını temsil ettiği düşünülen Sinop ili'nde aylık ortalama yağış eğiliminin zamansal olarak değişmediği, ancak mevsimsel bazda yore yağışlarının sonbahar ve yaz mevsiminde artma, ilkbahar ve kış mevsiminde azalma eğiliminde olduğu belirlenmiştir.

Araştırma bulgularına göre, tarım potansiyeli yüksek Sinop ili'nin küresel iklim değişikliğinden etkilendiği görülmektedir. Özellikle mevsimsel dağılımdaki değişim toprak ve su korumaya yönelik tedbirlerin alınmasını zorunlu hale getirmektedir.

## Kaynaklar

Pruski FF, Nearing MA, 2002. Runoff and soil loss response to changes in precipitation: a computer simulation study. *Soil Water Conserv.* 57 (1), Pp.7-16.

Yu B, 2003. An assessment of uncalibrated CLIGEN in Australia. *Agric. Forest Meteorol.* 119 (3-4), Pp. 131-148.

Kou X, Ge J, Wang Y, Zhang C, 2007. Validation of the weather generator CLIGEN with daily precipitation data from the Loess Plateau, China. *J. Hydrol.* 347 (3-4), Pp.347-357.

Fan JC, Yang C, H Liu, CH, Huang HY, 2011. Assessment and validation of CLIGEN-simulated rainfall data for Northern Taiwan. *Paddy Water Environ.* 11 (1-4), Pp.161-173.

Zhang XC, Garbrecht JD, 2003. Evaluation of CLIGEN precipitation parameters and their implication on WEPP runoff and erosion prediction. *Am. Soc. Agric. Eng.* 46 (2), Pp.311-320.

Nicks AD, Lane LJ, Gander GA, 1995. Weather Generator. Chapter 2. In: USDA-Water Erosion Prediction Project: Hillslope Profile and Watershed Model Documentation. NSERL Report No.10 (D. C. Flanagan & M. A. Nearing, eds). USDA-ARS-NSERL, West Lafayette, Indiana, Pp. 2.1-2.22.

Meyer C, 2001. CLIGEN Weather Generator, Expanded and Improved. Retrieved from: [www.ars.usda.gov/Research/docs.htm?docid=18094](http://www.ars.usda.gov/Research/docs.htm?docid=18094).





## Evaluation Of The Approaches To Protecting Soil Protection And Operating Integrity in Terms Of Agricultural Law

İsmet İpek Kavasoglu <sup>1</sup>, Cengiz Sayın <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Mediterranean University, Antalya, Turkey

<sup>2</sup> Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Mediterranean University, Antalya, Turkey

### Abstract

Protection of agricultural lands and the prevention of contraction in agricultural enterprises are among the most important issues of Turkey's agriculture. Existing heritage arrangements could not prevent land and enterprise fragmentation from the past to the present. Due to heritage arrangements, agricultural enterprises have become multi-part and scattered soil structure. Most of the legal precautions are focused on preventing agricultural land rather than integrating agricultural enterprises. These regulations in the field of private law, did not maintain the integrity of agricultural holdings. Therefore, the protection of the current status of agricultural land and to restore the lost economic integrity "Law No. 6537" came into force in 2014. The relevant provisions of the "Civil Code" have been reconsidered within the scope of this regulation, which is also known as the "New Heritage Law" in the public opinion, and the issue of land sharing and agricultural enterprise integrity through inheritance in agriculture has been reconsidered.

**Key Words:** *Inheritance Law, Agricultural Law, agricultural enterprise, land protection, soil fragmentation*

### Introduction

Since the past, the special provisions of the Civil Code, concerning agricultural enterprise heritage in Turkey, excluded from the shared according to the general provisions of the inheritance law was also considered. However, the fact that these provisions were applicable with the preference of the heirs, and the legal definition of the agricultural enterprise subject to the inheritance and the inability to find a place within the legal structure for long years, could not prevent the fragmentation of land by inheritance and brought down the scale of agricultural enterprises. At this point, it is aimed to ensure the integrity of agricultural holdings in legal measures to be taken within the legal regulations related to legacy in agriculture and focuses on indivisible land size limitations for the protection of land (Sayın 2019).

Until today, many civil regulations have been made in the field of public law, as well as special arrangements for agriculture within the Civil Code and inheritance law and the most recently implemented Law No. 6537 on the Amendment to the Law on Soil Conservation and Land Use entered into force in 2014. With this regulation, which is also known as "New Heritage Law" under public opinion and which is still in force, article 9 of the Law no. 6537 with the relevant regulations and application instructions that came into force after the Law (6537), the principles of implementation of the legal structure regarding the heritage in agriculture were determined. In this way, it is aimed to ensure the continuity of agricultural holdings by preventing the fragmentation of the soil.

One of the most important legal processes brought by the implementation of the Law (6537) is the transition from the privatization system of agricultural holdings applied by the provisions of the Civil Code to the transfer of ownership system of agricultural land (Sayın 2019).

In this study, which examines the change process of inheritance law practices in agriculture, it is aimed to reveal the legal approaches for the protection of the economic integrity of agricultural enterprise and agricultural land subject to heritage.

## Materials and Methods

The secondary data consisting of relevant legislation of the Turkey Civil Code, the regulations of Law no. 6537 (regulations, application instructions), scientific research findings and data from the General Directorate of Agricultural Reform (TRGM) were used.

## Results and Discussion

### *Legal Approaches to Ensuring the Integrity of Agricultural Enterprises*

Legal embodiment legacy applications that are intended to ensure the integrity of the agricultural enterprises in Turkey are decisive. The reason for this is the negative impact on the sustainability of agriculture and agricultural enterprises resulting from the fragmentation of agricultural lands by inheritance (Kavasoğlu 2018). In terms of agricultural law, the related provisions of the Civil Code (No: 743/4721) and the practices of Law No. 6537 are handled as the legal regulations regarding the protection of agricultural land and ensuring the integrity of the enterprise.

#### *1926 dated and 743 numbered Civil Code Application*

The first legal restructuring applied in the field of inheritance law in agriculture is the implementation of Civil Law No. 743 dated 1926. In accordance with the provisions of Civil Law No. 743, the special inheritance arrangements applied with the exception of general sharing rules are stated as “ allocation of agricultural goods”. In accordance with Article 597, which defines the allocation process with the exception of the division in which the agricultural asset subject to the inheritance is expressed, “if there are agricultural goods that are economically operated in the land, all of these are allocated to the claimant, who is understood to be competent to the enterprise”. These provisions are aimed at the allocation of the enterprise to one or more of the heirs by preventing equal sharing of the agricultural enterprise.

#### *2001 dated and 4721 numbered Civil Code Application*

The provisions of Civil Law No. 743 dated 1926, which were applied to inheritance in agriculture, were revised in 2001 with 4721 Issues in order to comply with the current conditions. “Agricultural goods” which are left as sim exemption from division in the old version of the Law, it is referred to in the new law as an agricultural enterprise having economic integrity and sufficient agricultural assets”. The provisions on the privatization of agricultural holdings excluded from the allocation are regulated in articles 659-668 of the law.

The concept of specificity is a legal application that determines which share and which goods shall be given to the heir, which is covered by the legal regulations regarding the legacy of the Turkish Civil Code concerning the ownership of agricultural assets. The scope and conditions of the privatization are determined by the provisions of the Civil Code. According to the law, in order for an agricultural enterprise to be the subject of heritage, the inheritor must have an agricultural enterprise at its base and this agricultural enterprise shall have economic integrity as well as sufficient agricultural assets (OG 2001/abolished art.659). The scope of adequate agricultural assets is stated in the following article “whether the enterprise has sufficient agricultural assets is determined by the regulation to be issued by the relevant ministry considering the characteristics of agricultural regions and agricultural species” (OG 2001/abolished art.659).

In the privatization of agricultural holdings subject to the legacy of the new Civil Code, it is necessary to be an heir, to have the qualification of the heir and to request the privatization. In this sense, it is understood that the requirement that the heir to whom the privatization will be made is willing and capable of continuing agricultural activities is determined by an approach aimed at ensuring the integrity of the enterprise and the disintegration of agricultural land with the inherent special provisions of the Civil Code.

#### *Law No. 6537 Applications*

The latest legal regulation within the legal structure aimed at ensuring the integrity of agricultural holdings is the Soil Protection and Land Use Law No. 6537 of 2014.

When the application of the Law is examined, it is understood that the concepts such as agricultural enterprise, competent heir which are dealt with in the provisions of the inheritance within the Civil Code are removed into the Law No. 6537 and included in the practice. A number of legal restrictions have been sought to regulate the economic integrity and agricultural income of the agricultural land



referred to in the Civil Code (No: 4721). Especially, minimum and sufficient income agricultural land size limits have been determined in the agricultural lands and the division of the agricultural lands subject to this site has been prohibited.

According to the new inheritance practice, in case of a lawsuit by the heirs or the Ministry, the transfer decision of the court gives priority to the competent heir (Özçelik 2015). In this context, in the Civil Code (No: 4721), the definition of the requirement for having the qualification of the heir to whom the privatization will be made is defined as “competent heir criteria” according to the regulation numbered 6537 (OG 2014b/art.4).

### **Legal Approaches to Soil Conservation**

#### *Soil Law (5403) Applications*

Following the Civil Code, it is seen that the legal structure that is subject to a special regulation in the public sphere is dealt with in the Soil Protection and Land Use Law “dated 2005 dated Soil Law 2005. Under the Law (No: 5403), the prominent arrangements in the heritage-related sections were aimed to protect the land, classify agricultural land and determine the land parcel size. The provisions of Law No. 5403, which was insufficient in the legacy regulations as it entered into force, were revised and changed over time and the last applied Law was the Soil Protection and Land Use Law No. 6537 dated 2014. The regulations introduced for the indivisible land size limitations for the protection of agricultural land are given in Table 2.1.

*Table 2.1. Agricultural land size limitations and legal structure in Turkey (Sayin 2019)*

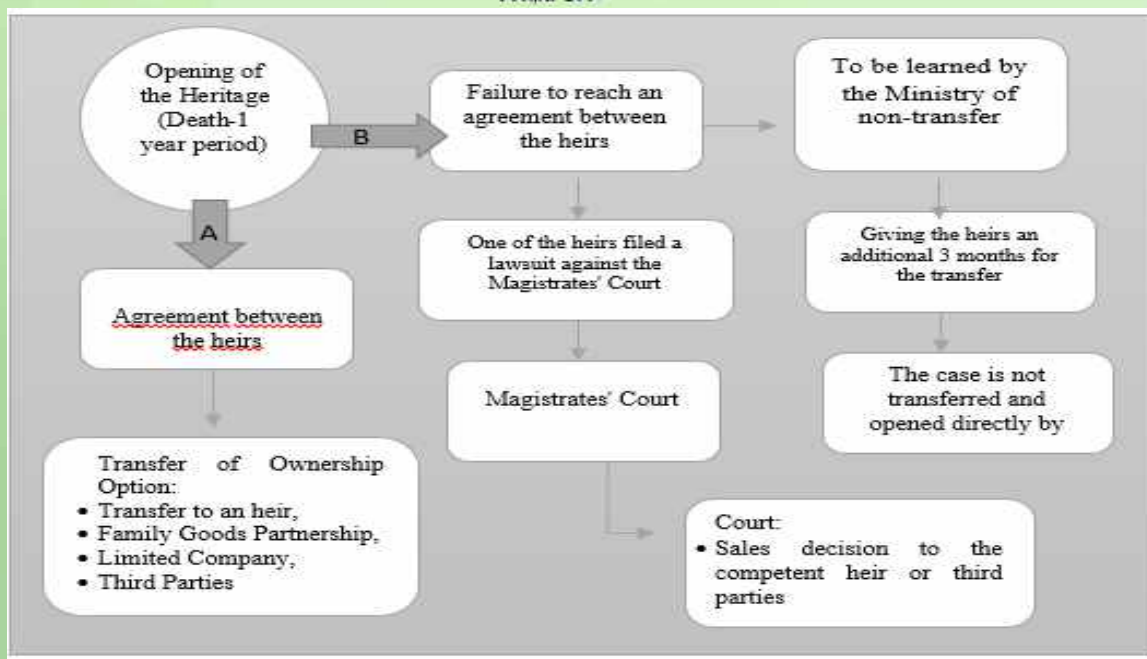
Land Class Definitions	Land Size Limits (Decare)				Related Legislation	Effective Date
	Absolute and Special Product Agricultural Lands	Planted Agricultural Lands	Greenhouse Agricultural Lands	Marginal Agricultural Lands		
Agricultural Land Parcel Size	10	5	3	20	Agricultural Enterprises Have Adequate Agricultural Assets Regulation On The Determination Of Non-Existence/art.7	26.01.2003
	10	5	3	20	Determining The Size Of Agricultural Holdings With Sufficient Income Notification/art.11	30.06.2003
	-	-	-	-	Soil Protection And Land Use Law No. 5403/art..8	19.07.2005
	10	5	3	20	Implementing Regulation on Soil Protection and Land Use Law No. 5403/art.11	15.12.2005
	20	5	3	20	Law No. 5403, Law Amending the Law (Law No. 5578/art.2)	09.02.2007
Minimum Agricultural Land Size	20	5	3	20	Law No. 5403, Law Amending the Law (Law No. 6537/art.4)	15.05.2014
Enough Income Agricultural Land Size	List of Annex (1) by Provinces and Districts				Law No. 5403, Law Amending the Law (Law No. 6537/art..5)	15.05.2014
Economic Integrity Land Limit	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Distance between unbounded land of the same person max. 10 km,</li> <li>➤ Greenhouse 1 decare , planted 5 decares, planted 10 decare and above are considered economic integrity.</li> </ul>				Implementing Regulation on the Transfer of Ownership of Agricultural Lands /art.7	31.12.2014



### *Law No. 6537 Applications*

It is understood that the Law No. 6537, which entered into force in 2014, the last legal regulation made in the Law on Soil Conservation and Land Use, has been reorganized the rules of inheritance law in agriculture and tried to gather them under one roof. With the implementation of the application, also known as the “New Heritage Law” by the public, the articles of the Civil Code, which determine the rules of the inheritance regarding the said heritage, have been repealed with the 9th article of the Law no. 6537, it has left. When the legal regulations (regulations and application instructions) discussed in the Law No. 6537 on the protection of agricultural land are examined; prevention of agricultural land fragmentation, sale of the current size, pre-purchase right, etc. and to ensure the integrity of agricultural holdings. Within the scope of the law implementation, determination of the agricultural land sizes, the transfer of ownership of agricultural land subject to heritage and the sale of agricultural land are among the main legal regulations that come into prominence.

- Considering the regional differences at the district level across the country in the prohibition of a division of land and land size restrictions, the lower limits for dividing land for dry land, irrigated land, planted land and undergrowth land have been announced in the annexed list (1) of the law as sufficient income. (OG 2014a/art.5).
- One of the important changes introduced by the Law, which envisages a decrease in the average number of parts of the agricultural land and expanding the existing land assets to indivisible land with sufficient income is one of general economic integrity restriction. The concept of economic integrity regulated by “Implementing Regulation on the Transfer of Ownership of Agricultural Lands” is defined as the lands determined by the Ministry in which more than one agricultural land owned by the same person is operated interdependently to add economic value to agricultural production activity (OG 2014b/art.4).
- In the case of transfer and sharing of agricultural land by inheritance, the necessity of transfer of ownership within the legal period is considered as the most fundamental change made by Law No. 6537 (Sayin 2019). The transfer of ownership of inherited agricultural lands should be carried out by the heirs according to the contracted transfer options as required by the law and must be completed within one year (OG 2014a/art. 5). Transfer of ownership of agricultural land subject to inheritance through inheritance is applied as in Shape 2.1 (Sayin 2019).
- One of the arrangements discussed in the scope of transfer of the ownership of agricultural land is the application of transfer transactions through sales. Implementation principles regarding the transfer of ownership of agricultural land subject to the sale were determined by the Regulation (OG 2014b) which came into force after the Law and the suitability of the sale of agricultural land was subject to the permission of the Ministry. In this way , it is aimed to protect the economic integrity of agricultural land by preventing the formation of parcels and shares under the sufficient income agricultural land sizes specified in the Law (Sayin 2019).
- Another issue mentioned in the transfer of ownership through sale is the right to pre-purchase (pre-purchase) to be given to the landowners. In this way, cross-border landowners were given the opportunity to grow their existing land.
- It relates to the termination of agricultural activity on a specified issue for the sale procedures foreseen to prevent the sale of shares and the division of agricultural land (Kavasoğlu ve Sayin 2018). In this case, the procedures that should be carried out if landowners wish to terminate agricultural activity are regulated within the scope of the regulation (ON 2014b / art.13) and the implementation instruction (OG 2017 / Instruction / Chapter 3). Accordingly, in the termination of agricultural activity, the landowners are required to dispose of all the land owned by them.
- The unit responsible for carrying out land acquisition works and transactions for law enforcement is the Land Consolidation and Agricultural Infrastructure Branch Directorates of the Ministry of Agriculture and Forestry. With the “Regulation on Agricultural Land Acquisition Works and Transactions”, which came into force in 2018, the land acquisition works and procedures for implementation were rearranged.



Shape 2.1. Transfer of ownership in agricultural land subject to inheritance

## Conclusion and Suggestions

Since the past, the structural problems that adversely affect the sustainability of the agricultural sector have been shrinking and the fragmentation of agricultural land has come to the fore. Ensuring the integrity of the legal structure of agricultural holdings in Turkey and decisive approach to the protection of agricultural land are mostly regulations on inheritance. In this sense, in terms of agricultural law, it is important that inheritance practices prevent agricultural enterprises and agricultural land from splitting and forming a fragmented structure.

The issue of the distribution of agricultural holdings with inheritances in inheritance through inheritance in agriculture is considered as an exception from the sharing of inheritance law in accordance with the general provisions of the Civil Law and special regulations are envisaged for agricultural holdings. Although mainly focused on the concept and integrity of agricultural holdings rather than on the integrity of agricultural land, it has also brought about the failure to implement the privatization of agricultural holdings until today, as the inheritance provisions are left to the will of the heirs (Sayin 2019). According to the figures determined by the General Directorate of Agricultural Reform (2017), the average per capita parcel business in Turkey (part) of the 11 businesses that have more than 40 million shareholders on the issue of land ownership is also evaluated as a result of legislation so far applied to heritage (Yildiz vd. 2018).

The inadequacy of the provisions of the Civil Code to prevent the fragmentation of agricultural lands by both inheritance and sale revealed that the legal structure of the inheritance should be reconsidered by a special law enacted in the public sphere instead of reorganization in private law (Sayin 2019). It is important to solve the problem of transfer of ownership of inherited agricultural lands which have been controversial for many years in agriculture, and to restore economic integrity by combining the shares and fragmented lands belonging to small-scale enterprises. The most comprehensive legislation currently in force is Law No. 6537. Within the scope of the law implementation, the main issues, problem areas and suggestions related to these are listed below, based on the approaches taken for the protection of both land and enterprises;

- While some legal restrictions such as the prohibition of the division of land subject to heritage, the choice of contracted transfer options and the completion of the transfer transactions within one year are introduced, the approach that property problem will continue in the inherited lands under indivisible size limits is still being discussed in practice. Already in our country, the actual distribution of agricultural land outside the title deed; either when the landowner is alive or at the





stage of the landowner's death without agreement of succession. In such cases, when the transfer of ownership comes to the fore, it will be inevitable that there will be disagreements among the heirs on whom the property will be given to the heirs. This situation is expected to bring up the issue of sales for the inherited lands that are in dispute and fall under the legal limits.

- According to the law, in case of failure to reach an agreement between the heirs and exceeding the legal deadlines for the transfer transactions, the authorization of the Ministry to open a case directly is stipulated by the law. However, it is expected that the Ministry will contribute to the finalization of the court decision by providing legal solutions in a short time, rather than directly filing lawsuits.
- One of the prominent issues in Law No. 6537, which revised the rules of inheritance law in agriculture, is the application of the provisions of the law for agricultural lands that are subject to heritage after 2014. However, the disputed ownership of agricultural lands has been continuing since 2014. The relevant articles of the Law should be rearranged to cover both situations.
- A number of legal restrictions imposed within the current legal structure (regulations, implementation instructions) also cover the agricultural land subject to sale. In this sense, the transfer of ownership of agricultural land through the sale of the property and the application of a permit for sale is considered favorable in terms of approaches to soil protection in terms of agricultural law.
- Implementation of regulations that will enable faster implementation of the Ministry's permission, which is mandatory for the transfer of agricultural lands both through sales and inheritance, will positively affect law enforcement. For example; instead of extending the permission procedures with official correspondence, it may be considered to establish land acquisition offices in land registry offices and to evaluate the applications for transfer purposes.

## References

- Anonymous 2017. General Directorate of Agricultural Reform. Data on The Law Applications Numbered 6537, (unpublished) Ankara.
- Erdogan, K., 2016. The Transfer Of Agricultural Lands By Inheritance, Selcuk University Journal of Law, Volume: 24 (1), ss. 124-179.
- Kavasoglu, I., I., Sayin, C., 2016. New Heritage Law in Agriculture and Possible Results. Turkey XII. Agricultural Economics Congress, Isparta. Volume: 2, pp. 943-950.
- Kavasoglu, I., I., A Research On The Effects Of Legislative Arrangements To The Prevention Of Division Of Agricultural Lands With Inheritance On Greenhouse Enterprises; Antalya Provincial Sample. Master's thesis, Akdeniz University, 2018.
- Kavasoglu, I., I., Sayin, C., 2018. Disputes And Solution Proposals In The Transfer Of Agricultural Land Through Inheritance and Sale. KSU Journal of Agricultural and Nature 21 (Special Issue): 133-145, DOI: 10.18016 / ksutarimdogu.vi.472823.
- Ozay, O., L., 2015. Inheritance of Agricultural Enterprises and Lands by Heritage. Yetkin Publications, Ankara.
- Ozcelik, B., Ş., 2015. Assessment Of The Amendments Made By The Act Numbered 6537 To The Soil Conservation and Land Use Act Numbered 5403. Gazi University Journal of Law. Vol: 19 (1), pp.87-110.
- Official Gazette, 1926. Turkish Civil Code (No: 743), Date: 04.04.1926, Issue: 339, Ankara.
- Official Gazette, 2001. Turkish Civil Code (No: 4721), Date: 08.12.2001, Issue: 24607, Ankara.
- Official Gazette, 2005. Soil Protection and Land Use Law (No: 5403), Date: 19.07.2005, Issue: 25880, Ankara.
- Official Gazette, 2007. Law on Amending the Law on Soil Conservation and Land Use (No: 5578), Date: 09.02.2007, No: 26429, Ankara.
- Official Gazette, 2009. Regulation on Conservation, Use and Land Consolidation of Agricultural Lands, Date: 24.07.2009, Issue: 27298, Ankara.
- Official Gazette, 2014a. Law on Amending the Law on Soil Conservation and Land Use (No: 6537), Date: 05.05.2014, No: 29001, Ankara.
- Official Gazette, 2014b. Regulation on the Transfer of Ownership of Agricultural Lands, Date: 31.12.2014, No: 29222, Ankara.





- Official Gazette, 2015. Implementation Instruction on Transfer of Ownership of Agricultural Land, Date: 03.02.2015, Ankara.
- Official Gazette, 2017. Implementation Instruction on Transfer of Ownership of Agricultural Lands, Date: 03.11.2017, Ankara.
- Official Gazette, 2018. Implementation Instruction on Transfer of Ownership of Agricultural Lands, Date: 02.01.2018, Ankara.
- Sayın, C., Altunkaya, M., Tascioglu, Y., Sav, O., Kavasoglu, I., I., 2017. Soil Fragmentation in Turkey And Law Of Succession. Mediterranean Journal of Agricultural Sciences, Volume: 30 (3): 213-218.
- Sayin, C., -. Agricultural Law Textbook. (unpublished), Antalya.
- Yildiz, O., Uzun, B., Coruhlu, Y., E., 2018. Restrictions On Conveyancing Of Agricultural Land Through The Instrument Of Inheritance and Inter Vivos Operations. Turkey Justice Academy Magazine, Issue 33: 95-121.



## Evaluation of Tractor Preferences of Agricultural Companies with Multi Criteria Decision Making Methods

Hande Küçükönder

Numerical Methods, Department of Business Administration, Bartın University, Bartın/Merkez, Turkey

### Abstract

Today, with the reflection of technological developments on agricultural activities, the place and importance of mechanized elements in production activities are gradually increasing. Among these factors, one of the important indicators in determining the agricultural mechanization level of the countries, tractors are agricultural machines with a high investment share. For this reason, companies need a tractor selection and evaluation system which takes into account the qualifications suitable for production in planning studies. In this study, it is aimed to propose a mathematical model for evaluating the tractor choice of the agricultural companies in Turkey and selecting the most suitable tractor. For this purpose, tractor brands and models sold in Turkey were defined as decision points, while factors including technical and economic characteristics were determined as selection criteria for the evaluation. In determining the decision points, only tractors with a certain power and capacity (104 to 174.9 Kw) which are sufficient to meet the requirements of the farms within the scope of the unit agricultural land scale owned by the agricultural companies were taken into consideration. Further, although they were produced in the previous years, the tractor brands and models that still have no production or sales in Turkey were also excluded from the scope. Within this framework, the study was conducted in three stages: i) collection of data from different databases (www.caseih.com, www.deree.com, www.tractordata.com) for tractor selection problem and making the data suitable for decision analysis, ii) weighting selection criteria with entropy method, iii) determination of tractor choice of companies by using COPRAS (Complex Proportional Assessment) and MOORA (Multi-Objective Optimization) methods. As a result, it was observed that the X7.680 model of McCormick Intl brand was the first according to both methods followed by the X7.670 model of the same brand. The John Deere brand 6145M was the last choice among the companies.

**Key Words:** Agriculture, COPRAS, MOORA, Multi-Criteria Decision Making, Tractor

### Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Tarım İşletmelerinin Traktör Tercihlerinin Değerlendirilmesi

#### Özet

Günümüzde teknolojik gelişmelerin tarımsal aktivitelere olan yansımaları ile birlikte üretim faaliyetlerinde mekanize unsurların yeri ve önemi giderek artmaktadır. Bu unsurlar arasında ülkelerin tarımsal mekanizasyon seviyesinin belirlenmesinde önemli göstergelerden biri olan traktörler yatırım payı yüksek olan tarım makineleridir. Bu nedenle işletmeler, planlama çalışmalarında üretime uygun niteliklerin göz önünde tutulduğu traktör seçim ve değerlendirme sistemine ihtiyaç duymaktadırlar. Bu çalışmada, Türkiye’de bulunan tarım işletmelerinin traktör tercihlerinin değerlendirilmesi ve en uygun traktörün seçilebilmesine ilişkin matematiksel bir modelin önerilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada Türkiye’de satışı olan traktör markaları ve modelleri karar noktaları olarak belirlenirken, söz konusu karar alternatiflerinin değerlendirilmesi için teknik ve ekonomik özellikleri içeren faktörler seçim kriterleri olarak belirlenmiştir. Çalışmada karar noktaları belirlenirken sadece tarım işletmelerinin sahip olduğu birim tarım arazisi ölçüğü çerçevesinde söz konusu işletmelerin gereksinimlerini karşılamak için yeterli olacak belirli güç ve kapasiteye (104 ila 174,9 Kw) sahip traktörler dikkate alınmıştır. Ayrıca, daha önceki yıllarda üretilmesine rağmen halen üretimde olmayan ya da Türkiye’de satışı bulunmayan traktör marka ve modelleri de kapsam dışı bırakılmıştır. Belirtilen bu hususlar çerçevesinde çalışma üç aşamalı yürütülmüştür: i) traktör seçim problemi için farklı veri tabanlarından (www.caseih.com, www.deree.com, www.tractordata.com) verilerin toplanması ve karar analizi için uygun hale getirilmesi, ii) Seçim kriterlerinin Entropi yöntemi ile ağırlıklandırılması, iii) COPRAS (Complex Proportional Assessment) ve MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis) yöntemleri kullanılarak işletmelerin traktör tercihlerinin belirlenmesi. Çalışma sonucunda, her iki yöntemle göre McCormick Intl markasının X7.680 modelinin ilk sırada olduğu bunu aynı markanın X7.670 modelinin takip ettiği görülmüştür. John Deere markası 6145M modelinin ise işletmelerin tercih sıralamasında en son sırada yer aldığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çok Kriterli Karar Verme, COPRAS, MOORA, Tarım, Traktör



## Examination of Shopping Malls in Konya for the Use of Children and Their Families

**Sertaç Güngör, Sinem Yeter, Hacı Asyılı**

Selçuk University, Faculty of Agriculture, Department of Landscape Architecture, Konya-Turkey

### Abstract

Shopping malls have become an important part of urban life in Turkey since the 1990s. In the near future, there is a decrease in the attractiveness of the shopping malls and then, just like in Konya, the shopping mall built in 2004 called 'Masera' and considered the city's focal point, has lost its name and function completely, as well as the possibility of closure. This event emerged as a result of the fact that shopping malls are unable to respond to user expectations in Turkey due to the fact that the economic and social environment in Turkey is not fully evaluated and designs similar to the examples of popular shopping centers around the world. The aim of this study is to determine and evaluate the shopping centers with children-friendly design according to the use of families and children in the city of Konya. Our research can only be done at the "Kent Plaza" and "Novada" shopping center, where the official permission can be obtained. Although official writings were written from the other 2 major shopping centers in Konya, unfortunately, the survey was not allowed. In the study, a face-to-face questionnaire was conducted on the basis of volunteerism. The results of the questionnaires were evaluated and interpreted using MS Excel program. As a result of the study, it was found that the shopping malls that were surveyed were adequate for families with children. It has been determined that shopping centers are not only shopping and sightseeing places, but also places where families can have fun when they bring their children, they can spend time together, they can meet their needs, children playgrounds, children's clothing stores, baby-sitting rooms, children's toilets, , places suitable for children with disabilities. According to the results of the survey, it has been concluded that "Novada" Shopping Center has family and child friendly design in terms of interior design and variety of usage.

**Key Words:** Shopping center, Children friendly, Space usage, Konya/Türkiye

### Konya'daki Alışveriş Merkezlerinin Çocukların ve Ailelerinin Kullanımı Açısından İncelenmesi

#### Özet

Türkiye'de 1990'lı yıllardan itibaren sayıları hızla artan alışveriş merkezleri kentsel yaşamın önemli bir parçası haline gelmişlerdir. Alışveriş merkezlerinin yakın bir gelecekte çekiciliklerinin azalması ve sonrasında tıpkı Konya'da 2004 yılında 'Masera' adıyla inşa edilen ve şehrin odak noktası olarak nitelendirilen alışveriş merkezinin önce ismini sonra işlevini tamamen kaybetmesinde olduğu gibi, kapanma ihtimalleri bulunmaktadır. Bu olay; Türkiye'deki ekonomik ve sosyal ortam tam olarak değerlendirilmeden, dünyadaki popüler alışveriş merkezleri örneklerine benzer tasarımlar yapılması nedeniyle, alışveriş merkezlerinin Türkiye'deki kullanıcı beklentilerine cevap verememesi sonucu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmanın amacı Konya kentinde mevcut olan ve faaliyet gösteren alışveriş merkezleri özelinde, çocuk dostu tasarıma sahip alışveriş merkezlerinin ailelerin ve çocukların kullanımına göre belirlenmesi ve değerlendirilmesidir. Çalışmamız yalnızca resmi izin alınabilen "Kent plaza" ve "Novada" alışveriş merkezinde yapılabilmektedir. Konya kentinde mevcut diğer 2 büyük alışveriş merkezinden resmi yazılar yazılmasına rağmen ne yazık ki anket için izin alınamamıştır. Çalışmada gönüllülük esasına dayanarak, yüz yüze anket çalışması yapılmıştır. Anket sonuçları MS Excel programı kullanılarak değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, anket yapılabilen alışveriş merkezlerinin çocuklu aileler açısından yeterli olduğu ortaya çıkmıştır. Alışveriş merkezlerinin sadece alışveriş yapma ve gezme mekânları olarak değil, aynı zamanda ailelerin çocuklarını götürdüklerinde eğlene bildikleri, beraber vakit geçirebildikleri, ihtiyaçlarını karşılayabildikleri, çocuk oyun alanları, çocuk giyim mağazaları, çocuk emzirme odaları, çocuk tuvaletleri, engelli çocukların kullanımı açısından uygun alanlarında bulunduğu bir mekanlar bütünü olduğu tespit edilmiştir. Anket sonuçlarına göre incelenen alışveriş mekezleri içerisinde "Novada" Alışveriş Merkezinin iç mekân tasarımı ve kullanım çeşitliliği açısından aile ve çocuk dostu tasarıma sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Alışveriş merkezi, Çocuk dostu, Alan kullanımı, Konya/Türkiye



## Exogenous Salicylic Acid Applications as an Example of Molecules Effective in Abiotic Stress Tolerance in Plants

Ayşe Gul Nasircilar<sup>1</sup>, Kamile Ulukapi<sup>2</sup>, Sevinç Şener<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>2</sup>Department of Plant and Animal Production, Vocational School of Technical Sciences, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>3</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey

### Abstract

Plant growth and development, which is associated with endogenous and exogenous factors, is greatly affected by abiotic stress factors such as drought, salt, high and low temperature, radiation and heavy metals. Coping with stress in plants takes place by making changes in cell metabolism under adverse conditions and activating defence mechanisms. Salicylic acid is one of the molecules that activate these mechanisms in plants and it is an internal plant growth regulator which is especially effective in responding to pathogen attacks. Salicylic acid, which is a phenolic compound and also known as a plant hormone, acts as a signaling molecule under stress conditions and regulates the response of the plant under stress conditions and ensures its survival. It is known that especially exogenous salicylic acid applications provide resistance by activating pathogenicity-related genes in plants. There are many studies showing that externally applied salicylic acid increases plant resistance against abiotic stress factors as well as biotic stress factors. Exogenous salicylic acid applications were researched in different plants such as tomato, pepper, corn, maize and bean and it was found to be effective in forming resistance for salt, cold, drought and heavy metal stresses. However, some studies have shown that exogenous salicylic acid applications have inhibitory properties in some vegetative and biochemical contents of some plant species. It is concluded that the effects of SA may vary depending on the application dose, plant species and the mode of application.

**Key Words:** Abiotic stress, Exogenous applications, Salicylic acid, Signal transduction, Tolerance

### Bitkilerde Abiyotik Stres Toleransında Etkili Olan Moleküllere Örnek Olarak Eksojen Salisilik Asit Uygulamaları

### Özet

Endojen ve eksojen faktörlere bağlı olan bitki büyüme ve gelişmesi; kuraklık, tuz, yüksek ve düşük sıcaklık derecesi, radyasyon ve ağır metaller gibi abiyotik stres faktörlerinden büyük ölçüde etkilenmektedir. Bitkilerde stresle başa çıkma, olumsuz koşullarda hücre metabolizmasında değişiklikler yapılması ve savunma mekanizmalarının harekete geçirilmesi ile gerçekleşmektedir. Salisilik asit (SA) bitkilerde bu mekanizmaları harekete geçiren moleküllerden biri olup, özellikle patojen saldırılarına karşı cevap oluşturulmasında etkili olan, içsel bir bitki büyüme düzenleyicisidir. Fenolik bir bileşik olan ve bir bitki hormonu olarak da tanımlanan salisilik asit, stres koşulları altında sinyal molekülü olarak görev alarak bitkinin stres koşullarında oluşturduğu cevabı düzenlemekte ve hayatta kalmasını sağlamaktadır. Özellikle eksojen SA uygulamalarının bitkilerde patojenite ile ilişkili genleri aktive ederek hastalıklara direnç sağladığı bilinmektedir. Dışarıdan uygulanan salisilik asidin biyotik stres faktörleri yanında abiyotik stres faktörlerine karşı da bitkinin dayanımını artırdığını gösteren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Eksojen SA uygulamaları domates, biber, mısır ve fasulye gibi farklı bitkilerde uygulanmış ve tuz, soğuk, kuraklık ve ağır metal streslerine cevap oluşturmada etkin olduğu belirlenmiştir. Buna karşın bazı çalışmalarda eksojen salisilik asit uygulamalarının bazı bitki türlerinde vejetatif ve biyokimyasal içeriklerde inhibe edici özelliğinin bulunduğu gösterilmiştir; SA etkilerinin uygulama dozu, bitki türü ve uygulanma şekline bağlı olarak değişebileceği sonucunu vermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Abiyotik stres, Eksojen uygulama, Salisilik asit, Sinyal iletimi, Tolerans



## Factors Affecting Social Media Usage in Agricultural Production

Aysun Yener Ögür<sup>1</sup>, Fatma Doğançukuru<sup>2</sup>, Türkşan Karatekin<sup>3</sup>

Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Selçuk University, Turkey  
Selçuklu District Directorate of Agriculture and Forestry, Turkey  
Ministry of Agriculture and Forestry, Turkey

### Abstract

The research was carried out in order to determine the situation of enterprises in Selçuk District of Konya using social media as a source of Agricultural Information and the factors affecting the use of social media in agricultural production. The sample size was determined as 80 according to stratified random sampling method with 95% confidence interval and 5% error margin. Regression analysis was conducted to determine the factors affecting the use of social media in agricultural production. When the factors affecting the use of social media in agricultural production were examined, the frequency of watching television and internet usage was found statistically significant at 1%, while the frequency of going to the provincial directorates, number of small ruminant and agriculture area was statistically significant at 5%. 90% of enterprises had social media accounts, and it was found that social media was used for searching of the most issue of concern (4,30) and social media was faster in accessing information than traditional media. It was determined that 93% of the enterprises using social media will devote more time to social media if more innovations are included in social media. Social media should be used for the promotion and implementation of any innovation in the countryside, thus shortening the process of adopting innovations by enterprises. In addition, farmers should be raised awareness and create awareness about the use of social media.

**Key Words:** *Social Media, Information Source, Konya, Selçuklu*

### Tarımsal Üretimde Sosyal Medya Kullanımını Etkileyen Faktörler

### Özet

Araştırma, Konya İli Selçuklu ilçesinde bulunan işletmelerin tarımsal bilgi kaynağı olarak sosyal medyayı kullanma durumu ve tarımsal üretimde sosyal medya kullanımını etkileyen faktörleri tespit etmek amacı ile yapılmıştır. Örnek hacmi tabakalı tesadüfî örnekleme yöntemine göre, %95 güven aralığında, %5 hata payı ile 80 olarak tespit edilmiştir. İşletmelerin tarımsal üretimde sosyal medya kullanımını etkileyen faktörleri belirlemek için regresyon analizi yapılmıştır. Tarımsal üretimde sosyal medya kullanımını etkileyen faktörlere bakıldığında, televizyon izleme ve internet kullanım sıklığı %1 önem düzeyinde, tarım alanı, küçükbaş hayvan sayısı ve tarım il müdürlüklerine gitme sıklığı ise %5 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. İşletmelerin %90'ının sosyal medya hesabı olduğu, sosyal medyayı en çok merak edilen konuların araştırılması (4,30) için kullanıldığı ve bilgiye ulaşmada sosyal medyanın geleneksel medya göre daha hızlı olduğu tespit edilmiştir. Sosyal medya kullanan işletmelerin %93'ünün sosyal medyada yeniliklere daha çok yer verilmesi halinde sosyal medyada daha fazla zaman ayıracağı belirlenmiştir. Herhangi bir yeniliğin kırsalda tanıtılması ve uygulanması için sosyal medya kullanılmalı ve bu sayede işletmelerin yenilikleri benimseme süreçlerinin kısaltılması sağlanmalıdır. Ayrıca sosyal medya kullanımı konusunda çiftçiler bilinçlendirilmeli ve farkındalık yaratılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** *Sosyal Medya, Bilgi Kaynağı, Konya, Selçuklu*



## Giriş

Sosyal medya, internet teknolojilerini kullanarak iletişim kurmayı, bilgi paylaşmayı ve içerik üretmeyi sağlayan araçlardan en popülerleri ve en kapsamlısıdır. Sosyal medya, kullanıcı tarafından zaman ve mekan sınırlaması olmadan üretilen içeriğin oluşumuna, hızlı, etkili ve gerçek zamanlı paylaşılmasına izin veren, ideolojik ve teknolojik temelleri Web 2.0'a dayanan uygulamalardır (Kaplan and Haenlein, 2010; Vural ve Bat, 2010; Anonim, 2019a). Bir başka deyişle sosyal medya, tüketicilerin internetteki içeriği kullanması, yeni içerik oluşturması, içerikleri değiştirmesi, paylaşması, tartışması için bloglar, ağlar, paylaşım siteleri ve wiki'ler gibi platformlardan yararlandıkları alandır (Kietzmann ve ark., 2011). Cambridge Sözlüğüne göre, sosyal medya "Bilgisayar veya cep telefonu kullanarak insanların internet üzerinden iletişim kurmalarını ve bilgi paylaşmalarını sağlayan web siteleri ve bilgisayar programları" olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2019b). Sosyal medyada bulunan sosyal ağlar her tür bilgi, düşünce, yazı, görüntü, ses, video ve multimedya içeriğini zaman ve yer sıkıntısı olmaksızın paylaşma imkanı veren kullanıcı merkezli bir oluşumdur. Ayrıca, iletişim teknolojileri yüksek değişim hızına paralel olarak sürekli değişim halindedir. Bu nedenle herhangi bir sosyal medya stratejisi, platformu veya aracının etkili olabilmesi için "esneklik" aranılan özelliklerin başında gelir. Bu özellik, web üzerinden iletişim kurmaya alışkın olduğumuz içerik, platform ve araçlar ile ilgilidir. Esnekliğin yanı sıra 'kullanıcı dostu' kavramıyla ilişkilendirilen basitlik (yalınlık), benzersiz içerik (faydalılık) ve etkileşimli olma hali de sosyal medyanın dikkat çeken özellikleri arasındadır. Ancak, bunlar arasındaki kombinasyonun mükemmelliği (uyumu) ve sürdürülebilirliği oldukça önemlidir.

Sosyal medyayı oluşturan 7 temel kavramdan söz edilir. Bunlar; kimlik, sohbet, paylaşım, konum, ilişkiler, itibar ve gruplar olarak tanımlanır. Kimlik; kullanıcının isim, yaş, cinsiyet, meslek, yaşadığı yer ve ilgi alanları gibi profil bilgilerini içerir. Sohbet, içeriğe göre değişen, temel bir fonksiyondur. Paylaşım, kullanıcıların sahip oldukları ya da ulaştıkları içeriği dağıttıkları ve paylaştıklarıdır. Konum, kullanıcının ve iletişim halinde olduğu bireylerin nerede olduğunu ya da gördükleri yerlerdir. İlişki, kullanıcının diğer katılımcılarla ilişki boyutunu ortaya koymaktadır. İtibar, beğeni, izlenme, iletilme ve takipçi sayılarıdır. Gruplar ise ortak paydalar üzerinden oluşturulan ve ait olmaktan keyif alınan oluşumlar olarak tanımlar (Kietzmann ve ark., 2011). Her sosyal medya platformunda bu kavramların tamamı olmayabilir; hatta kimi kavramlar diğerlerine göre daha baskın bile olabilir. Uygun kombinasyonun oluşumu, sosyal medyada ulaşılmak istenen hedefe, sosyal medya uzmanının yeteneğine göre değişir.

Sosyal medya platformları kullanıcının sosyal medyadaki etkinliğini zenginleştirecek işlevsel uygulamalar sunmaları yönünden önemlidir. Sosyal medya, sosyal ağlar ve mesajlaşma platformlarından oluşur. Ancak işlevlerine göre daha spesifik bir ayrıma da gidilebilir:

- Sosyal ağlar: Facebook, LinkedIn, Myspace, Google +
- Mobil sosyal ağlar: WhatsApp, Messenger, Viber, Line, Snapchat, Skype
- Video ve fotoğraf paylaşım siteleri: YouTube, Instagram, Pinterest, Flickr
- Bloglar
- Mikrobloglar (Twitter, Tumblr)
- Forumlar, tartışma panoları ve gruplar (Google Grupları, Yahoo Grupları, WhatsApp ve Facebook grupları)
- Vikiler (Wikipedi)
- Podcast'ler
- Video konferanslar ve web konferansları

Dünya genelinde de en aktif sosyal medya platformları YouTube, Instagram, WhatsApp, Facebook ve Twitter'dır (Kietzmann ve ark., 2011). Sosyal medya platformlarını kullanarak insanlar, düşüncelerini, fikirlerini, deneyimlerini dünya çapında paylaşma imkânı bulmaktadırlar (Yağmurlu, 2011). Sosyal medya, blog, mesajlaşma, sohbet, video ve fotoğraf paylaşımı, kariyer ve iş ağları, oyunlar, satış ve pazarlama gibi geniş fırsatlar yelpazesine sahiptir. Bu yönüyle geleceğin dünyasını şekillendirecek teknolojik gelişmelerin en popülerleri ve internetin önemini hiç kaybetmeyecek özelliğidir (Anonim, 2019c). Sosyal medyanın sunduğu fırsatlar ve yararlar kadar doğasından gelen birtakım zorlukları da vardır. Bunların başında kullanıcıların ihtiyaç, beklenti ve önceliklerindeki farklılıklar ile sahip oldukları değişik sosyo-ekonomik koşullar gelmektedir (Troxel, 2010).



Türkiye’de kullanıcının sosyal ağlardan aldığı keyif, onun bu platformlarda aradığı faydalılık ve kullanım kolaylığı beklentileri üzerinde pozitif etki yapmaktadır (Calisir ve ark., 2013). Araştırma alanında ise, Facebook, WhatsApp, YouTube, Instagram ve Twitter sosyal medya platformları olarak alınmıştır. Bilgiye ulaşmada önemli bir yere sahip olan sosyal medya kullanımı kullanıcıların sosyo-ekonomik faktörlerine göre değişmekte olduğu göz önünde bulundurularak, çalışmada tarımsal üretimde sosyal medya kullanımını etkileyen faktörler tespit edilmiştir.

### Metaryel ve Metot

Konya ilinde faaliyet gösteren tarım işletmeleri çalışmanın ana popülasyonunu oluşturmuştur. Çalışmada, Selçuklu ilçesi gayeli örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Araştırmada işletmelerden toplanacak bulguların doğruluğunu arttırmak ve popülasyondaki farklı bölümlerin yeterince temsil edebilmesini sağlamak amacıyla tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Güneş ve Arıkan, 1985). Tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre çalışılacak örnek sayısı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Yamane, 1967).

$$n = \frac{\sum (N_h \cdot S_h)^2}{N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2} \quad D^2 = d^2 / z^2$$

Formülde;

n : Örnek sayısı,

N : Populasyondaki işletme sayısı,

N<sub>h</sub> : h’inci tabakadaki işletme sayısı,

S<sub>h</sub><sup>2</sup> : h’inci tabakanın varyansı,

d : Populasyon ortalamasından izin verilen hata payı,

z : Hata oranına göre standart normal dağılım tablosundaki z değerini ifade etmektedir.

Örnek hacmi %95 güven aralığında, %5 hata payı ile 80 olarak tespit edilmiştir. İşletme gruplarına göre örnek hacminin dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Araştırma Alanında İşletme Genişlik Gruplarına Göre Örnek Hacmi (n)

**Table 1.** Sample Volume by Enterprise Size Groups in the Research Field (n)

<i>İşletme Genişlik Grupları</i>	<i>Örnek Hacmi (adet)</i>
1-50	6
51-150	20
151-550	40
551+	14
Toplam	80

İşletmeler büyüklüklerine göre 1-50 dekar, 51-150 dekar, 151-550 dekar ve 551+ dekar olarak gruplandırılmıştır. İşletmelerin yaş, eğitim, gelir, arazi varlığı, hayvan sayısı, yetiştirilen ürünler, sosyal medya hesabının olma durumu ve kullanılan sosyal medya platformları basit yüzde hesapları ile verilmiştir. İşletmelerde kullanılan bilgi kaynakları, sosyal medya kullanım sıklıkları ve tarımsal konularda sosyal medya kullanım sıklıkları 5’li likert ölçeğine göre verilmiştir. Likert ölçeği tutum ölçüm yöntemlerinden biridir ve dereceli ölçekler grubunda yer alır. Likert ölçeğinde temel yaklaşım kişilere, araştırılan konuyla ilgili yargıların verilmesi ve bu yargılar üzerindeki yoğunlaşmanın derecelendirilmesidir. Bu amaçla öncelikle faktör saptanır, her bir faktör ölçek şartlarına uygun olarak soru haline getirilir. Daha sonra bu sorular için kişilerin katılma derecelerini belirten ölçek puanları oluşturulur. Tutum analizi yapılacak olan bireyler bu katılma derecelerine göre kendi puanlarını belirlerler. Katılma dereceleri için hesaplanan puanlarla kişinin ölçek değeri bulunur. Elde edilen bu değerle, bireyin bir olaya karşı tutumu veya tutumunu belirleyen faktörlerin derecelendirilmesi yapılır (Erdoğan, 1997).

Çalışmada, tarımsal üretimde sosyal medya kullanımını etkileyen faktörler doğrusal regresyon modeli ile belirlenmiştir. Doğrusal regresyon modeli tek bağımlı değişkenin birden fazla açıklayıcı değişkenler ile olan bağımlılığını ölçmektedir. Birincinin (anakütle) ortalaması, ikincilerin (yinelene örneklerdeki) bilinen ya da değişmeyen değerleri cinsinden tahmin eden modeldir. Doğrusal regresyon

modeli bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin olup olmadığını korelasyon analizi ile incelenir. Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değerler alır ve r ile gösterilir. +1 pozitif yönde güçlü bir ilişkinin olduğunu, 0 değeri bir ilişkinin olmadığını ve -1 değeri ise zıt yönde güçlü bir ilişkinin olduğunu gösterir. Regresyon analizinde elde edilen değişkenlerin anlamlılığını ve uygunluğu test etmek için korelasyon katsayısına bağlı olarak t testi değeri ve determinasyon katsayısı kullanılır. Değişkenlerin determinasyon katsayısı etkileşimin gücünü ve “t” testi ise bağımlı ve bağımsız değişkenler arası etkileşimi gösterir. Determinasyon katsayısı, korelasyon katsayısının karesidir (R<sup>2</sup>). Determinasyon katsayısı 1'e ne kadar yakın ise regresyon denkleminin anlamlılığı o kadar yüksek olur. Projeksiyon denklemleri, bir bağımlı değişken ve bu değişkeni belirleyen bağımsız değişkenlerden oluşur. Ayrıca bu denklemler en küçük kareler yöntemi ile kurulur (Gujarati, 2009). Çalışmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıda verilmiştir.

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5 + B_6X_6 + B_7X_7 + B_8X_8 + B_9X_9 + B_{10}X_{10} + B_{11}X_{11} + B_{12}X_{12} + B_{13}X_{13} + B_{14}X_{14} + B_{15}X_{15} + B_{16}X_{16}$$

Y= Tarımsal Üretimde Sosyal Medya Kullanımını

$\beta_0$ = Sabit değer, X<sub>1</sub>= Eğitim, X<sub>2</sub>= Yaş, X<sub>3</sub>= Gelir, X<sub>4</sub>= Tarım Alanı, X<sub>5</sub>= Büyükbaş Hayvan Sayısı, X<sub>6</sub>= Küçükbaş Hayvan Sayısı, X<sub>7</sub>=Bilgi Kaynağı Olarak Aile, X<sub>8</sub>=Bilgi Kaynağı Olarak Komşu Çiftçiler, X<sub>9</sub>=Bilgi Kaynağı Olarak Aile, X<sub>10</sub>=Bilgi Kaynağı Olarak İl, Tarım ve Orman Müdürlüğü, X<sub>11</sub>=Bilgi Kaynağı Olarak İlaç Bayileri, X<sub>12</sub>=Bilgi Kaynağı Olarak Özel Şirketler, X<sub>13</sub>=Bilgi Kaynağı Olarak Televizyon, X<sub>14</sub>=Bilgi Kaynağı Olarak Radyo, X<sub>15</sub>=Bilgi Kaynağı Olarak İnternet, X<sub>16</sub>=Bilgi Kaynağı Olarak Gazete

## Araştırma Bulguları

Araştırma alanındaki işletmelerin yaş, eğitim, hanedeki birey sayısı, gelir seviyesi, arazi varlığı, üretim faaliyetleri, üretim desenleri ve hayvan sayısı, aşağıda verilmiştir. İşletmelerin yaş gruplarına bakıldığında, %58,10'unu 15-49, %31,43'ü 50+, %7,62'si 7-14 ve %2,86'sı 0-6 arası yaş grubuna aittir. Aktif nüfus olarak tanımlanan 15-49 yaş arası en yüksek orana sahip olup bunu, 50+ yaş gurubu takip etmektedir. Kırsal alandaki nüfusun giderek yaşlanması, tarım sektörünün yapısal sorunlarının derinleştirmekte ve genç nüfus tarım dışı alanlara yönelmektedir. 2004 yılında Kahramanmaraş'ta işletmelerin tarımsal faaliyette kullandıkları bilgi kaynaklarının belirlenmesi adlı çalışmada 35 yaş ve üstü işletmelerin oranının %89 olması kırsaldaki yaşlanma sürecinin çok önceden başladığının bir göstergesidir. (Boz ve ark., 2004).

İşletmelerin aile genişliği ortalama 4 kişidir. Araştırma sonuçlarına göre ailelerin %73,66'sı 4-6 kişilik, %20,34'ü 1-3 kişilik ve %6'sı 7-10 kişiliktir. 4-6 kişilik aile genişliğinin yüksek çıkması geleneksel aile yapısının kırsal alandaki baskınlığını göstermektedir.

Araştırma alanındaki işletmelerin eğitim durumuna bakıldığında, %58,19'unu ilkökul mezunu, %21,40'ını lise mezunu, %13,38'ini ortaokul mezunu ve %7,02'sini üniversite mezunudur. Tokat ilinde yapılan benzer bir çalışmada, işletmelerin %41,85'inin ilkökul mezunu olduğu tespit edilmiştir (Büyükbay ve Gündüz, 2011).

Araştırma bölgesinde işletmelerin gelir durumuna bakıldığında %12,73'ü aylık 1001-2000 TL, %32,73'ü aylık 2001-3000 TL, %27,27'si aylık 3.001-4.000 TL, %5,45'i aylık 4001-5000 TL ve %21,82'si aylık 5.000+ TL gelire sahiptir. Eşdeğer hanehalkı kullanılabilir fert geliri dağılımına bakıldığında kırsalda ortalama aylık gelir 780 TL'dir (TUİK, 2019).

**Tablo 2.** İşletmelerin Yaş Grupların Göre Dağılımı

**Table 2.** Distribution of Enterprises by Age Groups

Yaş Grupları	1. Grup		2. Grup		3. Grup		4. Grup		İşletmeler Ortalaması	
	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)
0-6	0,33	7,69	0,15	3,90	0,10	2,48	0	0	0,11	2,86
7-14	0,33	7,69	0,25	6,49	0,35	8,70	0,21	5,88	0,30	7,62
15-49	2,83	65,38	1,75	45,45	2,53	62,73	2,14	58,82	2,29	58,10
50+	0,83	19,23	1,70	44,16	1,05	26,09	1,29	35,29	1,24	31,43
Toplam	4,33	100,00	3,85	100,00	4,03	100,00	3,64	100,00	3,94	100,00

**Tablo 3. İşletmelerin Eğitim Durumuna Göre Dağılımı**  
**Table 3. Distribution of Enterprises by Education Status**

Eğitim Seviyesi	1. Grup		2. Grup		3. Grup		4. Grup		İşletmeler Ortalaması	
	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)
İlkokul	1,67	58,82	2,50	68,49	2,18	55,06	1,93	52,94	2,18	58,19
Ortaokul	0,33	11,76	0,15	4,11	0,63	15,82	0,71	19,61	0,50	13,38
Lise	0,17	5,88	0,65	17,81	1,05	26,58	0,57	15,69	0,80	21,40
Üniversite	0,67	23,53	0,35	9,59	0,10	2,53	0,43	11,76	0,26	7,02
Toplam	2,83	100,00	3,65	100,00	3,95	100,00	3,64	100	3,74	100,00

**Tablo 4. İşletmelerin Ürettikleri Ürünlere Göre Dağılımı**  
**Table 4. Distribution of Enterprises by Products**

Üretilen Ürünler	1. Grup		2. Grup		3. Grup		4. Grup		İşletmeler Ortalaması	
	da	Oran (%)	da	Oran (%)	da	Oran (%)	da	Oran (%)	da	Oran (%)
Buğday	17,21	37,42	39,86	44,47	46,84	18,42	191,07	18,63	69,51	20,67
Arpa	16,00	34,81	28,62	31,94	130,40	51,27	515,77	50,29	165,12	49,11
Mısır (silajlık)	0	0	0	0	3,96	1,56	19,64	1,91	5,42	1,61
Yonca	12,77	27,77	3,25	3,63	11,42	4,49	15,35	1,50	11,21	3,33
Ayçiçeği (yağlık)	0	0	0,90	1,00	15,55	6,11	37,85	3,69	14,62	4,35
Şekerpancarı	0	0	0	0	20,95	8,24	88,85	8,66	26,02	7,74
Yulaf	0	0	3,50	3,91	0	0	17,85	1,74	4,00	1,19
Mısır (dane)	0	0	2,00	2,23	22,47	8,83	103,76	10,12	29,89	8,89
Fasulye (kuru)	0	0	5,97	6,66	0	0	14,28	1,39	3,99	1,19
Lenoks	0	0	0	0	0	0	4,28	0,42	0,75	0,22
Elma	0	0	0,08	0,09	0	0	0	0	0,02	0,01
Kiraz	0	0	0,07	0,08	0	0	0	0	0,02	0,01
Karışık meyve	0	0	0	0	0,15	0,06	0,42	0,04	0,15	0,04
Karışık sebze	0	0	0	0	0,10	0,04	0	0	0,05	0,01
Nohut	0	0	4,41	4,92	1,50	0,59	0	0	1,85	0,55
Kanola	0	0	0	0	0	0	14,71	1,43	2,57	0,77
Macar fiği	0	0	0	0	1,00	0,39	1,78	0,17	0,81	0,24
Üzüm	0	0	0,34	0,38	0	0	0	0	0,09	0,03
Patates	0	0	0,62	0,69	0	0	0	0	0,16	0,05
Toplam	45,99	100	89,62	100	254,34	100	1025,61	100	336,26	100

**Tablo 5. İşletmelerde Kullanılan Tarımsal Bilgi Kaynakları**  
**Table 5. Agricultural Information Resources Used in Enterprises**

Bilgi Kaynakları	Sayı
Televizyon programı	3,95
İnternet	3,91
Aile bireyleri	3,28
Komşu işletmeler	2,89
Tarım İlçe/İl Müdürlüğü personeli	2,49
Tarımsal mücadele ilaçları satan bayiler	2,43
Serbest veteriner hekim	2,08
Tarımsal alet makine bayii	2,06
Tarımsal dergi, magazin, broşür vb.	1,89
Ziraat Odası	1,51
Ürün satın alan özel kuruluş (tüccar)	1,50
Ziraat Fakültesi elemanları	1,36
Hayvan borsası	1,36
Ürün satın alan devlet kuruluşu	1,16
Video, DVD, VCD vs. gösterimi	1,11
Gazete yazısı	1,09
Radyo programı	1,05

5: her zaman 4: sıklıkla 3: bazen 2: nadiren 1: hiçbir zaman



Araştırma alanında incelenen işletmelerde, arazi varlığı 336,26 dekadır. 1. grup işletmelerde 45,99 da, 2. grup işletmelerde 89,62 da 3. grup işletmelerde 254,34 da ve 4. grup işletmelerde 1025,61 da'dır. Ayrıca işletmelerde bulunan hayvan varlığının %52,43'ü koyun, %22,77'si inek, %9,61'i kuzu, %5,91'i keçi, %5'i düve, %2,70'i buzağı ve %1,58'i danadır.

Araştırma alanında incelenen işletmelerde kullanılan bilgi kaynağı olarak televizyon programları ilk sırada, internet ikinci sırada yer almaktadır. Aile bireyleri ise bazen başvurulan kaynaklar arasındadır. Ancak, 2004 yılında yapılan bir çalışmada tarımsal bilgi kaynağı olarak aile bireyleri ve komşu çiftçilerin ilk sırada olduğu tespit edilmiştir (Boz ve ark., 2004).

**Tablo 6. İşletmelerin Tercih Ettikleri Sosyal Medya Platformları**

**Table 6. Social Media Platforms Preferred by Enterprises**

Sosyal Medya Platformları	Kişi	Yüzde (%)
WhatsApp	70*	97
Facebook	69*	96
YouTube	56*	78
Instagram	41*	57
Twitter	28*	39

\*Birden fazla hesabı olan kullanıcılara göre hesaplama yapılmıştır

Araştırma alanında bulunan işletmelerin %90'ının sosyal medya hesabına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunların %97'sinin WhatsApp, %96'sının Facebook hesapları bulunmaktadır. İşletmelerin %30'unun ise WhatsApp, Facebook, YouTube, Instagram ve Twitter hesapları olduğu belirlenmiştir. Sosyal medya platformlarını kullanım sıklığında WhatsApp ilk sırada yer almakta olup, onu sırayla Facebook, Instagram, YouTube ve Twitter izlemektedir. Ancak işletmelerin büyük çoğunluğunun birden fazla sosyal medya hesabı varken, işletmelerine ait web siteleri yoktur. Üstelik çok azı ilerde sosyal medyaya yatırım yapmayı planlamaktadır.

**Tablo 7. Sosyal Medya Kullanım Nedenleri**

**Table 7. Reasons For Using Social Media**

	Ortalama
Merak ettiğim konularda görüş ve tavsiyelere başvurabiliyorum	4,30
Arkadaşlarım ve tanıdıklarım sürekli iletişim içinde olabiliyorum	4,24
Kendim gibi düşünen insanlarla bir araya gelebiliyorum	4,23
Güncel gelişmeleri sürekli takip edebiliyorum	4,21
Çeşitli etkinliklerden kolaylıkla haberdar oluyorum	4,15
Yeni insanlarla tanışabiliyorum	4,11
Kendimi bir gruba ait hissediyorum	3,48
Eğlenceli zaman geçiriyorum	3,39
Günlük yaşamın stresinden uzaklaşıyorum	3,36
Boş zamanlarımı değerlendiriyorum	3,35
Sosyal medya işimi geliştirmeme/gelirimi arttırmama katkı sağlıyor	3,26
Sosyal medya kullanmamak çevrem tarafından bir eksiklik olarak algılanıyor	3,21
Düşüncelerimi özgür bir şekilde ifade edebiliyorum	3,13
Fikirlerimin dikkate alındığını düşünüyorum	3,13
Yüz yüze iletişime göre kendimi daha rahat hissediyorum	3,08
Toplumsal/siyasal konularda inançlarım ve değerlerim doğrultusunda tepki verebiliyorum	2,91
Tepkilerimi özgürce ifade ederek bir değişim yaratabileceğime inanıyorum	2,78
Potansiyelimi keşfetmemi sağlıyor	2,61
Kendimi farklı bir kimlikle tanıtabiliyorum	2,19

5: her zaman 4: sıklıkla 3: bazen 2: nadiren 1: hiçbir zaman

İşletmelerin sosyal medya kullanım nedenlerine bakıldığında sıklıkla, merak edilen konularla ilgili görüş ve tavsiyelere başvurdukları, arkadaşları ve tanıdıkları ile sürekli iletişim içinde oldukları, kendi gibi düşünen insanlarla bir araya gelebildikleri, güncel gelişmeleri sürekli takip edebildikleri, çeşitli etkinliklerden kolaylıkla haberdar olabildikleri ve yeni insanlarla tanışabildikleri tespit edilmiştir. Benzer çalışmalarda işletmeler, sosyal medyayı eğlenceli ve zevkli zaman geçirdikleri için kullanmaktadırlar (Davis ve ark. 1992; Teo ve ark. 1999; Hart ve ark. 2008; Hawley ve ark. 2018). Algılanan zevk, kullanıcıların sosyal medya platformlarına adapte olmasında önemli bir rol oynar (Rosen ve Sherman 2006).

**Tablo 8.** İşletmelerin Tarımsal Üretimde Sosyal Medyayı Tercih Etme Sıklıkları  
**Table 8.** Frequency of Enterprises to Prefer Social Media in Agricultural Production

	Ortalama
İlgimi çeken konularla ilgili yazıları okurum	4,13
İlgilendiğim kişilerin sayfalarını (yazdıklarını, yükledikleri içerikleri vb.) takip ederim	4,04
Fotoğraflara bakarım	3,85
Tarımsal üretim ile ilgili video izlerim	3,75
Hoşuma giden fotoğrafları paylaşıyorum	3,35
Tarımsal üretim ile ilgili hoşuma giden videoları paylaşıyorum	3,34
Yazılarımı/görüşlerimi paylaşıyorum	3,16
İçeriklere (video, müzik, fotoğraf, görüş, metin vb.) yorum yazarım	3,06
İlgimi çeken konulardaki tartışmalara katılırım	2,96
Hoşuma giden gruplara üye olurum	2,95
Kendime ait fotoğrafları paylaşıyorum	2,65
Kendi çektiğim videoları paylaşıyorum	2,58
Etkinlik sayfalarını takip ederim	2,46
Kişisel/mesleki bilgilerimi düzenli olarak güncellerim	2,19

5: her zaman 4: sıklıkla 3: bazen 2: nadiren 1: hiçbir zaman

İşletmelerin sosyal medyada tarımla ilgili eylemleri gerçekleştirme sıklığına bakıldığında; işletmeler sıklıkla tarımsal üretimde ilgisini çeken konularla ilgili yazıları okuduğu, ilgilendiği kişilerin sayfalarını takip ettiği, sosyal medyada karşılaştığı fotoğraflara baktığı ve videoları izlediği tespit edilmiştir.

**Tablo 9.** İşletmelerin Sosyal Medya Düşünceleri  
**Table 9.** Social Media Thoughts of Enterprises

	Ortalama
Geleneksel medya (gazete, TV, radyo gibi) ile karşılaştırıldığında SM kanallarında aranılan bilgiye ulaşmanın daha kolay olduğunu düşünüyorum	4,26
Sosyal medyada mal ve hizmetlerle ilgili karşılaştığım olumsuz haberler/Kullanıcı yorumları satın alma davranışımı etkiler	3,60
SM'de gördüğüm tarımsal bir markanın daha yenilikçi olduğunu düşünürüm	3,55
Edindiğim tarımsal bilgilerle ilgili SM üzerinden kullanıcılar ya da arkadaşlarım için yorum/video/inceleme/blog gönderisi/ilgili yazı vb. paylaşımlarda bulunurum	3,45
SM'de yer alan tanıtımlar, reklamlar ve kullanıcı yorumları yeni bir markayı, ürünü veya hizmeti denememde etkilidir	3,40
Tarım alanında iki rakip markadan birinin SM'de yer alması, o markaya rekabet açısından üstünlük sağlar diye düşünüyorum.	3,40
Takip ettiğim tarımsal markanın SM'ye yansıyan olumsuz haberi markaya duyduğum sadakati olumsuz etkiler.	3,30
SM üzerinden yapılan geri bildirimlerin (inceleme/yorum/gönderi ve diğer türler) tarımsal konulardaki kararımı etkiler	3,06
Tarımsal bir markanın SM'de yer alması, o markaya karşı olan olumlu tutumumu etkiler.	2,95
Markaların SM'de yaptıkları paylaşımlardan etkilenirim.	2,95
SM'den edindiğim tarımsal bilgilere güvenirim	2,64
Firmaların kontrolünün dışında olduğu için SM'de yer alan tarımsal ürünler ve hizmetlerle ilgili bilgilerin, kitlesel medya kanallarında (TV, radyo, internet, sinema) yer alan bilgilerden daha güvenilir olduğunu düşünürüm.	2,49
SM'de gördüğüm bir tarımsal markanın daha kaliteli olduğunu düşünürüm.	2,33
SM'de gördüğüm bir tarımsal markanın daha güvenilir olduğunu düşünürüm.	2,30

5: kesinlikle katılıyorum 4: katılıyorum 3: kararsızım 2: katılmıyorum 1: kesinlikle katılmıyorum

Çalışmada, işletmelerin sosyal medyada aradıklarına ulaşması, geleneksel medyadan daha kolay olduğu tespit edilmiştir (4,26). Ayrıca sosyal medyada varlık gösteren ve bu alanı etkin kullanan markaların işletmelerin satın alma kararlarını etkiledikleri belirlenmiştir. Sosyal medya tarımsal pazarlamada hem firma ve markaya dair farkındalık oluşturur hem de tüketiciler üzerinde satışı destekleyici pozitif bir etki yaratmaktadır (Balkrishna ve Deshmukh, 2017).

**Tablo 10.** Sosyal Medya Kullanımı Etkileyen Faktörlerin Analizi  
**Table 10.** Analysis of Factors Affecting the Use of Social Media

	<i>B</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i>	<i>sig</i>
(Constant)	1.771	.790		2.240	.029
Eğitim	-.038	.106	-.034	-.359	.721
Yaş	-.009	.009	-.088	-.927	.358
Gelir	-.028	.074	-.035	-.379	.706
Tarım Alanı	.000	.000	.187	2.000	.050
Büyükbaş	-.002	.003	-.073	-.757	.452
Küçükbaş	.002	.001	.219	2.278	.026
Aile	.026	.069	.037	.371	.712
Komşu	-.064	.097	-.067	-.659	.512
İl, Tarım ve Orman Müdürlüğü	-.185	.078	-.210	-2.360	.021
Ziraat Fakültesi	.182	.110	.158	1.651	.104
Bayiler	-.103	.079	-.121	-1.307	.196
Özel Şirketler	.007	.113	.006	.059	.953
Televizyon	-.295	.081	-.366	-3.645	.001
Radyo	.117	.195	.054	.599	.551
İnternet	.507	.070	.730	7.295	.000
Gazete	.651	.260	.234	2.503	.015

R<sup>2</sup>=62,3 adj R<sup>2</sup>=52,5 F=6.390 Durban Watson=1.943

İşletmelerin tarımsal üretimde sosyal medya kullanımını etkileyen faktörleri belirlemek için regresyon analizi yapılmıştır. Tarımsal üretimde sosyal medya kullanımını etkileyen faktörlere bakıldığında, televizyon izleme ve internet kullanım sıklığı %1 önem düzeyinde, tarım alanı, küçükbaş hayvan sayısı ve İl, Tarım ve Orman Müdürlüğü gitme sıklığı ise %5 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Çalışmada tarımsal bilgi kaynağı olarak televizyon programları ilk sırada ve internet ise ikinci sırada bulunmaktadır. Tarımsal üretimde ihtiyaç duyulan bilgiler televizyon programlarında yayınlanan videolar v.b. çalışmalar ile takip edilmekte ya da internet üzerinden araştırılmaktadır. Bu nedenle sosyal medya kullanımında internet ve televizyon programları önemli olmaktadır. Ancak televizyon programları negatif yönde etki etmektedir. Bunun en önemli nedeni ise, televizyon programlarında Youtube'da yayınlanan tarımsal üretim ile ilgili videoların yayınlanması ve bunun sonucunda işletmelerin internette araştırma yapmaması, sosyal medyayı bilgilendirme amaçlı kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. Sosyal medya işletmeler için, bilgiye ulaşma, yeni teknik ve teknolojileri takip etme, çağa ayak uydurma ve iş geliştirme imkanı sunan araçtır. İşletmeler tarımla ilgili hemen her konuda sosyal medyayı bilgi kaynağı olarak görmektedir. İşletmelerin %93'ü sosyal medyada yenilik ve teknolojik gelişmelerin daha fazla yer alması halinde de sosyal medya platformlarında daha fazla zaman ayıracağı tespit edilmiştir. Konya ilinde yapılan bir çalışmada yeniliklerin kırsal alanda benimsenme sürecinin ortalama 15 yıl olduğu tespit edilmiştir (Yener, 2017). İşletmelerin yenilikleri benimseme sürecinin kısaltılması için sosyal medyadan faydalanılması gerekmektedir.

## Sonuç ve Öneriler

Çalışmada Konya İli Selçuklu ilçesinde yer alan işletmelerin internet ve sosyal medya kullanımının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Konya ilinin coğrafi yapısının geniş düzlükler şeklinde olması en önemli etkidir. Bu coğrafi yapısı nedeni ile internet hizmeti kesintisiz bir şekilde sağlanmaktadır. Özellikle yeryüzü şekillerinin engebeli olduğu yerlerde internet altyapısı yetersiz kalmakta, bu durum kullanıcıların internet ve sosyal medya kullanımını azaltmaktadır.

İşletmelerin tarımsal üretimde sıklıkla kullandıkları bilgi kaynakları arasında ilk sırada TV programları, ikinci sırada internet bulunmaktadır. Tarımsal bilgi kaynağı olarak televizyon programları etkinliğini kaybetmemiştir. Kuşkusuz bunda YouTube üzerinden yapılan program tekrarlarının etkisi vardır. Nitekim çalışmada, gazete, radyo ve televizyon gibi geleneksel medya yerine sosyal medyadan aradıkları bilgiye daha kolay ulaşabildikleri tespit edilmiştir. Bu durum işletmelerin beklentilerini karşılamada sosyal medyayı, geleneksel medyaya tercih ettiklerini ortaya koymaktadır. Tarımsal üretim ile ilgili bilgilendirmelerin çok sık ve etkin bir şekilde sosyal medya aracılığı ile yapılması gerekmektedir.





Sosyal medya yenilikçi bir uygulama olup kullanımı basittir. Bu yüzden kırsala çok hızlı adapte olmuştur. Ancak araştırma bulguları sosyal medyanın kırsalda daha çok sosyalleşme, haberleşme, bilgi alış veriş ve paylaşım odaklı kullanıldığını; iş geliştirme ve fırsatları yakalama anlamında onun yeteneklerinin henüz keşfedilmediğini ortaya koymaktadır. Çünkü işletmelerin gelir seviyelerinde sosyal medya kaynaklı hiçbir unsura rastlanmamıştır. Çoğu işletme sahibinin birden fazla sosyal medya hesabı varken işletmelerine ait web siteleri yoktur. Üstelik çok azı ilerde sosyal medyaya yatırım yapmayı planlamaktadır. Oysaki işletme bazında bakıldığında internet ve sosyal medyada geçirilen zaman oldukça fazladır. Bu tablo sosyal medyadan iş geliştirme ve kişisel gelişim anlamında nasıl yararlanılacağı konusunda işletmelere ve işletme sahiplerine rehberlik yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Sosyal medya kullanan işletmelerin %93'ü yenilik ve teknolojik gelişmelerin daha çok yer alması halinde sosyal medyaya daha fazla zaman ayracağını ifade etmiştir. Herhangi bir yeniliğin tarımsal işletmeler tarafından benimsenme sürecinin yaklaşık 15 yıl olduğunu ortaya koyan araştırmalar vardır. Bu durumda herhangi bir yeniliği kırsala entegre etmek için sosyal medya platformlarının tercih edilmesi benimsenme sürecinin kısalmasında etkili olacaktır.

## Kaynaklar

- Anonim, 2019a. <https://www.thebalancesmb.com/what-is-social-media-2890301> What is social media, Matthew Hudson, (Erişim Tarihi: 13/10/2019).
- Anonim, 2019b. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/social-media> (Erişim Tarihi: 13/10/2019).
- Anonim, 2019c. <https://www.statista.com/topics/1164/social-networks/> (Erişim Tarihi: 13/10/2019).
- Balkrishna B, Deshmukh A. 2017. "A Study on Role of Social Media in Agriculture Marketing and its Scope", *Global Journal of Management and Business Research: E Marketing*, Volume 17, Issue 1, Global Journals Inc., USA.
- Boz İ, Akbay C, Orhan E, Candemir S. 2004. "Çiftçilerin tarımsal faaliyetlerde kullandıkları bilgi kaynaklarının belirlenmesi ve tarımsal yayım açısından değerlendirilmesi", KSÜ Ziraat Fakültesi, VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, Tokat.
- Büyükbay EO, Gündüz O. 2011. An investigation on computer and internet use for agricultural development in rural areas: A case study for Tokat Province in Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 10(56), 11879-11886.
- Calisir F, Atahan L, Saracoglu M. 2013. Factors affecting social network sites usage on smartphones of students in Turkey. In *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science* (Vol. 2, No. 1, pp. 23-25).
- Davis FD, Bagozzi RP, Warshaw PR. 1992. 'Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace', *Journal of Applied Social Psychology*, vol 22, no 14, pp. 1111-1132. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945>.
- Erdoğan İ. 1997. İşletmelerde Davranış, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayın No: 272, İstanbul.
- Gujarati DN. 2009. Basic econometrics. Tata McGraw-Hill Education.
- Güneş T, Arıkan R. 1985. Agricultural economics statistics. Ankara University Faculty of Agriculture Journal, 924.
- Hart J, Ridley C, Taher F, Sas C, Dix A. 2008. 'Exploring the Facebook experience: A new approach to usability', in *Proceedings of the 5th Nordic Conference on Human-Computer Interaction*, pp. 471-474, Lund, Sweden.
- Hawley JL, Hall K, Chowdhury A. 2018. Agricultural communicators' use of mobile devices and social media in USA. *Rural Extension and Innovation Systems Journal*, 14(1), 101.
- Kaplan AM, Haenlein M. 2010. Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. *Business horizons*, 53(1), 59-68.
- Kietzmann JH, Hermkens K, McCarthy IP, Silvestre BS. 2011. Social media? Get serious! Understanding the functional building blocks of social media. *Business horizons*, 54(3), 241-251.
- Rosen P, Sherman P. 2006. 'Hedonic information systems: Acceptance of social networking websites', *Proceedings of the Americas Conference on Information Systems*, Acapulco, Mexico, pp. 1218-1223, Available from: <<http://aisel.aisnet.org>>, [10 October 2017]



- Teo TSH, Lim VKG, Lai RYC. 1999. 'Intrinsic and extrinsic motivation in internet usage', *International Journal of Management Science*, vol. 27, no. 1, pp. 25-37.
- Troxel TR. 2010. 'Case study: An evaluation of extension communication methods', *The Professional Animal Scientist*, vol. 26, no. 2, pp. 250-255. [http://dx.doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)30587-8](http://dx.doi.org/10.15232/S1080-7446(15)30587-8)
- TUİK, 2019. <http://tuik.gov.tr/PreTabloArama.do?metod=search&araType=vt> (Erişim Tarihi: 15/10/2019).
- Vural Z, Bat M. 2010. Yeni bir iletişim ortamı olarak sosyal medya: ege üniversitesi iletişim fakültesine yönelik bir araştırma. *Journal of Yasar University*, 5(20).
- Yağmurlu A. 2011 Kamu Yönetiminde Halkla İlişkiler ve Sosyal Medya, Selçuk Üniversitesi, İletim Fakültesi Akademik Dergisi. [http://www.selcuk.edu.tr/dosyalar/files/009/dergi/2/2011\\_2.pdf](http://www.selcuk.edu.tr/dosyalar/files/009/dergi/2/2011_2.pdf) Erişim Tarihi: 18.09.2014.
- Yamane T. 1967. Elementary sampling theory\Taro Yamane No. 04; QA276. 5, Y3.
- Yener A. 2017. Konya ilinde süt sığırcılığı yapan aile işletmelerinde yeniliklerin benimsenmesi ve yayılmasına etki eden faktörler, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 140 sy.



## Fruit Characteristics of Sweet Cherry Naturally Grown in Merzifon District (Amasya, Turkey)

Tarık Yarılgaç<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ordu University, Ordu, Turkey

\*Corresponding author: t.yarilgac@odu.edu.tr

### Abstract

This study was carried out in order to determine the pomological characteristics of the sweet cherries grown locally in Merzifon district of Amasya province. In the study, 26 trees were selected considering selection criteria. The harvested fruits were brought to the pomology laboratory of the Faculty of Agriculture of Ordu University in order to determine the physical properties. In the results of study, fruit weight was determined between 4.87 g (05 MER 22) and 7.16 g (05 MER 23). Fruit length, fruit width and fruit thickness measured in genotypes were found between 17.73 mm (05 MER 16) and 21.08 mm (05 MER 26); 18.90 mm (05 MER 22) and 22.88 mm (05 MER 26); 17.24 mm (05 MER 22) and 19.82 mm (05 MER 23), respectively. At the end of the study, among the 26 sweet cherry genotypes examined, 10 genotypes were selected as promising. Among the promising genotypes, 05 MER 23 was prominent in terms of fruit weight.

**Key Words:** Breeding, *Prunus avium*, pH, Selection, SSC, TA.

### Introduction

Sweet cherry (*Prunus avium* L.) is a fruit that has a wide spread throughout the world. Since the 80s, it has gained importance fruit growing in Turkey (Turan, 2010). It maintains its popularity by increasing its importance in the process to date. Also, as in many other fruit species, Anatolia is the motherland of sweet cherry. Therefore, in Turkey's North Anatolian Mountains and Eastern Taurus mountains has large quantities wild sweet cherry type (Eriş and Barut, 1993).

Turkey, has a large production potential with appropriate ecological conditions that have terms sweet cherry growing, can be grown early, middle and late cherry varieties. This brings a significant advantage compare to many other countries which must be perform harvest within a narrow period. If this opportunity is managed properly, a significant input will be provided for both the producer and the national economy (Pırlak and Bolat, 2001).

According to Turkish statistical institute (TUIK), Turkey has 639 564 tons sweet cherry production in 2018. Amasya province, with 36,444 tons production, ranks 6th and has 5.69% share with this production in Turkey. In Merzifon district, 705 tons production was realized in the same year (Anonymous, 2019).

In terms of fruit species and varieties, there is a rich population in Amasya. This abundance is especially important for breeding studies. Investigation of the existing genetic richness and selection of the superior ones will make significant contributions to the fruit growing of both the region and the country (Turan, 2010).

This study was carried out in order to determine the pomological characteristics of the sweet cherries grown locally in Merzifon district of Amasya province and to protect the superior ones as genetic material in accordance with breeding criteria.

### Materials and Methods

This study was carried out in Merzifon district of Amasya province in 2009-2010 years. The plant material of the study consisted of local sweet cherry genotypes grown in the region for many years. Trees were determined by field trips made according to the preliminary information obtained from the producers in 2009. A total of 26 trees were selected considering selection criteria. 40-45 fruits were harvested from the selected trees in 2010. The harvested fruits were brought to the pomology laboratory of the Faculty of Agriculture of Ordu University in order to determine the physical properties. Physical measurements were made on 25 fruit. Measurements of fruit weight (g), fruit size (mm), fruit stalk length and thickness (mm), fruit juice color, fruit flesh ratio (%), fruit taste (low, medium, good, very good), stone weight (g), stone sizes (mm), pH, soluble solids content (SSC) (%) and titratable acidity (TA) were determined (Turan, 2010). After determination of physical and



chemical properties, weighted ranking method was performed (Turan, 2010). Fruit weight, stone weight, SSC and TA values of the samples were evaluated while scoring (Table 1). Ten genotypes with a score of 230 or higher were selected as promising.

**Table 1.** Weighted ranking criteria and importance percentages

Characteristics	Percentages (%)
Fruit weight	30
Soluble solids content	30
Stone weight	20
Titrateable acidity	20
Total	100

## Results and Discussion

Fruit weights of the promising genotypes are presented in Table 2. According to this, fruit weight was determined as between 4.87 g (05 MER 22) and 7.16 g (05 MER 23). Bilgener et al. (1998), in the study carried out in Amasya province were found fruit weight as between 2.08-4.77g; Balta and Yarılgaç (1999), in their study carried out in Van province with Van, Lambert and Bing sweet cherry varieties respectively as 6.77 g, 6.00 g, 5.08 g respectively; Demirsoy and Demirsoy (2003), in their study conducted with standard varieties in Amasya province as between 2.8 and 8.9 g; Demirsoy and Demirsoy (2004), in their study that the local sweet cherry varieties in Amasya, were found as between 2.9 g and 7.6 g; Bostan and Turan (2015), in their study conducted in the Gümüşhane province was found as between 6.8 g and 9.8 g. In terms of fruit weight, the findings obtained from the study are consistent with the literature.

**Table 2** Physical and chemical measurement values of promising genotypes

Genotype No	FW (g)	FL (mm)	FWI (mm)	FT (mm)	FSL (mm)	FST (mm)	pH	SSC (%)	TA (%)
05 MER 23	7.16	19.89	22.20	19.82	43.68	0.95	3.19	16.80	0.51
05 MER 25	5.33	20.26	20.31	17.37	48.64	0.83	3.34	16.40	0.70
05 MER 26	6.94	21.08	22.88	19.45	45.12	0.68	3.17	16.90	0.36
05 MER 11	5.86	18.06	20.67	18.76	42.44	0.77	3.32	13.00	0.61
05 MER 24	5.23	20.90	20.23	17.94	46.96	1.12	3.53	18.00	0.40
05 MER 03	5.49	18.14	20.15	17.68	50.08	0.75	3.37	11.00	0.46
05 MER 16	5.10	17.73	20.04	17.28	36.52	0.75	3.08	15.00	0.58
05 MER 20	5.70	19.53	20.53	17.86	49.24	0.83	3.74	15.00	0.38
05 MER 22	4.87	18.90	18.90	17.24	47.04	0.76	3.99	17.50	0.37
05 MER 07	5.74	19.73	20.02	17.87	34.76	0.55	3.76	13.20	0.45

FW: Fruit weight, FL: Fruit length, FWI: Fruit width, FT: Fruit thickness, FSL: Fruit stalk length, FST: Fruit stalk thickness, SSC: Soluble solids content, TA: Titrateable acidity.

Dimensional characteristics of selected sweet cherry genotypes are shown in Table 2. Fruit length, fruit width and fruit thickness measured in genotypes were found as between 17.73 mm (05 MER 16) and 21.08 mm (05 MER 26); 18.90 mm (05 MER 22) and 22.88 mm (05 MER 26); 17.24 mm (05 MER 22) and 19.82 mm (05 MER 23), respectively. In Table 2 shows the chemical values of the promising sweet cherry genotypes. Accordingly, the pH value was between 3.08 (05 MER 16) and 3.99 (05 MER 22); the SSC was between 11.00% (05 MER 03) and 18.00% (05 MER 24); and TA content was between 0.36% (05 MER 26) and 0.70% (05 MER 25). In previous studies, these values were reported by Bilgener et al. (1998), 7.6-17.2% for SSC, 0.55-1.06% for TA; by Balta and Yarılgaç (1999), 3.76-4.04 for pH value, 15.68-17.63% for SSC and 0.46-0.47% for TA; by Sanchez et al. (2008); 14.87-23.72% for SSC; 0.98-1.53% for TA; by Demirsoy and Demirsoy (2003), 3.7-4.4 for pH value, 10.00-21.20% for SSC and 0.50-1.70 for TA; Bostan and Turan (2015), 4.2-5.2 for pH value, 13.5-19.5% for SSC and 0.4-0.7% for TA. The chemical composition of sweet cherry fruits is among the important criteria affecting to fruit quality (Fazzari et al. 2008). Thus, Ystaas (1989), emphasized that it is important for quality to have more than 14.2% of SSC in sweet cherry. The findings obtained of the study are similar to the results of the studies in the literature. Stone weights of promising genotypes was determined as 0.28 g (05 MER 20)-0.45 g (05 MER 23, 05 MER 26); and fruit flesh ratio was determined as 92.40% (05 MER 25)-95.08% (05 MER 20) (Table 3). In literature,

fruit flesh ratio was determined by Özçağiran (1966), 93.5-96.3%; and Bostan and Turan (2015), found that was 94.3-95.6%. Our findings are consistent with the literature.

**Table 3.** Stone measurement values and sensory analyzes of promising genotypes

Genotype No	SW (g)	SWI (mm)	SL (mm)	ST (mm)	FFR (%)	FJC	FT
05 MER 23	0.45	9.31	10.55	7.15	93.70	Yellow	Very good
05 MER 25	0.40	7.56	11.63	5.54	92.40	Light yellow	Good
05 MER 26	0.45	8.23	10.37	7.53	93.50	Dark red	Good
05 MER 11	0.34	8.39	9.41	6.31	94.10	Light Yellow	Good
05 MER 24	0.33	7.81	11.38	5.46	93.60	Dark Yellow	Very good
05 MER 03	0.35	8.50	9.46	6.41	93.60	Yellow	Medium
05 MER 16	0.30	7.86	8.87	5.84	94.11	Yellow	Less
05 MER 20	0.28	7.99	11.18	5.47	95.08	Light Yellow	Good
05 MER 22	0.32	8.03	11.17	5.26	93.40	Light Yellow	Very good
05 MER 07	0.33	7.75	10.02	6.16	94.20	Dark Yellow	Good

SW: Stone weight, SWI: Stone width, SL: Stone length, ST: Stone thickness, FFR: Fruit flesh ratio, FJC: Fruit juice color, FT: Fruit taste.

## Conclusion

At the end of the study, among the 26 sweet cherry genotypes examined, 10 genotypes were selected as promising. Among the promising genotypes, 05 MER 23 was prominent in terms of fruit weight. However, the selected sweet cherry genotypes have similar fruit characteristics to the other literature studies. It is suggested that these genotypes should be considered as genetic materials in the future breeding studies.

## References

- Anonymous, 2019 Crop production statistics. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=en>. (Access date: 15.10.2019)
- Balta F, Yarılgaç T. 1996. Phenological and pomological investigations on lambert, van and bing cherry cultivars grown under van ecological conditions. *YYU J Agr Sci*, 6(1): 43-50.
- Bilgener S, Demirsoy LK, Demirsoy H. 1998. Pomological characteristics of local sweet cherry cultivars grown in Amasya, Turkey. *Acta Horti*, 468: 161-166. DOI: 10.17660/ActaHortic.1998.468.18.
- Bostan, SZ, Turan B. 2015. Pomological traits of cherry (*Prunus avium* L.) genotypes in Gümüşhane province, Turkey. *Acta Horti*, 1074: 35-42. DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1074.4.
- Demirsoy L, Demirsoy, H. 2003. Characteristics of some local and standard sweet cherry cultivars grown in Turkey. *J Am Pomol Soc*, 57(3): 128-136.
- Demirsoy L, Demirsoy, H. 2004. Characteristics of some local sweet cherry cultivars from Homeland. *J. Agron*. 3(2): 88-89.
- Eriş, A, Barut, E. 1993. İklim meyveleri-IU Ü. Zir. Fak. Ders notları, (57).
- Fazzari M, Fukumoto L, Mazza G, Livrea MA, Tesoriere L, Marco LD. 2008. In vitro bioavailability of phenolic compounds from five cultivars of frozen sweet cherries (*Prunus avium* L.). *J. Agric. Food Chem*, 56(10): 3561-3568.
- Özçağiran R. 1966. Kemalpaşa'nın önemli kiraz çeşitleri üzerinde pomolojik ve biyolojik araştırmalar. EÜ Zir. Fak. Yayın, (115).
- Pırlak, L., & Bolat, I. (2001). The phenological and pomological characteristics of sweet cherry cultivars under Erzurum conditions. *J. of the Agricultural Faculty*, 32(2): 129-136.
- Sánchez RP, Sánchez MG, Corts RM. 2008. Agromorphological characterization of traditional Spanish sweet cherry (*Prunus avium* L.), sour cherry (*Prunus cerasus* L.) and duke cherry (*Prunus x gondouinii* Rehd.) cultivars. *Span. J. Agric.*, 6(1), 42-55.
- Turan B. 2010. Pomological characteristics of local sweet cheery (*Prunus avium* L.) types in Gümüşhane province (Master's thesis, Ordu University).
- Ystaas J. 1989. The influence of tree density on tree size, yield and fruit quality of 'Van' sweet cherries. *Acta Horti*. 243: 327-330. DOI: 10.17660/ActaHortic.1989.243.45.



## Fruit Quality Traits of Some Clementine Mandarin Varieties Under Adana Ecological Conditions

Berken Çimen

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Cukurova University, Adana Turkey

### Abstract

The role of citrus fruits in providing nutrients and medicinal value has been recognized since ancient times. Citrus fruits are well known for their refreshing fragrance, thirst-quenching ability, and providing adequate vitamin C as per recommended dietary allowance. Currently, mandarins remain the most consumed and demanded citrus species due to some important advantages, such as smaller fruit, thinner skins and easy peeling in all over the world. It is well known that fruit quality variables can be highly influenced by ecological conditions and cultural practices. This research was undertaken to determine some fruit quality traits, sugars, total phenolic contents and antioxidant capacities of four Clementine mandarin varieties (Caffin, Clemenules, Orogrande and Sidi Aissa) grown under Adana ecological conditions. Fruit weight, height, diameter, index, rind thickness, seed number, juice content, total soluble solids, titratable acidity, maturity index (TSS/TA ratio), fruit rind and juice color of Clementine varieties were determined for pomological traits. Variables related to fruit size significantly differed among varieties. Orogrande had the highest fruit weight (148.87 g) followed by Clemenules (143.52 g) whereas fruit diameters of those varieties were similar (68.01 and 68.67 mm, respectively). The lowest TSS/TA ratio was determined in fruit samples of Sidi Aissa clementine (11.64). Fruit juice content of Caffin (33.37%) was significantly ( $P \leq 0.01$ ) lower in comparison to other varieties. According to the hue° data, red color in rind was the highest in the fruits of Caffin and Sidi Aissa. Also red color (a value) in fruit juice samples were also higher in those varieties. Ascorbic acid content of the varieties significantly ( $P \leq 0.05$ ) varied from 27.50 to 35.63 mg/100g. Sucrose was the dominant sugar among Clementine varieties and ranged between 5.91 to 6.37%. The highest total amount of phenolic contents was determined in Caffin (154.30 mg/L) and Sidi Aissa (146.13 mg/L). According to a DPPH assay performed, the antioxidant activities of the mandarin juices ranged from 81.92 to 85.70%.

**Key Words:** *Citrus, Pomology, Fruit size, Ascorbic acid, Sugars*

### Introduction

Turkey, which is an important citrus producing country in the Mediterranean region, produced 4.769.726 tons of citrus fruits in 2017. The most extensively produced citrus fruits in the world are oranges followed by mandarins with 50 and 22% of the total fresh production of the world, respectively. Also, mandarins are among the most popular citrus fruits in Turkey, accounting for approximately 30% of the total production (FAO 2019). Mandarins and their hybrids are currently the preferred citrus crop for new plantations. Although all citrus production is increasing, the proportion of mandarins is increasing more rapidly. Mandarins are called 'easy-peelers' because of their sweet flavor and aroma, loose skins, relatively small fruit size among the edible citrus and are easy to peel and separate into segments (Demirkeser et al. 2009). Amongst Mediterranean countries, Spain, Italy, Turkey, Portugal, Morocco, Tunisia and Algeria, in particular, have increased their plantings, mainly of clementines, as this citrus type has become the most popular and fastest expanding market segment during the past four decades (Saunt 2000).

Clementine mandarin is a spontaneous citrus hybrid between a willow leaf mandarin and a sour orange, that was described in the late 19th century in Misserghin, Algeria, in the orchard of Clément Rodier, for whom it would be formally named in 1902. The number of seeds per fruit varies depending on the pollination conditions and the seeds are monoembryonic (Barkley et al. 2006). The oldest genotypes worldwide are considered to be 'Fina', or 'Comune', and 'Monreal' cultivars. Clementine is commercially successful due to its practical seedlessness and earliness to market. The occurrence of natural bud sports in citrus gained the attention of fruit breeders. In the 1950s, two new bud mutations



deriving from the 'Fina' cultivar were isolated in Spain, namely 'Clemenules', and constitutes more than half of the current clementine plantings in Spain. Besides there are several clementine varieties obtained by selection of the spontaneous mutations or hybridizations. Caffin clementine was selected in Morocco which exhibited the most remarkable earliness characteristics in terms of sugar to acid ratio and peel color. Orogrande was selected as a budwood mutation of Clemenules in Murcia, Spain in 1978. This variety has a good flavor, sweetness and can be harvested slightly earlier than Clemenules (Fabroni et al. 2016).

Clementine ranks highly among the easy-peeling citrus fruits and, although it lacks some of the characteristics fragrance of other mandarins, it retains its own pleasant aroma (İncesu et al. 2016). Consumers now demand highly nutritional and healthy fruits and their products (Sdiri et al. 2012). Citrus fruits have delicious flavors and antioxidant capacity, in addition to their health benefits (Legua et al. 2014). They are also an important source of sugars and organic acids. In addition, citrus fruits and juices have important bioactive components, such as ascorbic acid, flavonoids, and phenolic compounds that are important for human nutrition (Ghasemi et al. 2009). However, most of the information available on the quality characteristics and biochemical components of citrus fruit is from research focused on oranges and grapefruits. There are a limited number of studies on the nutritional values and biochemical components of mandarin varieties. Currently, mandarins remain the most consumed and demanded citrus species due to some important advantages, such as smaller fruit, thinner skins and easy peeling in all over the world. It is well known that fruit quality variables can be highly influenced by ecological conditions and cultural practices (Cimen & Yesiloglu 2016).

Fruit quality characteristics and some of the variables related to pomological characteristics can be affected by the ecological conditions in citriculture. Fruit quality in different citrus growing regions should be explored in terms of the influences of ecological conditions (Khalid et al. 2018). There are several ecological effects on citrus production. Therefore, it is useful to know the favorable ecological conditions of the selected cultivars and their interactions by environmental conditions of the growing regions. In addition, the yield and quality of the fruit can be affected through factors such as the genotype effect of the cultivar, rootstocks, cultural management, etc. (Toplu et al. 2008; Demirkeseer et al. 2009; Yildiz et al. 2013). In addition, Khalid et al. (2018) reported that ecological conditions influenced the fruit quality characteristics of mandarin varieties. In Turkey, several new clementine varieties have been introduced due to changes in consumer tastes and demands.

In the view of this, the present study was undertaken to evaluate the fruit quality and fruit biochemical characteristics, such as the antioxidant capacity, the total phenolic compounds, ascorbic acid and sugar contents in the fruit juice of clementine mandarin varieties, including Caffin, Clemenules, Orogrande and Sidi Aissa under Adana ecological conditions in Turkey.

## Materials and Methods

### *Plant Material*

Fruits harvested from mature trees of Caffin clementine (*Citrus clementina* hort. ex Tanaka), Clemenules clementine (*Citrus clementina* hort. ex Tanaka), Orogrande clementine *Citrus clementina* cv. 'Orogrande') and Sidi Aissa clementine (*Citrus clementina* hort. ex Tanaka) mandarin varieties grafted on C-35 citrange (*X. Citroncirus* spp.) were used as plant material. Fruit samples were collected from 9-year-old trees located on the production lands of the Incesulu Company (Latitude, 36°48'39.96" N; Longitude, 35°12'33.69" E; Altitude 7 m). In the experimental area, the soil was a clay-loam and the soil pH were in the range from 7.23 to 7.35 at a depth of 0 - 90 cm. Fruits of the clementine varieties were harvested at optimum maturity in November and randomly selected (30 fruits for each cultivar) from 10 trees for each variety.

### *Pomological analysis*

The fruit samples were weighed, and fruit diameter at the equator was measured with a digital caliper and also rind thickness was measured after cutting in half with a digital caliper (Mitutoyo CD-15CPX). The fruits were juiced using a standard juicer, then juice was weighed, and expressed as a percentage of the total fruit weight. Total soluble solids content (TSS) was determined with a portable refractometer (FG-103/113) using a few drops of juice. The total acidity (TA) of the juice was determined by titrating with 0.1 N sodium hydroxide (NaOH) using phenolphthalein as the indicator.

The ripening index (RI) was calculated as the relation between the TSS and TA. For the determination of fruit peel color ten fruits from each variety were used for measurements. Each was characterized by using the average of two measurements at equidistant points around equatorial circumference of the fruits. Color was assessed using a Minolta 300CR colorimeter after calibration with white tile and the results expressed as Hue angle ( $h^\circ$ ) [arctangent ( $b^*/a^*$ )] according to McGuire (1992). Fruit juice color determinations were made, at  $25\pm 1^\circ\text{C}$ , using a Hunterlab Colorflex (Hunterlab, Reston, Virginia, USA). This spectrophotometer uses an illuminant D65 and a  $10^\circ$  observer as references. A sample cup for reflectance measurements was used (5.9 cm internal diameter  $\times$  3.8 cm height) with a path length of light of 10 mm. The results were expressed as the Hue angle [ $h_{ab} = \arctg(b^*/a^*)$ ], which is defined as starting at the  $+a^*$  axis and is expressed in degrees;  $0^\circ$  would be  $+a^*$  (red),  $90^\circ$  would be  $+b^*$  (yellow),  $180^\circ$  would be  $-a^*$  (green), and  $270^\circ$  would be  $-b^*$  (blue) according to Perez-Lopez (2005).

#### ***Extraction and HPLC analysis of sugars***

Representative samples (30 fruits per cultivar) at the maturity stage were collected from three trees per cultivars, and 30 homogeneous fruits (based on color, size, and absence of defects) were selected for each variety for analytical determinations. The selected fruits were squeezed with a kitchen fruit juicer. The juice from the clementine varieties was centrifuged at 4000 rpm for 20 min (Eppendorf 3810 R; Hamburg, Germany) and then filtered through  $0.45\ \mu\text{m}$  pore size membrane filters and stored at  $-18^\circ\text{C}$  until HPLC analysis. For each replicate, approximately 500 mL of fruit juice was used. Ethanolic (80%, v/v) extraction was performed. Individual sugars were detected using a Nucleosil  $\text{NH}_2$  analytical column (150 mm  $\times$  4.6mm *i.d.*, 5 $\mu\text{m}$ ) (Shimadzu, Japan) at room temperature with a flow rate of 1 mL/min using 75% aqueous acetonitrile (Miron & Schaffer 1991).

#### ***Ascorbic Acid, Total Phenolic Content and Total Antioxidant Capacity***

The concentration of ascorbic acid was obtained by using a Shimadzu UV-1208 (Shimadzu Scientific Instruments, Japan) spectrophotometer. The method was based on the oxidation of ascorbic acid with 2,6 dichlorophenol indophenol. The reading on the standard curve indicated the ascorbic acid content, and the concentration of ascorbic acid was read at 520 nm. The total phenolic content of the fruit juices was determined using Folin-Ciocalteu reagent with the modified method of Spanos and Wrolstad (1990). A fruit sample (5 g) was homogenized in 25 mL of ethanol and centrifuged at 3,500 rpm for 3 min. The supernatant was collected, purified by filtration through filter paper, and 2 mL of 10% Folin-Ciocalteu reagent was added to 0.4 mL of the extract, followed by incubation for 2–3 min. Then, 1.6 mL of 7.5%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  solution was added to the mix and incubated for 1 hour in the dark. Absorbance was measured at 765 nm on a spectrophotometer against the blank solution (0.4 mL of water, 2 mL of Folin-Ciocalteu reagent, and 1.6 mL of  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). The total amount of phenolic compounds was calculated by using the gallic acid standard. Total phenols were calculated as gallic acid equivalents (GAE). The data are presented as the average of triplicate analyses. The total antioxidant activity of the mandarin juices was calculated using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) free radical-scavenging method with modifications (Sánchez-Moreno et al. 1998). The absorbance was measured at 515 nm with a Multiskan GO microplate spectrophotometer (Thermo Electron Corporation, SA).

#### ***Statistical analyses***

‘Completely randomized experimental design’ was used with ten replicates for each variety. Data were subjected to ANOVA and means were separated using Fisher's Least Significant Difference (LSD) test at  $p\leq 0.05$ . In addition, cluster analysis was performed in order to determine the distance between the clementine varieties based on their pomological and biochemical properties. All statistical analyses were performed by using SAS v9.00 statistics.

## **Results and Discussion**

#### ***Fruit external and internal quality***

Fruit size is an important fruit quality trait especially in terms of marketing opportunities in mandarins as well as other conventionally produced citrus species. Clementine varieties evaluated in this study, significantly differed in terms of variables related to fruit size such as fruit weight, height



and diameter. The highest fruit weight, fruit height and fruit diameter were determined in Orogrande variety, whereas the fruit weight and height were the lowest in Caffin clementine (Table 1). Fruit weight of Orogrande (148.87 g) was followed by Clemenules with 143.52 g. In terms of fruit diameter, which is one of the primary quality traits of the export markets, clementine varieties varied from 68.87 mm to 63.13 mm. For citrus growers, the size of the fruit is an important parameter. Based on the size of the fruit, growers determine if the fruit should be supplied or sold on the consumer's fresh market. Small fruits, although they can be consumed in the fresh market, are primarily sent to the industry for juice. The medium to large fruit yielded maximum yields in the fresh consumer domestic and export markets (Hussain et al. 2013). Tiring et al. (2017) documented that the fruit weight of clementine mandarins varied from 93.50 g to 103.77 g depending on the harvest date. On the other hand, fruit weight of Clementine mandarins grafted on Carrizo citrange was 86.5 g in Cyprus (Georgiou 2002). Similarly, Beltran et al. (2008), reported that Clemenules fruits were 80.08 g under ecological conditions of Spain. The difference results in fruit weight should be related to ecological conditions, plant nutrition status, harvest date, alternate bearing and age of the trees. In citrus, fruit shape is also an important quality trait that attract consumers' attention as well as fruit size. In general, mandarin varieties vary from flattened round to flat (Goldenberg et al. 2018). The present study reported that the fruit index (diameter/height) of the clementines significantly varied from 1.11 to 1.23 which described flattened round to flat in shape. There were no significant differences among varieties in terms of rind thickness that ranged between 3.28 to 4.02 mm (Table 1). A significant variation ( $p \leq 0.01$ ) in terms of seed number per fruit was determined between varieties. The highest seed number was 9.64 seeds/fruit in Sidi Aissa samples whereas the lowest seed number were 0.63 and 1.91 in Orogrande and Clemenules fruits, respectively (Table 2). Tiring et al (2017) reported that seed number of clementine mandarin ranged between 4.13 to 7.17 seeds per fruit under similar ecological conditions where the present study was conducted. Total soluble solids of the juice samples of the varieties under investigated significantly ( $p \leq 0.05$ ) ranged from 12.27% to 13.37%. Clemenules and Orogrande had slightly higher total soluble solids (TSS) in their fruit juice samples than Caffin clementine and Sidi Aissa. No significant differences were determined in terms of total acidity (TA) of the juice samples of four clementine varieties. However, variety effect was significant ( $p \leq 0.05$ ) on ripening index (TSS/TA) according to an ANOVA. Clemenules and Orogrande had 12.65 and 12.40 TSS/TA ratio, respectively, followed by Caffin (12.20) and Sidi Aissa (11.64). These values indicated that Clemenules and Orogrande varieties were slightly earlier in ripening than Caffin and Sidi Aissa (Table 2). In addition, juice concentration of varieties also significantly differed ( $p \leq 0.01$ ). The fruits of Orogrande had 46.45% juice in fruit samples as the highest and followed by Clemenules (42.37%) whereas the lowest fruit juice was 33.37% in Caffin clementine fruits.

Table 1 Fruit weight (g), height (mm), diameter (mm), index and rind thickness (mm) of the Clementine mandarin varieties

Variety	Fruit weight	Fruit height	Fruit diameter	Fruit index	Rind thickness
Caffin Clementine	109.84 d	51.80 c	63.60 b	1.23 a	3.28
Clemenules	143.52 b	58.70 ab	68.67 a	1.17 ab	3.98
Orogrande	148.87 a	61.35 a	68.01 a	1.11 b	3.65
Sidi Aissa	124.44 c	55.66 b	63.13 b	1.13 b	4.02
Prob>f	0.0001	0.0012	0.0001	0.0179	0.0919
LSD <sub>0.05</sub>	5.332	3.463	1.475	0.066	-

Means with different letters for each parameter in a column are significantly different at  $P < 0.05$  by LSD test.

Table 2 Seed number per fruit, total soluble solids (TSS, %), total acidity (TA, %), TSS/TA ratio (ripening index), and juice content of the Clementine mandarin varieties

Variety	Seed number	TSS (%)	TA (%)	TSS/TA	Juice content (%)
Caffin Clementine	1.57 c	12.27 b	1.01	12.20 ab	33.37 c
Clemenules	1.91 b	13.37 a	1.05	12.65 a	42.37 b
Orogrande	0.63 b	13.10 a	1.06	12.40 a	46.45 a
Sidi Aissa	9.64 a	12.30 b	1.05	11.64 b	44.32 ab
Prob>f	0.0001	0.0001	0.2745	0.0395	0.0002
LSD <sub>0.05</sub>	0.725	0.348	-	0.665	3.729

Means with different letters for each parameter in a column are significantly different at  $P < 0.05$  by LSD test.



Table 3 Fruit peel color values of the Clementine mandarin varieties

Variety	L	a	b	C	hue
Caffin Clementine	57.83±0.52 <sup>d</sup>	36.89±1.34 <sup>a</sup>	49.82±0.30 <sup>c</sup>	62.08±0.52 <sup>b</sup>	53.46±1.12 <sup>c</sup>
Clemenules	63.83±0.31 <sup>b</sup>	32.33±1.13 <sup>b</sup>	57.70±0.50 <sup>b</sup>	66.23±0.20 <sup>a</sup>	60.68±1.06 <sup>b</sup>
Orogrande	64.96±0.75 <sup>a</sup>	30.13±1.30 <sup>c</sup>	60.20±0.44 <sup>a</sup>	67.36±0.16 <sup>a</sup>	63.41±1.17 <sup>a</sup>
Sidi Aissa	59.06±0.66 <sup>c</sup>	36.06±0.51 <sup>a</sup>	49.52±1.58 <sup>c</sup>	61.33±1.33 <sup>b</sup>	53.93±0.93 <sup>c</sup>
Prob>f	0.0001	0.0002	0.0080	0.0025	0.0041
LSD <sub>0.05</sub>	1.101	2.112	1.632	1.363	2.019

Means with different letters for each parameter in a column are significantly different at  $P<0.05$  by LSD test.

Table 4 Fruit juice color values of the Clementine mandarin varieties

Variety	L	a	b	C	hue
Caffin Clementine	37.86±0.03 <sup>a</sup>	5.21±0.09 <sup>a</sup>	33.38±0.03 <sup>a</sup>	33.79±0.05 <sup>a</sup>	81.13±0.14 <sup>b</sup>
Clemenules	36.35±0.15 <sup>a</sup>	3.37±0.21 <sup>b</sup>	30.54±0.41 <sup>b</sup>	30.73±0.39 <sup>b</sup>	83.69±0.46 <sup>a</sup>
Orogrande	35.09±0.21 <sup>c</sup>	2.81±0.23 <sup>c</sup>	27.77±0.32 <sup>c</sup>	27.91±0.32 <sup>c</sup>	84.23±0.47 <sup>a</sup>
Sidi Aissa	34.07±0.11 <sup>d</sup>	5.41±0.06 <sup>a</sup>	30.30±0.17 <sup>b</sup>	30.78±0.17 <sup>b</sup>	79.88±0.09 <sup>c</sup>
Prob>f	0.0084	0.0052	0.0001	0.0093	0.0086
LSD <sub>0.05</sub>	0.262	0.309	0.514	0.506	0.640

Means with different letters for each parameter in a column are significantly different at  $P<0.05$  by LSD test.

Four clementine mandarin varieties were analyzed for their peel and juice color coordinates ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$ , and hue). ANOVA showed significant differences at  $p\leq 0.01$  level among clementines for fruit peel color variables (Table 3). According to the  $L^*$  and  $a^*$  data, the darkest samples came from Caffin (57.83±0.52) and the highest  $a$  value were determined in Caffin and Sidi Aissa, 36.89±1.34 and 36.06±0.51, respectively, which indicated higher red color in fruit peel. Similarly, according to hue data, red color in fruit peels samples were higher in Caffin and Sidi Aissa in comparison to Clemenules and Orogrande (Table 3). Fruit juice color variable were also significantly ( $p\leq 0.01$ ) differed among varieties (Table 4). The lightest juice was those from Orogrande in which  $L^*$  value was 35.09±0.21. Similarly, to fruit peel color, red color in juice were higher in fruit samples from Caffin and Sidi Aissa, 5.21±0.09 and 5.41±0.06, respectively. Sidi Aissa provided the darkest juice and the lowest hue value, 79.88±0.09, indicating the reddest color occurred in the fruit juice samples in comparison to other variables investigated in the present study. However, fruit peel color was similar between Caffin and Sidi Aissa and they had higher red values in comparison to Clemenules and Orogrande in terms of both peel and juice color, significantly (Table 4). Beltran et al. (2008) reported that the cultivars had significant effects on quality of mandarin juice and Clemenules and Nova mandarins had the darkest fruit juice samples. In addition, Perez-Lopez et al. (2005) documented that color coordinates of Clemenules, Oronules and Orogrande showed significant differences. Fruit internal and external properties are the most important quality parameters and are affected by many factors, such as genetic variability, climate and environment, and rootstock. The flavor of mandarin varieties is mainly governed by the ratio of TSS and TA in the fruit juice. The results obtained in the present study are consistent with those described in previous reports by Ebel et al. (2004) and Tazima et al. (2013).

#### Sugar composition of Clementine varieties

Sucrose was the most abundant sugar in the fruit samples of all varieties and the sugar composition are presented in Table 5. Although being the most abundant sugar in all varieties, there were no significant difference in terms of sucrose concentrations among the clementines which ranged between 5.91±0.70% and 6.37±0.57%. The levels of glucose and fructose in the mandarin varieties were significantly different at  $\alpha=0.05$  and  $\alpha=0.01$ , respectively. Caffin clementine had the highest glucose and fructose levels in its juice samples. Other varieties had similar glucose and fructose levels and grouped in the same subset according to the post-hoc test conducted. The total amounts of sugar were 9.94%, 9.68%, 9.04%, and the Caffin, Clemenules, Orogrande and Sidi Aissa, respectively (Table 5). Several physicochemical characteristics are considered in order to determine the required quality of citrus fruit for marketing. Fruit size and rind color are important externally and juice acidity and soluble solids are the main internal characteristics in quality control. As long as sugars are the main components in TSS in the juice, they are of considerable significance in fruit quality characterization

(Tadeo et al. 1987). According to the literature, sucrose is the main sugar in nearly all mandarin varieties similar to the present study (Castellari et al. 2000; Lee & Coates 2000; Roussos 2011; Sdiri et al. 2012).

Table 5. Sugar compositions (%) of the mandarin juices

Variety	Sucrose	Glucose	Fructose	Total sugar
Caffin Clementine	6.17±0.06	2.19±0.07 a	1.57±0.06 a	9.94±0.19
Clemenules	6.37±0.57	1.95±0.18 b	1.36±0.10 b	9.68±0.84
Orogrande	5.91±0.70	1.82±0.14 b	1.31±0.06 b	9.04±0.86
Sidi Aissa	6.26±0.12	1.95±0.06 b	1.35±0.04 b	9.57±0.18
<i>Prob &gt; F</i>	0.1590	0.0231	0.0061	0.2934
<i>LSD<sub>0.05</sub></i>	-	0.213	0.129	-

Means with different letters for each parameter in a column are significantly different at  $P < 0.05$  by LSD test.

Table 6. Vitamin C content (mg/100 g fruit), total phenolic content (mg GAE/100 ml) and antioxidant activity (%DPPH) of the Clementine varieties

Variety	Vitamin C	Total phenolic content	Antioxidant activity
Caffin Clementine	27.50±1.37 b	154.30±5.97 a	84.24±0.46 a
Clemenules	35.63±1.81 a	129.37±2.17 b	84.44±1.18 a
Orogrande	28.73±2.14 b	113.67±6.07 b	85.53±2.31 a
Sidi Aissa	35.53±4.07 a	146.13±7.75 a	81.68±3.16 b
<i>Prob &gt; F</i>	0.0329	0.0016	0.0135
<i>LSD<sub>0.05</sub></i>	6.426	15.898	2.036

Means with different letters for each parameter in a column are significantly different at  $P < 0.05$  by LSD test.

#### Vitamin C, Total Phenolics and Antioxidant Activities

The organic acid composition of fruits is interesting because the flavor of the fruit flesh is highly dependent on the balance between organic acids and soluble sugars (Karadeniz 2004). In the present study, the ascorbic acid contents in the juice samples of clementine varieties were determined and presented in Table 6. The differences among varieties for ascorbic acid content were significant at  $\alpha = 0.05$  level. The highest ascorbic acid concentrations were determined as 35.63±1.81 mg/100 g fruit and 35.53±4.07 mg/100 g fruit in Clemenules and Sidi Aissa, respectively. The ascorbic acid concentration may vary depending on the origin, climate, rootstock, variety, and degree of maturity. Sdiri et al. (2012) reported 21.19 - 29.80 mg/100 g ascorbic acid in mandarin varieties, slightly lower than our present results. These slightly lower amounts may be related to the varieties, rootstocks, environmental conditions or analytical methods used. On the other hand, the results obtained in the present study are similar to the ascorbic acid levels previously reported in citrus (Fattahi et al. 2011; Kelebek & Selli 2011; Legua et al. 2011).

The total amount of phenolic compounds of the Clementine mandarin varieties investigated in this study significantly differed at  $\alpha = 0.01$  (Table 6). The amount of the total phenolic contents were higher in Caffin clementine (154.30±5.97 mg GAE/100 ml) and Sidi Aissa (146.13±7.75 mg GAE/100 ml). 74.68 then Clemenules (129.37±2.17 mg GAE/100 ml) and Orogrande (113.67±6.07 mg GAE/100 ml).

The DPPH free radical-scavenging procedure was used to determine the antioxidant activities in several studies (Sánchez-Moreno et al. 1998; Klimczak et al. 2007). The antioxidant activity of mandarin juices is presented in Table 6 and ranged from 81.68 to 85.53% for the mandarin juice samples. Sidi Aissa showed lower antioxidant activity than the other mandarin varieties. Ghasemi et al. (2009) stated that the DPPH (radical scavenging activity) content in Clementine fruit was 3.2 mg/ml. Other studies also showed that the DPPH content ranged from 12.61 to 45.28  $\mu\text{mol TE}/100\text{ g}$  in Citrus species and mandarin hybrids (Canan et al. 2016). These differences could be attributed to cultivar-specific characteristics. Additionally, the stage of citrus fruit ripening may have effects on the bioactivity component and antioxidant capacity. Fattahi et al. (2011) reported the different effects of ripening stage on the antioxidant capacity of citrus fruits.



### **Similarity of the Varieties**

In 'Hierarchical Cluster' analysis, genotypes are clustered or grouped according to their similarities and dendrograms are formed regarding the similarity index (Bozokalfa & Eşiyok 2010). A dendrogram was created based on some fruit quality traits and biochemical characteristics of the clementine varieties (Figure 1). Clementines were grouped into 3 main clusters. In the first cluster, Clemenules and Orogrande were found to be the closest varieties with a distance level of 4.15 based on fruit characteristics investigated in the present study. Especially variables related to fruit weight and size of both Clemenules and Orogrande were higher than Caffin and Sidi Aissa. Sidi Aissa joint the same cluster with a distance level of 5.93. Caffin fell in a separate cluster with a distance level of 6.78, because its color coordinates and fruit size were different from those of the clementine varieties evaluated in this study (Figure 1).

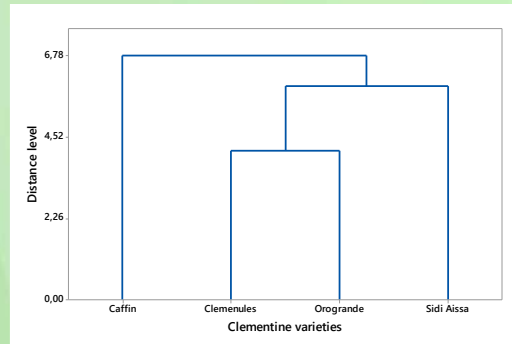


Figure 1 Cluster analysis of Clementine mandarin varieties according to their pomological and biochemical properties

### **Conclusions**

The present study was conducted in order to investigate the differences between clementine varieties in terms of fruit quality traits and some fruit biochemical characteristics. As a result, all clementine varieties evaluated in this study had superior fruit quality for the fresh market. However, Clemenules and Orogrande stand out especially in terms of fruit size. In addition, Orogrande performed better than other varieties evaluated in terms of fruit diameter, seed number, TSS/TA ratio and fruit juice content. Sidi Aissa provided the darkest juice with the highest vitamin C content. On the other hand, seed number per fruit of Sidi Aissa was significantly higher than other varieties which is an undesirable character for both fresh markets and juice industry. Growers should consider that Sidi Aissa requires cross-pollination with compatible cultivars in order to increase fruit set which also increases seed number. Caffin clementine was promising in terms of peel and juice color, however similar to Sidi Aissa, fruit size of this variety stayed behind Clemenules and Orogrande. The most abundant sugar was sucrose in all varieties. In recent years, consumers demand high sensory, nutritional and health related qualities of citrus fruit and their derivative products and this increases the importance of citrus fruits for human health. This study revealed differences between fruit quality of four different clementine mandarin varieties. Thus, growers who want to produce clementines will benefit from these results in terms of fruit quality. Besides, knowing biochemical characteristics of the species will facilitate the work of breeders and citrus producers.

### **Acknowledgements**

The author would like to thank to Adil İNCESULU and 'İncesulu Tarım' company for supplying plant materials.

### **References**

Barkley NA, Roose ML, Krueger RR, Federici CT. 2006. Assessing genetic diversity and population structure in a citrus germplasm collection utilizing simple sequence repeat markers (SSRs). *Theor Appl Genet.* 112:1519–1531.





- Beltran F, Perez-Lopez A, Lopez-Nicolas J, Carbonell-Barrachina A. 2008. Effects of Mandarin Cultivar on Quality of Mandarin Juice. *Food Sci Tech Int.* 14:307–313.
- Bozokalfa MK, Eşiyok D. 2010. Biber (*Capsicum annuum* L.) Aksesyonlarında Genetik Çeşitliliğin Agronomik Özellikler İle Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* 47:123–134.
- Canan İ, Gündoğdu M, Seday U, Oluk CA, Karaşahin Z, Eroğlu EÇ, Yazici E, Ünlü M. 2016. Determination of antioxidant, total phenolic, total carotenoid, lycopene, ascorbic acid, and sugar contents of Citrus species and mandarin hybrids. *Turk J Agric For.* 40:894–899.
- Castellari M, Versari A, Spinabelli U, Galassi S, Amati A. 2000. An Improved Hplc Method for the Analysis of Organic Acids, Carbohydrates, and Alcohols in Grape Musts and Wines. *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies.* 23:2047–2056.
- Cimen B, Yesiloglu T. 2016. Rootstock Breeding for Abiotic Stress Tolerance in Citrus. *Abiotic and Biotic Stress in Plants - Recent Advances and Future Perspectives* [Internet]. [cited 2019 Apr 19]. Available from: <https://www.intechopen.com/books/abiotic-and-biotic-stress-in-plants-recent-advances-and-future-perspectives/rootstock-breeding-for-abiotic-stress-tolerance-in-citrus>
- Demirkeser TH, Kaplankiran M, Toplu C, Yıldız E. 2009. Yield and fruit quality performance of Nova and Robinson mandarins on three rootstocks in Eastern Mediterranean. *African Journal of Agricultural Research.* 4:262–268.
- Ebel RC, Dozier WA, Hockema B, Woods FM, Thomas R, Wilkins BS, Nesbitt M, McDaniel R. 2004. Fruit Quality of Satsuma Mandarin Grown on the Northern Coast of the Gulf of Mexico. *HortSci.* 39:979–982.
- Fabroni S, Romeo FV, Rapisarda P. 2016. Nutritional Composition of Clementine ( *Citrus x clementina* ) Cultivars. In: *Nutritional Composition of Fruit Cultivars* [Internet]. [place unknown]: Elsevier; [cited 2019 Nov 3]; p. 149–172. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780124081178000076>
- FAO. 2019. FAOSTAT [Internet]. [cited 2019 Apr 8]. Available from: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Fattahi JS, Hamidoghli Y, Fotouhi R, Ghasemnejad M, Bakhshi D. 2011. ASSESSMENT OF FRUIT QUALITY AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THREE CITRUS SPECIES DURING RIPENING. In: [place unknown].
- Georgiou A. 2002. Evaluation of rootstocks for ‘Clementine’ mandarin in Cyprus. *Scientia Horticulturae.* 93:29–38.
- Ghasemi K, Ghasemi Y, Ebrahimzadeh MA. 2009. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of 13 citrus species peels and tissues. *Pak J Pharm Sci.* 22:277–281.
- Goldenberg L, Yaniv Y, Porat R, Carmi N. 2018. Mandarin fruit quality: a review. *Journal of the Science of Food and Agriculture.* 98:18–26.
- Hussain S, Curk F, Anjum MA, Pailly O, Tison G. 2013. Performance evaluation of common clementine on various citrus rootstocks. *Scientia Horticulturae.* 150:278–282.
- İncesu M, Tuzcu Ö, Yeşiloğlu T, Çimen B, Yılmaz B. 2016. Yield and pomological characteristics under Adana ecological conditions of some clementine mandarins derived from selection in Turkey. *Acta Hortic.*:395–400.
- Karadeniz F. 2004. Main Organic Acid Distribution of Authentic Citrus Juices in Turkey. *Turk J Agric For.* 28:267–281.
- Kelebek H, Selli S. 2011. Determination of volatile, phenolic, organic acid and sugar components in a Turkish cv. Dortyol (*Citrus sinensis* L. Osbeck) orange juice. *Journal of the Science of Food and Agriculture.* 91:1855–1862.
- Khalid MS, Malik AU, Khan AS, Saleem BA, Amin M, Malik OH, Khalid S, Rehman A. 2018. Geographical location and agro-ecological conditions influence Kinnow mandarin (*Citrus nobilis* × *Citrus deliciosa*) fruit quality. *International Journal of Agriculture and Biology.* 20:647–654.
- Klimczak I, Małecka M, Szlachta M, Gliszczyńska-Świgło A. 2007. Effect of storage on the content of polyphenols, vitamin C and the antioxidant activity of orange juices. *Journal of Food Composition and Analysis.* 20:313–322.
- Lee HS, Coates GA. 2000. Quantitative Study of Free Sugars and Myo-Inositol in Citrus Juices by Hplc and a Literature Compilation. *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies.* 23:2123–2141.



- Legua P, Bellver R, Forner J, Forner-Giner MA. 2011. Plant growth, yield and fruit quality of 'Lane Late' navel orange on four citrus rootstocks. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 9:271–279.
- Legua P, Forner JB, Hernández Fca, Forner-Giner MA. 2014. Total phenolics, organic acids, sugars and antioxidant activity of mandarin (*Citrus clementina* Hort. ex Tan.): Variation from rootstock. *Scientia Horticulturae*. 174:60–64.
- McGuire RG. 1992. Reporting of Objective Color Measurements. *HortScience*. 27:1254–1255.
- Miron D, Schaffer AA. 1991. Sucrose Phosphate Synthase, Sucrose Synthase, and Invertase Activities in Developing Fruit of *Lycopersicon esculentum* Mill. and the Sucrose Accumulating *Lycopersicon hirsutum* Humb. and Bonpl. 1. *Plant Physiol*. 95:623–627.
- Pérez-López AJ, Beltran F, Serrano-Megías M, López DS, Carbonell-Barrachina Gngel A. 2005. Changes in orange juice color by addition of mandarin juice. *Eur Food Res Technol*. 222:516.
- Roussos PA. 2011. Phytochemicals and antioxidant capacity of orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. Salustiana) juice produced under organic and integrated farming system in Greece. *Scientia Horticulturae*. 129:253–258.
- Sánchez-Moreno C, Larrauri JA, Saura-Calixto F. 1998. A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 76:270–276.
- Saunt J. 2000. *Citrus Varieties of The World*. England: Sinclair International.
- Sdiri S, Bermejo A, Aleza P, Navarro P, Salvador A. 2012. Phenolic composition, organic acids, sugars, vitamin C and antioxidant activity in the juice of two new triploid late-season mandarins. *Food Research International*. 49:462–468.
- Spanos GA, Wrolstad RE. 1990. Influence of processing and storage on the phenolic composition of Thompson Seedless grape juice. *J Agric Food Chem*. 38:1565–1571.
- Tadeo JL, Ortiz JM, Estelles A. 1987. Sugar changes in Clementine and orange fruit during ripening. *Journal of Horticultural Science*. 62:531–537.
- Tazima ZH, Neves CSVJ, Yada IFU, Leite Júnior RP. 2013. Performance of "Okitsu" Satsuma Mandarin on nine rootstocks. *Scientia Agricola*. 70:422–427.
- Tiring G, Satar S, Yeşiloğlu T, Çimen B. 2017. Bazı Mandarin Çeşitlerinin Adana Ekolojik Koşullarında Meyve Kalite Özelliklerinin Saptanması. *Turkish JAF SciTech*. 5:251.
- Toplu C, Kaplankıran M, Demirkeser TH, Yıldız E. 2008. The effects of citrus rootstocks on Valencia Late and Rhode Red Valencia oranges for some plant nutrient elements. *African Journal of Biotechnology*. 7:4441–4445.
- Yildiz E, Hakan Demirkeser T, Kaplankıran M. 2013. Growth, yield, and fruit quality of 'Rhode Red Valencia' and 'Valencia Late' sweet oranges grown on three rootstocks in eastern Mediterranean. *Chilean journal of agricultural research*. 73:142–146.



## Gross Profit Analysis in Black Carrot Production; A Case Study of Konya Province (Ereğli District)

Cennet Oğuz<sup>1</sup>, Aysun Yener Ögür<sup>2</sup>

Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Selcuk University, Turkey  
Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Selcuk University, Turkey

### Abstract

The aim of the study is to analyze the gross profit of black carrot production enterprises in Ereğli district of Konya province. The sample volume was determined as 69 according to the stratified sampling method. In the study, population, labor force, educational level, land structure, gross production value, variable costs and gross profit were calculated. In the research area, 69.90% of the population constitute the active population and the average annual labor force potential was 451,56 MLP. 46,90% of this labor force potential was used in agricultural production. 62,82% of the population in enterprises was graduated from primary school. 74% of enterprises have social security. Gross production value of enterprises was calculated as 171.516 TL and gross profit was calculated as 98.485 TL. Technical breeding problems, price formation and marketing were determined the most important problems of enterprises. In addition, the publicity of black carrots in the research area was not enough. Due to the growing of Turkey's highest quality black carrot in Ereğli, publicity and branding will create an added value for the region.

**Key Words:** Black Carrot, Gross Profit, Konya, Ereğli

### Siyah Havuç Üretiminde Brüt Kar Analizi; Konya İli Ereğli İlçesi Örneği

### Özet

Çalışmanın amacı, Konya İli Ereğli İlçesi siyah havuç üretimi yapan işletmelerde brüt kar analizini yapmaktır. Örnek hacmi tabakalı örnekleme yöntemine göre 69 olarak belirlenmiştir. Çalışmada nüfus, işgücü varlığı, eğitim durumu, arazi yapısı, gayrisafi üretim değeri, değişen masraflar ve brüt kar hesaplanmıştır. Araştırma alanında, nüfusun %69,90'ı aktif nüfusu oluşturmakta ve yıllık ortalama işgücü potansiyeli 451,56 EİG'dür. Bu işgücü potansiyelinin %46,90'ı tarımsal üretimde kullanılmıştır. İşletmelerde bulunan nüfusun %62,82'si ilkokul mezunudur. İşletmelerin %74'ünün sosyal güvencesi bulunmaktadır. İşletmelerde gayrisafi üretim değeri 171.516 TL ve brüt kar 98.485 TL hesaplanmıştır. İşletmelerin en önemli sorunlarının teknik yetiştirme problemleri, fiyat oluşumu ve pazarlama olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırma alanında siyah havucun tanıtımı da yeteri kadar yapılmamıştır. Türkiye'nin en kaliteli siyah havucunun Ereğli ilçesinde yetişmesi nedeni ile tanıtım ve markalaşma çalışmalarının yapılması bölge için bir katma değer yaratacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Siyah Havuç, Brüt Kar, Konya, Ereğli

### Giriş

Dünyada işlenebilir tarım arazileri marjinal sınırına ulaşmış ancak nüfus her geçen gün armaya devam etmektedir. Artan nüfusun yeterli ve dengeli beslenmesi için meyve ve sebze üretim ve tüketiminin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Türkiye iklim, ekolojik koşullar ve sahip olduğu geniş tarımsal arazi bakımından meyve, sebze üretimine elverişli bir ülke konumundadır (Akbaş ve ark., 2005). Son yıllarda özellikle artan tüketici bilinci ile birlikte meyve ve sebze tüketimi son derece önemli hale gelmiştir. Nitekim meyve ve sebzeler, dengeli beslenmede önemli bir rol oynamakta, özellikle erken ölüm ve kronik rahatsızlıkların önlenmesi için başta Dünya Sağlık Örgütü (WHO) olmak üzere tüm kuruluşlar tarafından tüketilmesi önerilmektedir (Köse, 2008).

Türkiye sebze üretim miktarı 30.032.827 ton ve yumru ve kök sebze üretimi 3.340.787 tondur. Yumru ve kök sebze üretiminin %19,24'ünü havuç oluşturmaktadır. Türkiye'de havuç üretim alanı



123.478 dekar, üretim miktarı 642.837 ton ve ihracat miktarı 61.706 tondur. Üretim alanı bakımından Konya ili 68.150 da ile ve üretim miktarı bakımında 424.636 ton ile ilk sırada yer almaktadır (TUİK, 2019). Havuç, en önemli köksü sebze bitkilerinden biridir (Kammerer ve ark., 2004; Erten ve ark., 2008). Botanik sınıflandırmaya göre havuç iki gruba ayrılmaktadır. Türkiye, Afganistan, Mısır, Pakistan ve Hindistan'da geleneksel olarak yetiştirilen antosiyanin (doğuya ait) grup (*Daucus carota* ssp. *sativus* var. *atrorubens* Alef.) ve dünya genelinde yetiştirilen karoten (batıya ait) grup (*Daucus carota* ssp. *sativus* var. *sativus*)'tur. Antosiyanin grubuna ait havuçlar mor antosiyanin pigmentlerine sahiptir (Tangüler ve Erten, 2009; Kammerer ve ark., 2004; Sethi, 1990; Pistrick, 2001). Günümüzde doğal gıda renklendiricilerine talep artış nedeniyle her geçen gün siyah havuç üretimi artmaktadır (Kammerer ve ark., 2004; Erten ve ark., 2008). Siyah havucun adeta bir antosiyanin deposu olmasından ötürü işlenmesi ile elde edilen suyun doğrudan tüketilmesinin yanı sıra, gıda sektöründe doğal renk maddesi olarak kullanılmasına neden olmaktadır. Siyah havuç suyu ve konsantre süt, dondurma, reçel-marmelat, pasta, meyve sebze suyu, alkollü içkiler, konserve vb gıda işleme kollarında doğal renklendirici olarak kullanılmaktadır. Bu özelliklerinden ötürü havuç suyu ve konsantresi dünya genelinde giderek artan bir trendle talep edilmekte ve ülkemiz adına artı değeri yüksek olan bu talebi karşılamak için meyve-sebze işleme sektörü yoğun bir tempoda çalışmaktadır. Siyah havuç üretimi ve sektördeki konsantreye işleme hacmine bakıldığında dünya genelinde artan talebe orantılı olarak siyah havuç üretiminin ve işleme hacminin daha da artacağı tahmin edilmektedir (Ağçam ve Akyıldız, 2015). Sıcak iklim ürünü olan siyah havuç, Türkiye'nin bazı bölgelerinde yıl boyunca yetiştirilmektedir (Canbaflı, 1991). Türkiye'nin en fazla siyah havuç üretimi Konya ili, Ereğli ilçesinde yapılmaktadır (İyiçınar, 2007). Çalışmada hem Konya ili için hem de Ereğli İlçesi için önemli bir yere sahip olan siyah havuç üretimi yapan işletmelerin brüt kar analizi yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

Çalışmanın ana materyalini, Ereğli İlçesi siyah havuç üreten tarımsal işletmelerden anket yoluyla elde edilen birincil veriler oluşturmuştur. Araştırma alanı olarak Türkiye'de havuç üretiminin %5'ini oluşturan Konya ili Ereğli ilçesi araştırma alanı olarak seçilmiştir. Çalışma 2015 üretim yılına aittir. Araştırmada işletmelerden toplanacak bilgilerle elde edilecek bulguların doğruluğunu artırmak ve popülasyondaki farklı bölümlerin yeterince temsil edilmesini sağlamak amacıyla tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Güneş ve Arıkan 1985). Tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre çalışılacak örnek sayısı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Yamane, 1967).

$$n = \frac{[\sum(N_h \cdot S_h)]^2}{N^2 \cdot D^2 + \sum[N_h (S_h)^2]}$$

$$D = \frac{d}{t}$$

n: Örnek Hacmi

N= Populasyondaki Birim Sayısı (adet)

d= Populasyona Ait Hata Terimi

t= Standart Normal Dağılım Değeri

$N_h$ =h.Tabakadaki Birim Sayısı (Frekans)

$S_h$ =h.Tabakanın Standart Sapması

%90 güven sınırında %10 hata ile; 0-50 da arazi sahip olan işletmelerden 6, 51-150 da arazi sahip olan işletmelerden 27 ve 151+ arazi sahip olan işletmelerden 36 olmak üzere 69 anket uygulanmıştır.

**Tablo 1.** Araştırma Alanında İşletme Genişlik Gruplarına Göre Örnek Hacmi (n)

**Table 1.** Sample Volume by Enterprise Size Groups in the Research Field (n)

Arazi Genişlik Grupları (da)	Örnek Hacmi (adet)
0-50	6
51-150	27
151+	36
Toplam	69

İşletmelerin sosyo-ekonomik faaliyetleri değerlendirilirken basit yüzde hesaplamalar ve işletme ortalamaları kullanılmıştır. Araştırmada, incelenen işletmelerin nüfus ve işgücü potansiyelleri, arazi kullanım durumları, gayri safi üretim değeri, değişen masraflar ve brüt kar hesaplamaları yapılmıştır. Nüfusun erkek işgücüne çevrilmesinde kullanılan katsayılar tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Nüfusun Erkek İşgücüne Çevrilmesinde Kullanılan Katsayılar  
**Table 2.** Coefficients Used in Converting Population to Male Labor Force

Yaş Grupları	Erkek	Kadın
0-6	0,00	0,00
7-14	0,50	0,50
15-49	1,00	0,75
50+	0,75	0,5

Kaynak: Açıl ve Demirci , 1984.

İncelenen işletmelerde gayri safi üretim değeri, işletmede üretilen bitkisel ürün miktarının, çiftçi eline geçen ürün fiyatları ile bulunan değere bitki sermayesindeki podüktif kıymet artışları ilave edilerek hesaplanmıştır (Oğuz ve Bayramoğlu, 2015). İncelenen işletmelerde değişen masraflar, işçilik, tohumluk, gübre, ilaç, akaryakıt, su bedeli, tohum temizliği masraflarından oluşmaktadır. Değişen masraflar; işletmede brüt karın hesaplanmasında kullanılmaktadır. Brüt kar, gayri safi üretim değerinden değişen masrafların çıkarılmasıyla hesaplanmıştır. (İnan, 1994; Oğuz ve Bayramoğlu, 2015).

### Araştırma Bulguları ve Tartışma

Üretim faktörleri içinde arazi, diğer üretim vasıtalarından farklı bir yapıya sahiptir ve mutlaka tarımsal üretimde kullanılması gereklidir. Dünya nüfusunun hızla artmasına karşılık, tarımda kullanılabilir arazi miktarı sınırlıdır. Bu nedenle arazi mülkiyeti ve kullanma şekli giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Araştırmada incelenen işletmelerde arazi kullanım durumu mülk arazi ve kiraya tutulan arazi ve genişlikleri tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3.** İşletme Gruplarına Göre Arazi Kullanım Durumu  
**Table 3.** Land Use Status By Enterprises Groups

İşletme Genişlik Grupları	Mülk Arazi		Kiraya Tutulan Arazi		Ortakçılıkla İşletilen Arazi		Toplam İşletme Arazisi	
	Alan(da)	Oran(%)	Alan(da)	Oran(%)	Alan(da)	Oran(%)	Alan(da)	Oran(%)
1-50	33,00	83,19	5,00	12,60	1,67	4,21	39,67	100,00
51-150	74,52	68,79	29,37	27,11	4,44	4,10	108,33	100,00
151+	190,14	76,95	49,44	20,01	7,50	3,04	247,08	100,00
İşletmeler Ortalaması	131,23	75,09	37,72	21,59	5,81	3,32	174,75	100,00

İncelenen işletmelerde ortalama işletme arazi genişliği 174,75 da hesaplanmıştır. Bu arazinin %75,09’u mülk arazi, %21,59’u kiraya tutulan arazi ve %3,32’si ortakçılıkla işletilen arazidir. İşletme büyüklük gruplarına göre işletme arazisi içinde mülk arazisinin payı değişmektedir. İşletme gruplarına göre, siyah havuç üretim alanının yanında, diğer tarla, sebze, meyve üretim alanları tablo 4’de verilmiştir.

**Tablo 4.** İşletme Gruplarına Göre Ürün Ekilişleri ve Oranları  
**Table 4.** Product Plantations and Ratios by Enterprises Groups

İşletme Genişlik Grupları	Siyah Havuç Arazisi		Tarla, Sebze Arazisi		Toplam İşletme Arazisi	
	Alan(da)	Oran(%)	Alan(da)	Oran(%)	Alan(da)	Oran(%)
1-50	29,33	73,94	10,34	26,06	39,67	100,00
51-150	84,96	78,43	23,37	21,57	108,33	100,00
151+	189,72	76,78	57,36	23,22	247,08	100,00
İşletmeler Ortalaması	134,78	77,13	39,97	22,87	174,75	100,00

Toplam işletme arazisi içinde siyah havuç arazisinin payı 1-50 da arasındaki işletmelerde %73,94, 51-150 da arasındaki işletmelerde %78,43 ve 151+ da arasındaki işletmelerde %76,78'dir. İşletmeler ortalamasının payı ise, %77,13'tür.

**Tablo 5.** İşletme Gruplarında Nüfusun Yaş Gruplarına Göre Dağılımı  
**Table 5.** Distribution of Population by Age Groups in Enterprises Groups

İşletme Genişlik Grupları	Yaş Grupları								Toplam Sayı
	0-6		7-14		15-49		50-+		
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
0-50	0.17	4.25	0.50	12.50	2.83	70.75	0.50	12.50	4.00
51-150	0.19	4.09	0.67	14.44	3.37	72.63	0.41	8.84	4.64
151+	0.28	5.21	0.78	14.53	3.64	67.78	0.67	12.48	5.37
İşletmeler Ortalaması	0.23	4.65	0.71	14.34	3.46	69.90	0.55	11.11	4.95

İncelenen işletmelerde nüfusun yaş gruplarına göre dağılımına bakıldığı zaman, %4,65'ini 0-6 yaş grubu, %14,34'ü 7-14 yaş grubu, %69,90'ı 15-49 yaş grubu ve %11,11'i 50-+ yaş grubunu oluşturmaktadır. 2012 yılında havuç üretimi ile ilgili Pakistan'da yapılan bir çalışmada işletmelerin %60'ının 31-40 yaş arasında olduğunu tespit etmiştir (Ahmad ve ark., 2012). İşletme birimine düşen nüfus sayısı, tüm işletmeler ortalamasında 4,95'dir. 15-49 yaş grubunun işletmelerde yüksek olması, işletmelerin yeni teknik ve teknolojik gelişimleri takip etmesi açısından oldukça önemlidir. Nitekim, işletmelerde üretim ile ilgili yeni teknik ve teknolojik açık oldukları belirlenmiştir.

**Tablo 6.** İşletme Gruplarına Göre Nüfusun Eğitim Durumu  
**Table 6.** Educational Status of Population by Enterprises Groups

İşletme Genişlik Grupları	İlkokul	Ortaokul	Lise	Yüksekokul	Toplam
0-50	1,67	0,83	0,17	0,17	2,84
51-150	1,19	0,56	0,15	0,06	1,95
151+	1,22	0,36	0,19	0,11	1,89
İşletmeler Ortalaması	1,25	0,48	0,17	0,09	1,99
Oran	62,82	24,12	8,54	4,52	100,00

İşletmelerde nüfusun eğitim durumuna bakıldığı zaman, %62,82'si ilkökul, %24,12'si ortaokul, %8,54'ü lise, %4,52'si yüksekokul mezunudur. Bu sonuçlara göre araştırma alanında okuma-yazma oranının yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Konya ilinde yapıla benzer çalışmada, işletmecilerin büyük bölümünün (%62.41 ile %87.50'si) ilkökul düzeyinde eğitime sahip olduklarını tespit edilmiştir (Çelik ve Direk, 2008).

**Tablo 7.** İşletmelerde İşgücü Kullanım Durumu (EİG)  
**Table 7.** Labor Force Use in Enterprises (MLP)

İşletme Genişlik Grupları	Aile İşgücü Potansiyeli		Aile İşgücü Kullanımı	Aile İşgücü Kullanımı Oran	Yabancı İşgücü Kullanımı	Yabancı İşgücü Kullanımı Oranı	Toplam İşgücü
	EİB	EİG					
1-50	2,62	563,30	215	77,06	64	22,94	279
50-150	2,22	457,32	206	79,23	54	20,77	260
151+	1,98	427,68	216	77,42	63	22,58	279
İşletmeler Ortalaması	2,13	451,56	212	77,94	60	22,06	272

İncelenen işletmelerde işletmeler ortalaması aile işgücü potansiyeli 2,13 EİB (451,56 EİG) olarak tespit edilmiştir. İşletmeler ortalaması 451,56 aile EİG potansiyelinin 212 EİG (%46,90) tarımsal faaliyetlerde kullanılmaktadır. Aile işgücü kullanımım toplam işgücünün %77,94 iken, yabancı işgücü kullanımını %22,06 dir.



**Tablo 8. İşletmelerde Sosyal Güvence Durumu**  
**Table 8. Social Security Status in Enterprises**

<i>İşletme Genişlik Grupları</i>	<i>Bağkur</i>	<i>SGK</i>	<i>Emekli</i>	<i>Sosyal Güvencesi Yok</i>	<i>Toplam</i>
1-50	0,67	0,00	0,00	0,33	1,00
50-150	0,41	0,04	0,04	0,52	1,00
151+	1,15	0,00	0,11	0,07	1,33
İşletmeler Ortalaması	0,67	0,01	0,06	0,26	1,00
Oran	67,00	1,00	6,00	26,00	100,00

İşletmelerin %67'si BAĞKUR, %1'i SGK, %6'sı emekli ve %26'sının herhangi bir sosyal güvencesi bulunmamaktadır. İncelenen işletmelerde sosyal güvencesi en fazla olan işletme grubu 151+ da olan işletmelerdir. Acar (2013)'te yapmış olduğu bir çalışmada, işletmelerin %71.88'i SGK'lı %15.63'ü Tarım Sigortalı ve %12.50'si Bağ- Kur'lu olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 9. İşletme Gruplarına Göre Gayrisafi Üretim Değeri**  
**Table 9. Gross Production Value by Enterprises Groups**

<i>İşletme Genişlik Grupları</i>	<i>Satış Miktarı (kg)</i>	<i>Fiyatı (TL)</i>	<i>Siyah Havuç GSÜD</i>	<i>Dekara GSÜD</i>
1-50	98.833	0,381	37.655	1.283,84
51-150	301.518	0,372	112.165	1.330,07
151+	631.694	0,378	238.780	1.258,59
İşletmeler Ortalaması	456.159	0,376	171.516	1.272,56

Gayrisafi üretim değerine bakıldığı zaman, 1-50 da araziye sahip olan işletmelerde 37.655 TL, 51-150 da araziye sahip olan işletmelerde 112.165 TL ve 151+ araziye sahip olan işletmelerde 238.780 TL'dir. İşletmeler ortalaması GSÜD ise, 171.516 TL olarak tespit edilmiştir. İşletme gruplarına göre ortalama verim 0-50 da araziye sahip olan işletmelerde 3.369 kg/da, 51-150 da araziye sahip olan işletmelerde 3.556 kg/da ve 151+ da araziye sahip olan işletmelerde 3.330 kg/da olarak bulunmuştur. İşletmeler ortalaması ise 3.378 kg/da'dır.

**Tablo 10. İşletme Genişlik Gruplarına Göre Değişen Masraflar**  
**Table 10. Variable Cost by Enterprises Groups**

	0-50		51-150		151+		İşletmeler Ortalaması		Dekara Değişen Masraflar	
	TL	%	TL	%	TL	%	TL	%	TL	%
İşçilik	5.090	28,99	15.293	28,10	16.220	17,15	14.767	20,22	109,56	20,22
Tohumluk	1.320	7,52	5.708	10,49	9.643	10,20	7.645	10,47	56,72	10,47
Gübre	3.837	21,85	9.534	17,52	22.503	23,79	15.764	21,58	116,96	21,58
İlaç	308	1,75	935	1,72	2.051	2,17	1.464	2,00	10,86	2,00
Tohum Temizliği	19	0,11	77	0,14	202	0,21	117	0,16	0,87	0,16
Su Bedeli	5.235	29,81	16.929	31,11	35.229	37,25	25.659	35,13	190,38	35,13
Akaryakıt	1.750	9,97	5.931	10,90	8.725	9,23	7.615	10,43	56,50	10,43
Toplam	17.559	100,00	54.407	100,00	94.573	100,00	73.031	100,00	541,85	100,00

İncelenen işletmelerde, işletmeler ortalaması toplam değişen masraflar 73.031 TL'dir. Bu masrafın % 35,13'ü su bedeli, % 21,58'i gübre, % 20,22'si işçilik, % 10,47'si tohumluk, % 10,43'ü akaryakıt, % 2,00'si ilaç ve % 0,16'sı tohum temizliğidir. Dekara düşen değişen masraflar, işletmeler ortalaması 541,85 TL olarak belirlenmiştir. İşletme gruplarına göre 1-50 da araziye sahip olan işletmelerde 598,67 TL, 51-50 da araziye sahip olan işletmelerde 640,38 TL ve 151+ araziye sahip olan işletmelerde 498,49 TL olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 11.** İşletme Gruplarına Göre Brüt Kar, Dekara Brüt Kar  
**Table 11.** Gross Profit by Operating Groups, Gross Profit per Decare

İşletme Genişlik Grupları (da)	Gayri Saft Üretim Değeri	Toplam Masraflar	Değişen Toplam Brüt Kar	Dekara Brüt Kar
1-50	37.655	17.559	20.096	685,17
51-150	112.165	54.407	57.758	679,83
151+	238.780	94.573	144.207	760,10
İşletmeler Ortalaması	171.516	73.031	98.485	730,71

İşletmelerde işletme organizasyonunun başarısını göstermesi açısından brüt kar önem taşımaktadır. İncelenen işletmelerde, işletmeler ortalaması brüt kar 98.485 TL'dir. 1-50 da araziye sahip olan işletmelerde 20.096 TL, 51-150 da araziye sahip olan işletmelerde 57.758 TL ve 151+ araziye sahip olan işletmelerde 144.207 TL olarak belirlenmiştir. Benzer çalışmada havuç üretiminde brüt kar 158.235,58 TL hesaplanmıştır (Mahmood ve ark., 2017). İncelenen işletmelerde, dekara düşen brüt kar 730,71 TL'dir. Konya ilinde yapılan benzer çalışmada havuç üretiminde dekara düşen brüt kâr 1.309.05 TL olarak hesaplanmıştır (Acar, 2013).

### Sonuç ve Öneriler

Üreticilerin karlılığını azaltan en önemli unsurlar girdilerin yüksek olması ve siyah havuç piyasa fiyatının düşük olmasıdır. İşletmelerin oluşturacakları kooperatif ve birlikler ile masraflar azaltılmalı ve tarım ürünlerini işleyecek tesislerin kurulmasına destek vermek önem arz etmektedir. Araştırma alanında 15-49 yaş grubu aktif nüfusun yüksek olması üreticilerin havuç üretim teknikleri ve teknolojilerini kullanmakla beraber iyi yönetemedikleri saptanmıştır. Çünkü üreticilerin bu yeni teknolojileri kullanmaktan doğan işletmecilik ve yöneticilik problemleri bulunmaktadır. Bu noktada üreticilere destek olmak üretici örgütlenmesi, işletme planlanması ve yönetimi, ürün pazarlaması hakkında eğitimler vermek, ulusal ve uluslararası fonlardan nasıl yararlanmaları gerektiği konularında destek olmak işletmelerin başarılarını artıracaktır.

### Kaynaklar

- Acar M. 2013. Konya ilinde havuç yetiştiriciliği yapan işletmelerde üretim maliyeti, karlılık düzeyi ve pazarlama yapısının belirlenmesi. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Isparta
- Açıl A. F. Demirci R. 1984. Tarım ekonomisi dersleri. T.C. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 880, Ders kitabı, 245, 372s, ankar.
- Ağçam e. Akyıldız a. 2015. Siyah havuç posasından antosiyaninlerin ekstraksiyonuna farklı çözgen ve asit konsantrasyonlarının etkileri. *Gıda*, 40(3), 149-156.
- Ahmad T, Amjad M, Nawaz A, Iqbal Q, Iqbal J. 2012. Socio-economic study of carrot cultivation at farm level in the Punjab province of Pakistan. *African Journal of Agricultural Research*, Vol. (7), No. (6), pp: 8 67-875.
- Akbay C. Candemir S. Orhan E. 2005. Türkiye'de yaş meyve ve sebze ürünleri üretim ve pazarlaması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(2), 96-107.
- Canbafl A. 1991. Recovery of anthocyanins from black carrot to be used in foodstuffs, European Patent, Patent no: EP 0480297/ TR 90/929.
- Çelik Y, Direk M. 2008. Konya ilinde havuç üretimi yapan tarım işletmelerinin Avrupa Birliği Tarımsal Muhasebe Veri Ağı Sistemine göre sınıflandırılması ve işletme başarı ölçütlerinin karşılaştırılması. TÜBİTAK TOVAG Proje 107O714, 134s, Konya.
- Erten H. Tangüler H. Canbafl A. 2008. A traditional turkish lactic acid fermented beverage: shalgam (salgam). *Food Rev Int*, 24: 352-359.
- Güneş T. Arıkan R. 1985. Tarım ekonomisi istatistiği, A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, Yayın No:924, Ankara.
- İnan H. 1994. Çiftlik yönetimi ve planlaması. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Ders Notu.



- İyiçinar H. 2007. Kontrollü şartlarda şalgam Suyu Üretimi Üzerine Farklı Formülasyonların Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü-Yüksek Lisans Tezi.
- Kammerer D. Carle R. Schieber A. 2004. Quantification of anthocyanins in black carrot extracts (daucus carota ssp. Sativus var. Atrorubens alef.) And evaluation of their color properties. *Eur Food Res Technol*, 219(5): 479-486.
- Köse T. 2008. Meyve ve sebze ortak piyasa düzeni 2007 reformu. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, Ankara
- Mahmood I, Hassan S, Bashir A, Qasim M, Ahmad N. 2017. Profitability analysis of carrot production in selected Districts of Punjab, Pakistan: An empirical investigation. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 7, 188-193.
- Oğuz C. Bayramoğlu Z. 2015. Tarım ekonomisi ders kitabı, Nobel Akademik Yayıncılık 238s, Konya
- Pistrick K. 2001. Umbelliferae (apiaceae) (P. Harelt, ed.). Mansfeld's encyclopedia of agricultural and horticultural crops, 1st edn., Springer, BerlinHeidelberg, pp:1259-1267.
- Sethi V. 1990. Lactic fermentation of black carrot juice for spiced beverage. *Indian Food Packer*, 44(3): 7-12.
- Tangüler H. Erten H. 2009. Geleneksel laktik asit fermantasyonu ürünü şalgam suyu ve üretim yöntemleri, II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Van, Türkiye, 650-654.
- TUİK 2019. <http://tuik.gov.tr/PreTabloArama.do?metod=search&araType=vt> (Erişim Tarihi:15.10.2019).
- Yamane T. 1967. Elementary sampling theory\Taro Yamane No. 04; QA276. 5, Y3.



## Investigation of Climate Change over Heat Cost of Greenhouses in Adana producing Tomato (*Solanum Lycopersicum* L.) using Expert Greenhouse Software SERASİM

Burak Şen<sup>1</sup>, Bora Şen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Merkez Yerleşke, 51240, Merkez/Niğde, Türkiye.

<sup>2</sup> Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Merkez Yerleşke, 16059 - Görükle / Bursa, Türkiye.

\*Correspondence: borasen@hotmail.com

### Abstract

Climate change emerges due to increases in greenhouse gases (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> etc.) content of the atmosphere resulting from human activities. Climate change results in irregularities in the distribution and amount of precipitation and increases in surface temperatures, drought severity and evaporation, which causes significant decreases in agricultural production. The aim of this paper is to investigate the effects of climate change over heat demand and cost of greenhouses in Adana region producing tomato, one of the most consumed vegetables in the world. For this purpose, based on the temperature increases of 1.5 °C and 3.0 °C estimated in the IPCC reports, the possible changes in heat demand and cost of greenhouses producing tomato in glass greenhouse with iron construction for a whole year are determined for different energy sources e.g. electricity, lignite, fluid gas and natural gas. SERASİM software, an expert program for the calculations of construction, cover, equipment and climatization, is used in the study. Accordingly, heat cost decreases by 7.83% for electricity, lignite, fluid gas and natural gas with 1.5°C of temperature increase. And the same cost decreases by 15.46% for the same energy sources with 3.0 °C of temperature increase.

**Keywords:** *Tomato (Solanum lycopersicum L.), Industry 4.0, climatization, software, Agriculture and Technology, Climate change.*

### Küresel Sıcaklık Artışlarının Adana Yöresinde Domates (*Solanum Lycopersicum* L.) Seralarında Isıtma Maliyetleri Üzerine Etkilerinin Uzman Sera Yazılım Programı SERASİM İle İncelenmesi

### Özet

Küresel iklim değişikliği, insan kaynaklı davranışların sonucu olarak başta atmosferdeki sera (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> vb.) gazlarının miktarındaki artışlar nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Bunun sonucunda yeryüzündeki sıcaklıklarda, yağış dağılımı ve miktarında düzensizlikler, kuraklık ve buharlaşmada önemli derecede artışlar oluşmakta ve buda tarımsal üretimde ciddi düşüslere neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı küresel iklim değişikliğinin dünyada en çok tüketilen sebzelerden biri olan domates bitkisinin Adana yöresinde seralarda yetiştirilmesinde ısıtma ihtiyacı ve maliyeti üzerine olası etkilerini belirlemektir. Bu amaçla IPCC raporlarında da belirtilen 1.5 °C ve 3.0 °C lik sıcaklık artış öngörülerine göre demir konstrüksiyonlu cam seralarda yıl boyunca domates yetiştiriciliği yapıldığında seradaki ısıtma ihtiyacı ve maliyetlerindeki değişimler elektrik, linyit, sıvı yakıt ve doğal gaz türlerine göre belirlenmiştir. Bu amaçla seralarda yapı, örtü, malzeme ile iklimlendirme hesaplamalarını yapan uzman bir yazılım olan SERASİM programı kullanılmıştır. Buna göre 1.5 °C lik sıcaklık artış öngörüsüne göre seralardaki ısıtma maliyeti elektrik, linyit, sıvı yakıt ve doğal gaz türlerinde %7.83 azalmıştır. Diğer 3.0 °C lik sıcaklık artış öngörüsüne göre ise seralardaki ısıtma maliyeti elektrik, linyit, sıvı yakıt ve doğal gaz türlerinde %15.46 azalma olmuştur.

**Anahtar kelime:** *Domates (Solanum lycopersicum L.), Endüstri 4.0, İklimlendirme, Yazılım, Tarım ve Teknoloji, İklim Değişikliği.*



## Investigation of Factors Affecting Nuts Consumption (The Case of Tokat Central Country)

Esra Kaplan<sup>1</sup>, H. Sibel Gülse Bal<sup>1</sup>, Gülcan Kazan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Tasliciftlik Campus, 60250, Tokat / TURKEY

### Abstract

The aim of this study is to determine the consumption habits and buying behaviors of consumers in urban areas of Tokat province. The main material of the study is the data collected from the consumers living in the central district of Tokat. Sample size was determined by proportional sampling method and 384 consumers were surveyed. 48.44% of the consumers are male and 51.56% are female. The average family size is 3.78, and 1.52 of the family members work. The average age of the family is 36.72 and most of the respondents are high school graduates, 34.64%. Nuts consumption habits of consumers with these demographic characteristics have been revealed. The majority of consumers (77.86%) are the first choice of dried nuts. Ads did not affect the consumption of nuts, 68.75% of consumers stated that they are not affected by ads. Consumers prefer dried fruits as 40.89% open and 43.75% packaged.

**Key Words:** Nuts, Consumer, Consumption Habits, Purchasing Behavior, City

### Kuruyemiş Tüketimini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi (Tokat İli Merkez İlçe Örneği)

### Özet

Çalışmanın amacı, Tokat ili kentsel alanda tüketicilerin kuruyemiş tüketim alışkanlıkları ve satın alma davranışlarını belirlemektir. Çalışmanın ana materyalini Tokat ili merkez ilçede yaşayan tüketicilerden anket yoluyla toplanan veriler oluşturmaktadır. Örnek büyüklüğü oransal örnekleme yöntemi ile belirlenmiş ve 384 tüketiciyle anket yapılmıştır. Tüketicilerin %48.44 erkek, %51,56 ise kadın tüketicilerden oluşmaktadır. Aile büyüklüğü ortalama 3,78 kişidir, aile fertlerinin 1.52'si ise çalışmaktadır. Aile yaş ortalaması 36,72, öğrenim durumları ise ile en çok lise mezunudur %34.64. Bu demografik özelliklere sahip tüketicilerin kuruyemiş tüketim alışkanlıkları ortaya koyulmuştur. Tüketicilerin büyük çoğunluğunun (%77.86) ilk sıradaki kuruyemiş tercihi ay çekirdeğidir. Kuruyemiş tüketimini reklamlar etkilememektedir, tüketicilerin % 68,75 reklamlardan etkilenmediğini belirtmiştir. Tüketiciler kuruyemişi % 40,89 açık, % 43,75 ambalajlı olarak tercih etmektedirler.

**Anahtar kelimeler:** Kuruyemiş, Tüketici, Tüketim Alışkanlıkları, Satın Alma Davranışı, Şehir

## Investigation of Monthly Changes of Temperature, Ph and Some Physical Properties of Amasya Ziyaret Pond Basin's Streams

İrfan Oğuz<sup>1</sup>, İsa Kaya<sup>1</sup>, Rasim Koçyiğit<sup>1</sup>, Saniye Demir<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Taşlıçiftlik, 60100 Tokat  
e-mail:saniye.140100@gmail.com

### Abstract

In this study, some physical properties of Amasya Ziyaret Pond Basin flows between 2013-2014 were determined. These properties are monthly temperature, suspended solids, dissolved solids in water, salinity and electrical conductivity. The highest water temperature in the basin occurred in August and the lowest water temperature occurred in January. The pH of the water feeding the pond did not change much in autumn and winter. However, it has increased since spring and reached its highest value in August. The amount of suspended dry matter started to increase from April and reached its highest level in June. The highest amount of solids dissolved in water was observed in October and the lowest in July. The salt concentration ranged from 0.3-0.6 g L<sup>-1</sup>. Electrical conductivity values varied between 692-1221 µS cm<sup>-1</sup>.

**Keywords:** Amasya Ziyaret Pond Basin flows, Electrical conductivity

### Amasya Ziyaret Göleti Havzası Akımlarının Sıcaklık, Ph Ve Bazı Fiziksel Özelliklerinin Aylık Değişiminin İncelenmesi

### Özet

Bu çalışmada, 2013-2014 yılları arasında Amasya Ziyaret Göleti Havzası akımlarının bazı fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Bu özellikler, aylık sıcaklık, askıda katı madde, suda çözülmüş katı madde tuzluluk ve elektriki iletkenlik değerleridir. Havzada en yüksek su sıcaklığı Ağustos ayında, en düşük su sıcaklığı ise Ocak ayında meydana gelmiştir. Göleti besleyen suyun pH değeri sonbahar ve kış aylarında çok fazla değişim göstermemiştir. Ancak ilkbahar aylarından itibaren artış göstermiş, ağustos ayında en yüksek değere ulaşmıştır. Askıda kuru madde miktarı Nisan ayından itibaren yükselmeye başlamış ve haziran ayında en yüksek miktara ulaşmıştır. Suda çözülmüş katılar miktarı en yüksek Ekim ayında ve en düşük Temmuz ayında olmuştur. Tuz konsantrasyonu 0,3-0,6 g L<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Elektriksel iletkenlik değerleri ise 692-1221 µS cm<sup>-1</sup> arasında değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Amasya Ziyaret Göleti Havzası, Elektriksel iletkenlik

### Giriş

Türkiye'nin yeraltı ve yerüstü su kaynakları potansiyelinin her türlü kullanım amacıyla korunmasını, en iyi biçimde kullanımının sağlanmasını ve su kirliliğinin önlenmesini ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleri ile uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek üzere 2872 sayılı Çevre Kanunu'na ek olarak yönetmelik düzenlenmiştir.

Hatalı insan faaliyetleri sonucunda yerüstü ve yer altı su kalitesinde gerilemeler küresel ölçekte bir sorundur. Yeraltı ve yerüstü sularının güncel durumlarını belirleyebilmek amacıyla dünyanın birçok noktasında çeşitli araştırma ve izleme çalışmaları yürütülmektedir.

Sauza ve ark., (2003), Brezilya'da aşırı tuzlu olan Rio de Jenerio'daki Lagoa de Araruama Göleti'nde Nisan 1991-Mart 1992 tarihleri arasında yaptıkları çalışmada; besin elementlerinin ve diğer su kalite parametrelerinin zamansal ve yersel değişimlerini izlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarında sıcaklık, tuzluluk, AKM, organik madde, organik fosfor, klorofil-a, çözülmüş inorganik fosfat, amonyum, nitrit ve nitrat gibi birtakım parametreleri incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, lagünün



kütle dengesini hesapladıklarında, insan aktivitelerinden kaynaklanan kimyasal girişin büyük miktarlarda olduğunu gözlemişlerdir. Elde ettikleri verilere göre, lagününün güncel halinin oligotrofik (ötrofik olarak tehlikenin olmadığı seviyede) olduğunu ancak, mesotrofik sisteme (ötrofik seviyeye) doğru bir geçiş durumunda olduğunu göstermişlerdir.

Ürgüp ilçesi Mustafapaşa Kasabasında bulunan Damsa Baraj Gölü'nde Kasım 2008 ve Ekim 2009 tarihleri arasında Mert ve ark. (2010) tarafından yürütülen çalışmada aylık dönemler halinde bir istasyondan alınan yüzey su örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Baraj gölünün yüzey sularında ortalama sıcaklık 14,3 °C, pH 8,15, çözülmüş oksijen 6,7 mg L<sup>-1</sup>, elektriksel iletkenlik 443 µm cm<sup>-1</sup>, bikarbonat: 3,85 mg L<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir.

## Materyal ve Metot

Araştırmanın yürütüldüğü Ziyaret Göleti havzası Amasya il sınırında yer almaktadır. Gölet, Amasya il merkezine 4 km mesafede ve Orta Karadeniz Bölgesindedir. Ziyaret Göleti Havzası alanı 28 km<sup>2</sup> olup, gölet çevre uzunluğu 2156 m'dir.

Ziyaret Göleti Havzasından gölete akan suyun sıcaklık ölçümleri, bir termometre kullanılarak, suyun doğrudan göl aynasına karıştığı noktada aylık olarak belirlenmiştir. Su örneklerinin pH analizleri HQ 411 d pH metre ile yapılmıştır. Askıda katı madde analizi spektrofotometre cihazı ile yapılmıştır. Suda çözülmüş katılar analizi, tuzluluk analizi ve elektriksel iletkenlik analizi laboratuvarında bulunan iletkenlik ölçer ile yapılmıştır (Apha, 1998).

## Bulgular ve Tartışma

2013-2014 yılları arasında Amasya Ziyaret Göleti Havzası akımlarının aylık sıcaklık, pH, askıda katı madde, suda çözülmüş katılar, tuzluluk ve EC değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Ziyaret Göleti'ni besleyen suyun en yüksek su sıcaklığı Ağustos ayında 22,4 °C, en düşük su sıcaklığı ise Ocak ayında 10 °C olarak belirlenmiştir. Araştırma süresince su sıcaklığı hava sıcaklığına paralel olarak değişim göstermiştir. Su sıcaklığı kaliteli sulardaki üst sınır değeri (25°C) aşmamıştır. Ortalama su sıcaklığı (15,9 °C) dikkate alındığında su kirliliği kontrol yönetmeliğine (SKKY) göre ortalama su sıcaklık sınıfı I. sınıf olmuştur.

Ziyaret Göleti'ni besleyen suyun en yüksek pH değeri Ağustos ayında 9,78, en düşük pH değeri Aralık ayında 8,38 olarak tespit edilmiştir. SKKY (2008)'ne göre gölet suyu pH değeri bakımından değerlendirildiğinde Aralık ve Şubat aylarında II. sınıf sulara, Ekim, Kasım, Ocak, Mart, Nisan, Mayıs, Eylül aylarında III. sınıf sulara, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında ise IV. sınıf su kalitesinde olduğu tespit edilmiştir.

Ziyaret Göleti'ni besleyen suyun yapılan analizler neticesinde tespit edilen en yüksek askıda katı madde değeri 10 mg L<sup>-1</sup>, olmasına karşın Aralık ayında su içerisinde askıda katı madde gözlemlenmemiştir. Askıda katı madde değeri mevsimsel olarak değerlendirildiğinde ilkbahar aylarından Nisan ayından itibaren yükselmeye başlamış ve Haziran ayında en yüksek değere ulaşmıştır. Sonbahar aylarında da yükselme eğilimi devam etmesine karşın Aralık ayında en düşük seviyede olmuştur. Gölete ulaşan suyun askıda kuru madde (AKM) ölçümlerine bakıldığında en yüksek değerlerin ilkbahar ve yaz aylarında olduğu, en düşük değerlerin ise kış ayında olduğu tespit edilmiştir. İlkbahar aylarında yağışların artması, sıcaklıkların artması ile karların erimesi sonucunda AKM değerleri daha yüksek gerçekleşmiştir. Gölete ulaşan suyun çalışma takvimi süresince ölçülen AKM değerleri su kirliliği kontrol yönetmeliğinin belirlediği ötrofikasyon kontrolü sınır değerleri içerisindeydi.

Ziyaret Göleti'ni besleyen suyun suda çözülmüş katılar değeri Ekim ayında 604 mg L<sup>-1</sup> ile en yüksek seviyededir, Temmuz ayında ise, 332 mg L<sup>-1</sup> ile en düşük seviyede olduğu gözlemlenmiştir. Sudaki suda çözülmüş katılar konsantrasyonu sonbahar ve kış aylarında ilkbahar ve yaz aylarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. TDS değerleri su kirliliği kontrol yönetmeliğine göre; Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında II. sınıf sular olarak değerlendirilirken, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında I. sınıf sular olarak değerlendirilmektedir.

Ziyaret Göleti'ni besleyen suyun tuz konsantrasyonu 0,6 g L<sup>-1</sup> ile 0,3 g L<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Sudaki tuz konsantrasyonu sonbahar ve kış aylarında ilkbahar ve yaz aylarına oranla daha yüksek olmuştur.

Ziyaret Göleti'ni besleyen suyun iletkenlik değerleri  $692 \mu\text{S cm}^{-1}$  ile  $1221 \mu\text{S cm}^{-1}$  arasında değişmiştir. İletkenliğin en yüksek değeri Ekim ayında  $1221 \mu\text{S cm}^{-1}$ , en düşük değeri Temmuz ayında  $692 \mu\text{S cm}^{-1}$  olarak gözlemlenmiştir. İletkenlik değerleri mevsimsel olarak değerlendirildiğinde sonbahar ve kış aylarında ilkbahar ve yaz aylarına oranla daha yüksektir.

Çizelge 1. Ziyaret Göleti aylık sıcaklık, pH, askıda katı madde, suda çözülmüş katılar, tuzluluk ve EC değerleri

Analiz	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Sıcaklık, °C	14,2	15,6	11,2	10,4	10,8	13,8	15,6	16,1	18,4	21,2	21,9	17,9
pH	8,42	8,56	8,38	8,48	8,45	8,84	8,88	8,94	9,02	9,24	9,65	8,54
Askıda Katı Madde, mg L <sup>-1</sup>	6	6	0	0	4	2	2	5	10	6	4	3
Suda Çözülmüş Katılar, mg L <sup>-1</sup>	631	584	542	572	584	334	386	360	354	332	331	374
Tuzluluk, g L <sup>-1</sup>	0,6	0,5	0,6	0,6	0,06	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4
EC, uS	1276	1194	1154	1163	1146	707	756	756	726	695	689	766

## Kaynaklar

- Apha, Awwa, Wef, 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, L.S. Clesceri, A.E. Greenberg and A.D. Eaton (Eds), United Book Press, Baltimore, MD, USA, 20th edn., 4-103.
- Mert, R., Bulut, S., Yıldırım, G., Yılmaz, M., Gül, A., 2010. Damsa Baraj Gölü (Ürgüp) Suyunun Bazı Fiziko-Kimyasal Parametrelerinin Araştırılması. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30(2): 285-302.
- SKKY, 2008. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği.
- Souza, M.F.L., Kjerfve, B., Knoppers, B., souzaa, W.F.L Damasceno, R.N., 2003. Nutrient budgets and trophic state in a hypersaline coastal lagoon.: Lagoa de Araruama. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 57:843–858.



## Investigation on Possible Use of Antagonist Bacteria in Biological Control of Parsley Bacterial Leaf Spot Disease Agent *Pseudomonas syringae* pv. *apii*

Resul Varhan<sup>1</sup>, İ. Adem Bozkurt<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Hatay Mustafa Kemal, Hatay, Turkey

<sup>2</sup> Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Hatay Mustafa Kemal, Hatay, Turkey

### Abstract

The aim of this study was to determine potentials of biological control efficacies of epiphytic bacteria isolated from parsley roots against parsley bacterial leaf disease *Pseudomonas syringae* pv. *apii* (*Psa*) in *in vitro* and *in vivo* condition. A total of 48 bacterial isolates were isolated from the rhizosphere of healthy parsley plants. The identification of bacterial isolates was determined by MALDI-TOF. Forty isolates were identified and possible mechanisms of action of these isolates, such as siderophore, Indole acetic acid (IAA), protease, ammonia (NH<sub>3</sub>) production and phosphorus dissolving potentials, were investigated *in vitro* conditions. *Pseudomonas thivervalensis* PANT107 (5.08), *Pseudomonas brassicacearum* PANT83 (4.17) and *Bacillus simplex* PANT91 (2.94) displayed the highest effect in the antibiosis test. *Pseudomonas thivervalensis* PANT107 (2.86) in the production of siderophore, *Arthrobacter oxydans* PANT53 (27.73 µg/ml) in the production of IAA, *Pseudomonas brassicacearum* PANT83 (2.51) in protease production, *Pseudomonas kilonensis* PANT63 (4.44) in the phosphate solubility test were determined as the most effective isolates. *In vivo* pot experiments, bacterial isolates suppressed disease development by 16 to 58% on different treated plants (such as seed coating, seed coating+leaf spraying and only leaf spraying), where *Bacillus simplex* PANT91 was determined as the most effective isolate. When all treatments were compared, seed coating+ leaf spraying applications were found to be more effective than other treatments.

**Key Words:** Bacterial leaf spot, Biological control, Parsley, *Pseudomonas syringae* pv. *apii*,

### Maydanoz Bakteriyel Yaprak Leke Hastalığı Etmeni *Pseudomonas syringae* pv. *apii* ile Biyolojik Mücadelede Antagonist Bakterilerin Kullanım Olanaklarının Araştırılması

### Özet

Bu çalışmada, maydanoz köklerinden izole edilen epifit bakterilerin *in vitro* ve *in vivo* koşullarda maydanoz bakteriyel yaprak leke hastalığı etmeni *Pseudomonas syringae* pv. *apii* (*Psa*)'ye karşı biyolojik mücadele etkinlik potansiyelleri araştırılmıştır. Sağlıklı maydanoz bitkilerinin kök bölgelerinden 48 adet aday bakteri izolatu izole edilmiştir. Bakteri izolatlarının tanısı MALDI-TOF ile yapılmıştır. İzole edilen ve tanısı yapılan 40 bakteri izolatının *in vitro* koşullarda hastalık etmenine karşı antibiyosiz (engelleme) etkilerinin yanısıra siderofor, indole asetik asit (IAA), proteaz, amonyak üretimi ve fosfor çözme potansiyelleri gibi etki mekanizmaları belirlenmiştir. Antibiyosiz testinde *Pseudomonas thivervalensis* PANT107 (5.08), *Pseudomonas brassicacearum* PANT83 (4.17) ve *Bacillus simplex* PANT91 (2.94) indeks değerleri ile en yüksek antagonistik etkiyi göstermiştir. Test edilen izolatlar arasında, siderofor üretiminde *Pseudomonas thivervalensis* PANT107 (2.86), IAA üretiminde *Arthrobacter oxydans* PANT53 (27.73 µg/ml), proteaz üretiminde *Pseudomonas brassicacearum* PANT83 (2.51), fosfat çözünürlüğü testinde ise *Pseudomonas kilonensis* PANT63 (4.44) etkili izolatlar olarak belirlenmiştir. Amonyak üretiminde ise 26 izolat pozitif sonuç vermiştir. *In vivo* etkinlik denemelerinde bakteri izolatları farklı (tohum kaplama, tohum kaplama+yaprak püskürtme ve yaprak püskürtme uygulamaları) şekillerde uygulandıkları bitkilerde hastalık gelişimini %16-58 oranında engellemiş olup, etkili izolatın *Bacillus simplex* PANT91 olduğu belirlenmiştir. Farklı uygulamaları karşılaştırıldığında genel olarak tohum+yaprak uygulamalarının hastalık çıkışını engelleme açısından diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bakteriyel yaprak lekesi, Biyolojik mücadele, Maydanoz, *Pseudomonas syringae* pv. *apii*,





## Leaf Chlorophyll Content and Canopy Temperature of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Affected by Land Rolling

Songül Gürsoy<sup>1</sup>, Zübeyir Türk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Agriculture Mach. and Tech. Engn., Agriculture Faculty, Dicle University, Diyarbakır, Turkey

<sup>2</sup>Diyarbakır Agriculture Vocational School, Dicle University, Diyarbakır, Turkey

### Abstract

Soil Plant Analysis Development (SPAD) chlorophyll meters and infrared thermometers can be used as an indicator of plant response to environmental stresses. Therefore, to examine the effects of soil surface compaction by land roller on leaf chlorophyll content and canopy temperature of chickpea (*Cicer arietinum* L.), a land roller using six different weights [RW1 (0 kg m<sup>-1</sup>, untreated control), RW2 (220 kg m<sup>-1</sup>), RW3 (275 kg m<sup>-1</sup>), RW4 (330 kg m<sup>-1</sup>), RW5 (385 kg m<sup>-1</sup>), RW6 (440 kg m<sup>-1</sup>)] was tested at two different rolling times (pre-emergence and post emergence). The experimental results showed that the weight of land roller had a significant effect on the reading values of SPAD meter and infrared temperature, and chickpea grain yield, while there was no significant difference between rolling times. Compared to the control treatment that the land roller was not used, land rolling increased the SPAD value and grain yield, and decreased the infrared temperature reading value. However, the higher roller weight than 330 kg m<sup>-1</sup> significantly reduced the SPAD value and grain yield, and increased the infrared temperature reading value.

**Key Words:** Soil compaction, SPAD, Canopy temperature

### Introduction

Chickpea is widely grown around the world and serves as a multi-use crop. At present, it is produced in over 40 countries represented in all continents. However, the most important chickpea producing countries are India, Turkey, Pakistan, Iran, Mexico, Australia, Ethiopia, Myanmar, and Canada (Merga and Haji, 2019).

In Chickpea agriculture, after seeding, a land roller is used to smooth and firm the soil surface for good seed-to-soil contact and reducing harvest losses and break-age of low-hanging pods. At the same time, maintaining firm seed-to-soil moisture contact is critical as dry peas rely on stored soil moisture for a large part of their growth cycle (Gürsoy and Türk, 2019). However, the unsuitable rolling time and ground pressure of a land roller can uproot chickpea seedlings and increase the risk of soil compaction. Therefore, one of the most important issues in chickpea production is to investigate which weight of land roller is beneficial for plant growth and at which point of soil compaction the plant growth decreases according to soil conditions.

Leaf chlorophyll content and canopy temperature is among the most important physiological characteristics affected by land rolling because they indicate the plant's capacity to absorb water and nutrients from the soil. The relative values of Leaf chlorophyll content measured by SPAD meter can be used to diagnose the nutrition status of plants. A higher SPAD value indicates higher the nutrient uptake of plant from soil (Sadras et al., 2005). Gürsoy et al. (2019) determined that the excessive soil compaction by plunger decreased SPAD value, which shows that soil compaction will reduce the nutrient uptake of plant from soil. Canopy temperature has been used as the physiological characteristic showing the relationship between plants, soil and atmosphere and has been recognized as an indicator of plant water status. It can be easily measured with an infrared thermometer. Relatively lower canopy temperature indicates a relatively better capacity for taking up soil moisture and for maintaining a relatively better plant water status (Blum et al., 1990). Therefore, the objective of this study is to examine the effects of different rolling times and weights of land roller on leaf chlorophyll content and canopy temperature of chickpea.

## Materials and Methods

A field experiment was conducted at the agricultural production area of Dicle University at Diyarbakır province, which located in the South Eastern Anatolia region of Turkey (latitude: 37° 55' 36" N, longitude: 40° 13' 49" E, altitude: 630 m above sea level) in the chickpea growing season of 2017-2018.

Rainfall and average monthly air temperature during the chickpea growing season in experiment year and long term average are given at Table 1. The soil texture at the experiment site was a clay soil. In the 0–20 cm soil layer, the pH (H<sub>2</sub>O) was 7.97, soil organic matter content was 9.9 g kg<sup>-1</sup>, total salt was 0.08 %, CaCO<sub>3</sub> was 49.4 g kg<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> was 206 kg ha<sup>-1</sup>, K<sub>2</sub>O was 1360 kg ha<sup>-1</sup>, and saturation with water was 62.7%. The soil moisture content was 23.76 % and 28.53 % (dry basis) at 0-10 cm and 10-20 cm depths, respectively. The soil dry bulk densities of the 0-10 cm and 10-20 cm depths were 1.066 g·cm<sup>-3</sup> and 1.074 g·cm<sup>-3</sup>, respectively.

Table 1. Monthly rainfall, average temperature, relative humidity during experimental year and long term average

Months	Rainfall (mm)		Average temperature (°C)		Relative humidity (%)	
	Growing season (2018)	Long-term	Growing season (2018)	Long-term	Growing season (2018)	Long-term
January	86.6	71.2	5.2	1.7	77.3	76.0
February	86.4	67.0	7.6	3.7	74.5	71.6
March	11.6	68.0	12.3	8.3	63.2	65.0
April	48.8	68.5	15.9	13.8	53.0	63.0
May	157.8	43.8	19.4	19.2	67.5	55.0
June	14.4	8.2	26.5	26.2	37.9	35.0

An experiment was conducted by using the split-plot design with three replications over 36 plots, which two land rolling times [pre-emergence and post-emergence] were placed in main plots and six weights of land roller [RW1 (0 kg m<sup>-1</sup>, untreated control), RW2 (220 kg m<sup>-1</sup>), RW3 (275 kg m<sup>-1</sup>), RW4 (330 kg m<sup>-1</sup>), RW5 (385 kg m<sup>-1</sup>), RW6 (440 kg m<sup>-1</sup>)] was applied in sub-plots. A plot size was 75 m<sup>2</sup> (30 m x 2.5 m).

Rolling was conducted using smooth roller having a 50 cm diameter and 220 kg per meter. The weight of land roller was increased by filling the 25, 50, 75, and 100% of roller volume with water to 275, 330, 385 and 440 kg m<sup>-1</sup>. The roller was pulled by MF 7240 tractor at 6.4 km h<sup>-1</sup>.

Chickpea were planted in 30 cm rows with a universal grain drill with disc coulters on February 16th. Seedbed preparation included using cultivator at 15-20 cm depth in autumn and at 10 -15 cm depth 3 day before seeding. The seeding rate was 30 seed m<sup>-2</sup> and the seeding depth was 6 cm. The 125 kg ha<sup>-1</sup> of Diamonyum fosfat (18% N and 46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) was applied during planting.

SPAD values were measured by “SPAD-502” meter on the upper third leaf at pod formation stage according to Kashiwagi et al. (2010) over previously selected ten plants.

Canopy temperatures were measured with an infrared thermometer (IRT- Raytek-Ranger ST30 ProTM Enhanced Model) between the hours 11:00 – 15:00 of the day with a clear uncloudy sky. Measurements were taken at pod formation stage. A total of 6 measurements were performed for each plot and average of 6 measurements was taken as the canopy temperature of the relevant plot. To keep the soil surface out of the sight of IRT, the device was directed to plants at 30 - 40° from the horizontal.

Analysis of variance (ANOVA) was performed using the JMP statistical software (SAS Institute Inc., 2002). All data were subjected to analysis of variance (ANOVA) to assess statistical significance of rolling times and different weights of land roller and their interaction effects. Multiple comparisons were conducted to detect differences among treatments by using the least significant difference (LSD) test at  $\alpha = 0.05$ .



## Results and Discussion

The ANOVA results showed that the SPAD value at pod formation stage was significantly influenced by the weight of the land roller. However, the difference between land rolling times and the interaction effects of main factors was not statistically significant. The SPAD value was the highest at the RW3 (275 kg m<sup>-1</sup>) and the lowest at the RW6 (440 kg m<sup>-1</sup>) treatments although the difference among the RW1, the RW2, the RW3, the RW4 treatments was not statistically significant. Also, the difference among the RW4, the RW5, the RW6 treatments was not significant (Fig. 1). SPAD values, which represent the greenness or relative chlorophyll content of leaves, show the nitrogen acquisition capability of plants. A higher SPAD value indicates higher the nutrient uptake of plant from soil (Sadras et al., 2005). In this study, the higher land roller weight than 330 kg m<sup>-1</sup> significantly resulted in a decrease in SPAD values, which shows that the nutrient uptake of plant from soil will be reduced by the increased roller weight. Similarly, several researchers (Lipiec and Stepniewski, 1995; Chen et al., 2014; Gürsoy et al., 2019) determined that excessive soil compaction could reduce the nutrient uptake of plant from soil.

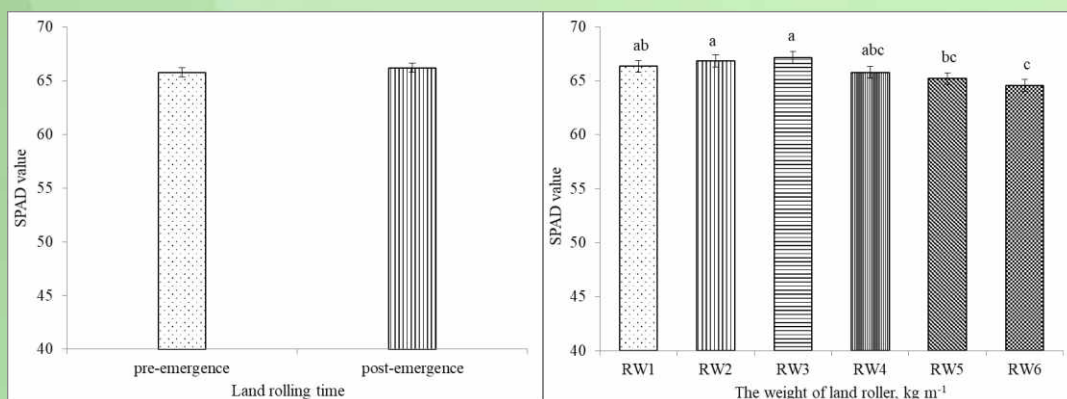


Figure 1. Effects of the rolling times and the weights of the land roller on SPAD value.

Means followed by different letters are significantly different according to LSD's multiple range test at the significance level of 0.05. RW1, (0 kg m<sup>-1</sup>, untreated control), RW2 (220 kg m<sup>-1</sup>), RW3 (275 kg m<sup>-1</sup>), RW4 (330 kg m<sup>-1</sup>), RW5 (385 kg m<sup>-1</sup>), RW6 (440 kg m<sup>-1</sup>).

Figure 2 indicates the effects of rolling times and the weights of land roller on canopy temperature of chickpea plant. While the rolling time did not affect the canopy temperature, there were significant differences among the weights of land roller. The interaction effects of the rolling time and the weight of land roller were significant, showing that the effect of the land roller weight on canopy temperature changed according to the rolling times.

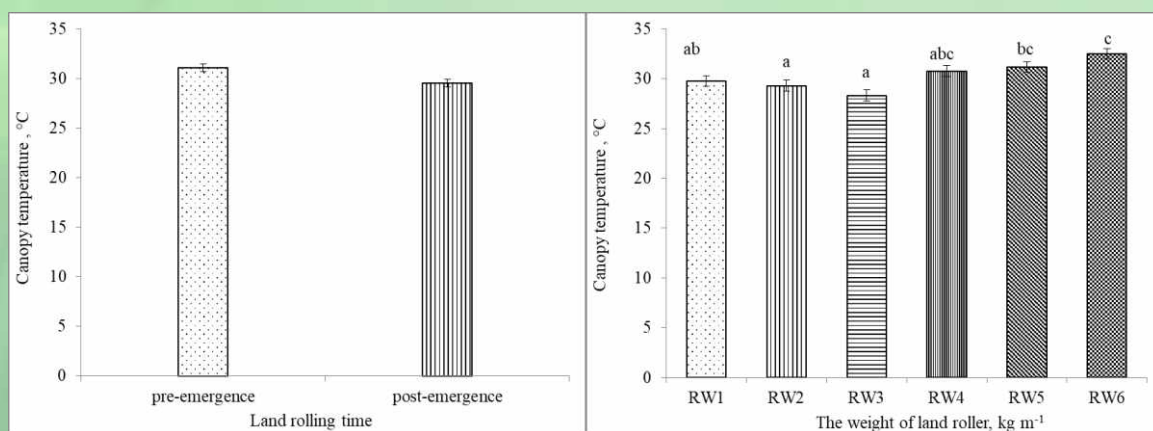


Figure 2. Effects of the rolling times and the weights of the land roller on the canopy temperature.

Means followed by different letters are significantly different according to LSD's multiple range test at the significance level of 0.05. RW1, (0 kg m<sup>-1</sup>, untreated control), RW2 (220 kg m<sup>-1</sup>), RW3 (275 kg m<sup>-1</sup>), RW4 (330 kg m<sup>-1</sup>), RW5 (385 kg m<sup>-1</sup>), RW6 (440 kg m<sup>-1</sup>).



The canopy temperature was the lowest at the 275 kg m<sup>-1</sup> roller weight and the highest at the 440 kgm<sup>-1</sup> roller weight treatments. The canopy temperature increased with the higher roller weight than 275 kg m<sup>-1</sup> can attribute to the reduced water uptake from soil due to the reduction in the root growth by excessive soil compaction (Blum et al., 1990). The result of this study showed that a moderate soil compaction could be required for uptaking water from soil by the better root-soil contact. Also, a higher unsaturated hydraulic conductivity and a greater water movement towards the roots under moderate soil compaction may increase the uptake the water from soil and therefore, cause the reduced canopy temperature. Also, the results of this study showed that the grain yield of chickpea was improved by using of a land roller having the 220 kg m<sup>-1</sup> - 330 kg m<sup>-1</sup> when compared with no land rolling (Gürsoy and Türk, 2019).

Consequently, we say that the use of a land roller having the 220 kg m<sup>-1</sup> - 330 kg m<sup>-1</sup> weigh after seeding in chickpea production can increase the grain yield in chickpea production because of improving the leaf chlorophyll content and the canopy temperature of chickpea plants under the soil and climate conditions like the experimental field.

## References

- Blum A, Shpiler L, Golan G, Mayer J. 1990. Yield stability and canopy temperature of wheat genotypes under drought stress. *Field Crops Res.* 22:289-296
- Chen G, Weil RR, Hill RL. 2014. Effects of compaction and cover crops on soil least limiting water range and air permeability. *Soil Till. Res.* 136, 61-69.
- Gürsoy S, Korkunç M, Özaslan C. 2019. The Effects of the pass number of the plunker on soil physical properties, plant growth and weed species in cotton agriculture. *YYU J Agr. Sci.*, 29(1): 145-151
- Gürsoy S, Türk Z. 2019. Effects of land rolling on soil properties and plant growth in chickpea production. *Soil and Tillage Research.* 195, 104425. DOI: 10.1016/j.still.2019.104425
- Kashiwagi J, Upadhyaya HD, Krishnamurthy L. 2010. Significance and genetic diversity of SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) in the chickpea (*Cicer arietinum* L.) germplasm in the semiarid environments. *Journal of Food Legumes* 23(2): 99-105,
- Lipiec J, Stępniewski W. 1995. Effects of soil compaction and tillage systems on uptake and losses of nutrients. *Soil Tillage Res.*35:37-52.
- Merga B, Haji J. 2019. Economic importance of chickpea: Production, value, and world trade. *Cogent Food and Agriculture*, 5 (1):1-12. DOI: 10.1080/23311932.2019.1615718
- Sadras VO, O'Leary GJ, Roget DK. 2005. Crop responses to compacted soil: capture and efficiency in the use of water and radiation. *Field Crops Res.* 91 (2-3): 131-148.

## Local Pears of Salıpazarı County (Samsun, Turkey): Late Season Varieties

Saim Zeki Bostan<sup>1</sup>, Eda Maral<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Horticultural Department, Agricultural Faculty, Ordu University, Ordu, Turkey

<sup>2</sup>Horticultural Department, Institute of Science, Ordu University, Ordu, Turkey

### Abstract

This research was carried out on late season local pear varieties grown in Salıpazarı county of Samsun province (Turkey). In 2017, local varieties named as Batum, Hortuna, Karagöz, Kış, Kocabaş and Taş were determined. In the local varieties, fruit weight changed from 65.25 g (Hortuna) to 284.00 g (Batum); fruit width changed from 48.76 mm (Hortuna) to 76.64 mm (Batum); fruit length from 47.89 mm (Hortuna) to 87.25 mm (Kış); fruit diameter from 47.64 mm (Hortuna) to 78.45 mm (Batum); flesh firmness from 2.53 kg/cm<sup>2</sup> (Hortuna) to 7.10 kg/cm<sup>2</sup> (Kocabaş); total soluble total solid content from 2.7 % (Kış) to 14.0 % (Hortuna) and titratable acidity from 0.69 % (Hortuna) to 9.00 % (Batum).

**Keywords:** Local Variety, Pear, Pomology, Late Season Varieties

### Salıpazarı (Samsun) İlçesi Yerel Armutları: Geççi Çeşitler

#### Özet

Bu araştırma Salıpazarı ilçesinde (Samsun) yetiştirilen yerel geççi armut çeşitleri üzerinde yürütülmüştür. 2017 yılında Batum, Hortuna, Karagöz, Kış, Kocabaş ve Taş isimli yerel çeşitler belirlenmiştir. İncelenen yerel çeşitlerde meyve ağırlığı 65.25 g (Hortuna)- 284.00 g (Batum); meyve eni 48.76 mm (Hortuna)- 76.64 mm (Batum); meyve boyu 47.89 mm (Hortuna)- 87.25 mm (Kış); meyve çapı 47.64 mm (Hortuna)- 78.45 mm (Batum); meyve eti sertliği 2.53 kg/cm<sup>2</sup> (Hortuna)- 7.10 kg/cm<sup>2</sup> (Kocabaş); suda çözünür kuru madde miktarı % 2.7 (Kış)- % 14.0 (Hortuna) ve asitlik % 0.69 (Hortuna)-% 9.00 (Batum) arasında değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Armut, Geççi çeşitler, Pomoloji, Yerel Çeşit

#### Giriş

Bir ılıman iklim meyvesi olan armut, dünyada en fazla üretilen ve tüketilen ve kültür tarihi de çok eskilere dayanan bir meyve türüdür. Rosales takımının Roseaceae familyasının Pomoideae alt familyasında *Pyrus* cinsi içerisinde özellikle 13 armut türü önem kazanmış olup en önemli yere sahip olan türü de *Pyrus communis*'tir (Özbek, 1978). *P. communis* türü bir çok kültür armut çeşitlerimizin ortaya çıkmasında ve yaygınlaşmasında önemli role sahip olmuştur (Layne ve Quamme, 1975; Özbek, 1978; Özçağırın ve ark., 2004). Ekolojik koşullar bakımından geniş ve bir o kadar da farklı coğrafyaya sahip olan Anadolu'da 600'ü aşkın armut çeşidi olduğundan bahsedilmektedir (Özbek 1978). Türkiye çeşit zenginliği ile birlikte 2017 yılında 503.004 ton üretim ve % 3.07 oranıyla dünyada Çin, Arjantin, İtalyan A.B.D.'nin ardından 4 sırada yer almıştır (Anonim, 2019).

Meyve türlerine ait yerel çeşitler standart çeşitlere dönüştürülmediği sürece fazla bir ekonomik değere sahip olmamakta ve genel olarak yöresel pazarlara hitap etmektedir. Bu çeşitler yeni çeşitlerin geliştirilmesine yönelik yapılacak ıslah çalışmaları için ise değerli gen kaynakları olup bunların özellikle seleksiyon çalışmaları ile ortaya çıkarılması da bu konuda yapılacak ilk çalışmalar olmaktadır (Bostan ve Şen, 1991).

Bu çalışma da Salıpazarı (Samsun) ilçesinde yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olan ve yörede yerel olarak yetiştirilmekte olan ümitvar geççi armut çeşitlerinin ortaya çıkarılması ve pomolojik özellikleri bakımından ön tanımlamasının yapılması amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Metot

Bu çalışmada Samsun ilinin Salıpazarı ilçesinde dağınık olarak bulunan yerel geççi armut çeşitleri materyal olarak değerlendirilmiştir. İlçe merkezinin rakımı 86 metre, mahallelerinin ortalama rakımı 336 metredir. İncelenen çeşitler çöğür anaçları üzerine üreticiler tarafından aşılınmış ağaçlardır. Araştırmaya konu olan meyve ağaçları genellikle fındık bahçelerinde sınır ağacı şeklinde, ev bahçelerinde veya köy merkezlerine uzak ormanlık alan içinde kendiliğinden yetişmiş hiçbir kültürel işlem uygulanmamış ağaçlardan oluşmaktadır.

Yerel çeşitlerde hasat olgunluğuna gelen meyvelerde pomolojik özellikler Öztürk (2010) ve Çelikel Çubukçu (2015)'ya göre incelenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

İncelenen yerel geççi çeşitlerden Hortuna 5 Ekim'de, Karagöz ve Kış çeşitleri 10 Ekim'de, Batum çeşidi 20 Ekim'de ve Kocabaş ile Taş çeşitleri de 25 Ekim tarihinde hasat edilmiştir.

İncelenen yerel çeşitlerin pomolojik özelliklerine ait ortalama verileri Tablo 1'de sunulmuştur. Yerel geççi armut çeşitlerinde ortalama meyve ağırlığı 65.25 g (Hortuna)- 284.00 g (Batum); meyve eni 48.76 mm (Hortuna)- 76.64 mm (Batum); meyve boyu 47.89 mm (Hortuna)- 87.25 mm (Kış); meyve çapı 47.64 mm (Hortuna)- 78.45 mm (Batum); meyve sapı uzunluğu 17.51 mm (Karagöz)- 57,03 mm (Hortuna); meyve eti sertliği 2.53 kg/cm<sup>2</sup> (Hortuna)- 7.10 kg/cm<sup>2</sup> (Kocabaş); suda çözünür kuru madde miktarı % 2.7 (Kış)- % 14.0 (Hortuna) ve asitlik % 0.69 (Hortuna)-% 9.00 (Batum) arasında değişmiştir.

Uzun yıllar öncesinden günümüze kadar ülkemizin farklı ekolojilerinde kendiliğinden yetişmekte olan ya da üretici seleksiyonlarıyla yetiştirilme fırsatı bulmuş olan bir çok armut gen kaynağı yapılan benzer araştırmalarla gün yüzüne çıkarılmış bulunmaktadır (Güleryüz, 1977; Karadeniz ve Şen, 1990; Bostan ve Şen, 1991; Şen vd., 1992; Koyuncu ve Aşkın, 1993; Aşkın ve Oğuz, 1995; Karadeniz ve Kalkışım, 1996; Edizer ve Güneş, 1997; Güleryüz ve Ercişli, 1997; Ünal vd., 1997; Ulaşoğlu, 2000; Yarılgaç ve Yıldız, 2001; Orman, 2005; Karlıdağ ve Eşitken, 2006; Demirsoy vd., 2007; Yarılgaç, 2007; Bostan, 2009; Özkaplan, 2010; Özrenk vd., 2010; Öztürk, 2010; Uzunismail, 2010; Çiftçi ve ark., 2011; Bostan ve Acar, 2012; Karadeniz ve Çorumlu, 2012; Öz ve Aslantaş, 2012; Bostan ve Çelikel Çubukçu, 2016; Kılıç ve Bostan, 2016; Cevahir ve Bostan, 2017; Oturmak ve ark., 2017; Polat ve Az, 2017; Polat ve Bağbozan, 2017; Akın ve Bostan, 2018; Çelikel Çubukçu ve Bostan, 2018; Maral ve Bostan, 2018; Balta ve ark., 2019; Bayındır ve ark., 2019a; Bayındır ve ark., 2019b; Çöçen ve ark., 2019).

Samsun ilinin Salıpazarı ilçesi merkez ve köylerinde 2017 yılında yapılan bu çalışmada da 6 farklı yerel geççi armut çeşidi tespit edilmiştir. İncelenen bütün özellikler dikkate alındığında, çeşitlerden yörede en yaygın olanları Kış ve Karagöz çeşitleri olup hepsi taze halde sofralık olarak tüketilmekte, ayrıca Karagöz taze olarak en fazla tüketilmesinin yanında, pekmezinin de yapıldığı belirlenmiştir. Kocabaş çeşidi hasattan sonra uzun süre oda koşullarında bozulmadan saklanabilmektedir. Hortuna çeşidi de özellikle ilk olgunlaşan çeşit olması nedeniyle yörede rağbet görmektedir. Batum çeşidi ise iriliği ve dış kalitesi yönüyle dikkat çeken bir çeşittir (Resim 1).

Meyve ağaçları ihtiyaç duydukları kültürel uygulamalar ve bakımları yapıldıkları sürece yüksek verimli olmakta, kaliteli ürün vermekte ve ekonomik ömürleri de uzayabilmektedir. Yerel çeşitlerde ise bahçelerde genel olarak hobi amaçlı yetiştirildikleri ve mevcut durumlarıyla ekonomik değer arz etmedikleri için de gerekli bakımları yeterince yapılmamakta ve bu durumda ağaçlar gerçek performanslarını ortaya koyamamaktadırlar. Dolayısıyla incelediğimiz geççi armut çeşitlerinin kapama bahçelerde yetiştirilmeleri ve kültüre alınmaları ile hem daha verimli hem de daha kaliteli olabilmeleri de mümkündür. Böylece bu değerli gen kaynakları da aynı zamanda koruma altına alınmış olacaktır.

Yörede geç dönemde hasat olumuna gelen ve standart çeşit olma potansiyeline sahip olarak öngörülen 6 yerel armut çeşidinin değerlendirildiği bu araştırma bir ön çalışma niteliğinde olup ileride yapılacak olan daha kapsamlı ıslah çalışmaları için kaynak ve veri oluşturması hedeflenmiştir.





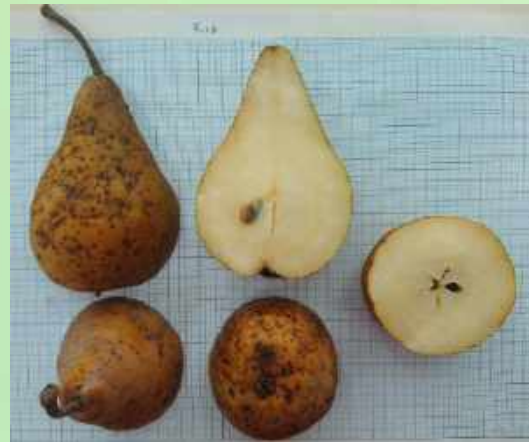
**BATUM**



**HORTUNA**



**KARAGÖZ**



**KIŞ**



**KOCABAŞ**



**TAŞ**

**Resim 1.** Pomolojik özellikleri yönünden öne çıkan yerel kışlık armut çeşitleri

**Tablo 1.** Yerel geççi armut çeşitlerinin pomolojik özellikleri

<i>Pomolojik özellikler</i>	<i>Batum</i>	<i>Hortuna</i>	<i>Karagöz</i>	<i>Kış</i>	<i>Kocabaş</i>	<i>Taş</i>
Meyve ağırlığı (g)	284.00	65.25	142.00	137.60	166.50	113.80
Meyve eni (mm)	76.64	48.76	60.92	57.42	74.71	56.50
Meyve boyu (mm)	85.17	47.89	76.25	87.25	74.62	83.85
Meyve çapı (mm)	78.45	47.64	61.76	60.88	70.42	53.68
Meyve hacmi (ml)	290.00	52.50	140.50	114.50	190.50	118.30
Sap uzunluğu (mm)	35.84	57.03	17.51	38.25	28.70	34.83
Sap kalınlığı (mm)	3.15	2.25	2.88	2.73	3.72	2.12
Sap çukuru derinliği (mm)	3.57	3.13	2.34	0.00	2.25	0.00
Sap çukuru genişliği (mm)	11.77	8.56	8.13	0.00	10.34	0.00
Çiçek çukuru derinliği (mm)	5.22	3.13	6.52	3.47	5.60	2.91
Çiçek çukuru genişliği (mm)	9.14	8.37	8.27	6.82	10.58	7.64
Meyve kabuk kalınlığı (mm)	0.58	0.51	0.37	0.27	0.69	0.51
Meyve eti sertliği (kg/cm <sup>2</sup> )	5.90	2.53	5.85	4.71	7.10	5.93
Çekirdek evi boyu (mm)	35.50	20.76	22.72	18.48	26.31	19.23
Çekirdek evi eni (mm)	30.35	19.32	20.12	15.63	17.60	18.56
Çekirdek ağırlığı (10 adet) (g)	0.74	0.60	0.62	0.73	0.61	0.59
Çekirdek sayısı (adet)	4.67	6.00	5.90	2.50	1.80	5.90
pH	4.91	7.05	5.58	6.05	5.85	5.54
SÇKM (%)	11.60	14.00	6.00	2.70	11.60	2.70
Titre edilebilir asitlik (%)	9.00	0.69	4.09	1.50	2.56	2.50
Kabukta L* değeri	50.43	51.93	49.91	41.55	48.98	48.51
Kabukta a* değeri	-18.3	2.76	4.72	9.04	-7.36	-13.29
Kabukta b* değeri	39.9	36.24	40.13	34.1	39.31	33.23
Kabukta Kroma	43.9	36.37	40.59	35.33	40.21	35.8
Kabukta Hue açısı	114.64	85.7	83.2	75.08	100.25	111.69
Meyve etinde L* değeri	51.11	44.49	68.98	65.15	70.66	65.06
Meyve etinde a* değeri	7.37	8.34	-2.3	-1.41	-0.13	-5.37
Meyve etinde b* değeri	32.47	23.08	20.16	20.78	31.76	26.3
Meyve etinde Kroma	33.3	24.55	20.32	20.83	31.85	26.99
Meyve etinde Hue açısı	77.25	70.22	96.35	93.91	90.31	100.99
Meyve şekli	Oval	Oval	Oval	Uzun	Oval	Uzun
Meyve boyunluluğu	Kısa	Boyunsuz	Kısa	Uzun	Kısa	Uzun
Meyve taban kısmı	Dar	Düz	Dar	Dar	Dar	Dar
Dış kalite	İyi	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Sululuk	Sulu	Sulu	Sulu	Sulu	Sulu	Çok sulu
Tat	Az tatlı	Tatlı	Tatlı	Çok tatlı	Ekşimsi	Az tatlı
Meyve eti yapısı	Kumlu	Kumlu	Kumlu	İyi	Kumlu	Kumlu
Yeme kalitesi	Orta	İyi	Orta	İyi	Orta	Orta

### Kaynaklar

- Akın Y., Bostan S.Z. 2018. İlkadım (Samsun) İlçesi Yerel Armutları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35 (Ek Sayı): 63-68.
- Anonim 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- Aşkın M.A., Oğuz H.İ. 1995. Erciş'te Yetiştirilen Ümitvar Mellaki Armut Tiplerinde Bazı Meyve ve Ağaç Özelliklerinin Tesbiti Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995, Adana, Cilt: 1 Meyve, Sayfa: 84-87.
- Balta, M.F., Üç, L., Karakaya, O., 2019. Şebinkarahisar (Giresun) İlçesinde Seçilen Alış Armut Klonlarının Bazı Meyve Özellikleri. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 5(1): 31 – 37.
- Bayındır, Y., Çöçen, E., Macit, T., Gültekin, N., Toprak Özcan, E., Aslan, A., Aslantaş, R., 2019a. Malatya İlinde Yetiştirilen Yerel Kışlık Armut Genotiplerinin Seleksiyonu. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 6(2): 206–215.
- Bayındır, Y., Çöçen, E., Macit, T., Gültekin, N., Toprak Özcan, E., Aslan, A., Aslantaş, R., 2019b. Malatya İli Yazlık Yerel Armut Genotiplerinin Seleksiyonu. Ziraat Mühendisliği, 367: 54-65.



- Bostan S.Z., Şen S.M. 1991. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Armut Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, YYÜZF Dergisi, 1/3 (153-169).
- Bostan S.Z. 2009. Pomological Traits of Local Apple and Pear Cultivars and Types Grown in Trabzon Province (Eastern Black Sea Region of Turkey). Proc. 1st Balkan Symp. on Fruit Growing. Acta Hort. 825:293-298.
- Bostan S.Z., Acar Ş. 2012. Ünye’de (Ordu) Yetiştirilen Mahalli Armut Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. Akademik Ziraat Dergisi, 1 (2):97-106.
- Bostan S.Z., Çelikel Çubukçu G. 2016. Çaykara İlçesinde Yetiştirilen Güzlük ve Kışlık Mahalli Armut Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. BAHÇE (Özel Sayı Cilt:1) Cilt: 45, Sayfa: 59-68.
- Cevahir G., Bostan S.Z. 2017. Of (Trabzon) İlçesi Yerel Armutları: Erkenci ve Orta Mevsim Çeşitleri. Meyve Bilimi 4(2): 19-25.
- Çelikel Çubukçu G. 2015. Çaykara İlçesinde Yetiştirilen Yerel Armut (*Pyrus spp.*) Genotiplerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Ateş Yanıklığına Dayanıklılık Durumlarının Araştırılması. Doktora Tezi, ODÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, 244 s.
- Çelikel Çubukçu G., Bostan S.Z. 2018. Çaykara İlçesinde Yetiştirilen Yerel Armut (*Pyrus spp.*) Genotiplerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı: I-Meyve Özellikleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35 (Ek Sayı): 75-88.
- Çiftçi D.T., Sağır N., Bağcı M.D., Aygün A. 2011. Doğu Karadeniz Bölgesinde Yetiştirilen Yerel Armut (*Pyrus spp.*) Çeşitlerinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 4-8 Ekim, Şanlıurfa, s:72.
- Çöçen, E., Macit, T., Ernim, C., Kokargül, R., Uğur, Y., Kan, T., Pırlak, L., 2019. Malatya yöresinde yetiştirilen mahalli 'Karamehmet' elmasında seleksiyonla verimli ve kaliteli klonların seçimi. Akademik Ziraat Dergisi 8(1): 13-20.
- Demirsoy L., Öztürk A., Serdar Ü., Duman E. 2007. Saklı Cennet Camili’ de Yetiştirilen Yerel Armut Çeşitleri. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-07 Eylül 2007, Erzurum. Sayfa: 396-400.
- Edizer Y., Güneş M. 1997. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Yerel Elma Ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, Yalova, Sayfa: 53-60.
- Güleryüz M. 1977. Erzincan’da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma Ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri İle Dölllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayınları. No:229. 179s.
- Güleryüz M., Ercişli S. 1997. Kağızman İlçesinde Yetiştirilen Yerel Armut Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Bir Araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. Yalova, Sayfa: 37-44.
- Karadeniz T., Şen S.M. 1990. Tirebolu Ve Çevresinde Yetiştirilen Yerel Armut Çeşitlerinin Pomolojik ve Morfolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. YYÜZF Dergisi. 1(1):152165.
- Karadeniz T., Kalkışım Ö. 1996. Görele ve Çevresinde Yetiştirilen Yerel Yazlık Armut Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. YYÜZF Dergisi. 6 (1): 81-86.
- Karadeniz T., Çorumlu M.S. 2012. İskilip Armutları. Akademik Ziraat Dergisi 1(2): 61-66.
- Karlıdağ H., Eşitken A. 2006. Yukarı Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Elma ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. YYÜZF Tarım Bilimleri Dergisi. 16(2): 93-96.
- Kılıç D., Bostan S.Z. 2016. Gürgentepe (Ordu, Türkiye) İlçesinde Yetiştirilen Yerel Armut Çeşitlerinin Meyve ve Ağaç Özellikleri. Electronic Journal of Vocational Colleges-December/Aralık: 21-32.
- Koyuncu F., Askın M.A. 1993. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Standart ve Yerel Bazı Armut Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri. YYÜFBE Dergisi. 2(1) 103118.
- Layne R.E.C., Quamme H.A., 1975. Pears. P. 38-70. In: Janick, J., Moore, J.N., (eds.). Advances in Fruit Breeding. Purdue Univ. Press. West Lafayette, Ind.
- Maral, E., Bostan, S.Z., 2018. Salıpazarı (Samsun) ilçesi yerel armutları: erkenci ve orta mevsim çeşitleri. The 2nd International UNIDOKAP Black Sea Symposium on BIODIVERSITY 28-30 November 2018 - Ondokuz Mayıs University SAMSUN TURKEY. Book of Proceedings, Page: 167-172.
- Orman E. 2005. Bahçesaray Yöresi Yerel Armutlarının Pomolojik ve Morfolojik İncelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Van, 83 S.
- Oturmak İ., Özrenk K., Çavuşoğlu Ş. 2017. Diyarbakır (Silvan, Kulpa, Hazro) Yöresindeki Bazı Mahalli Armut (*Pyrus communis* L) Gen Kaynaklarının Belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 3(2): 61 - 67



- Öz M.H., Aslantaş, R. 2012. Doğu Anadolu Bölgesi Armut Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 46 (2): 93-106, 2015.
- Özbek S. 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana.
- Özçağırın R., Ünal A. Özeker E., İsfendiyaroğlu M. 2004. Armut. Ilıman İklim Meyve Türleri, Yumuşak Çekirdekli Meyveler (Cilt-II). Ege Üniv. Zir. Fak.
- Özkaplan M. 2010. Ordu ve Çevresinde Yetişen Yerel Armut Çeşitlerinin (*Pyrus Communis* L.) Fenolojik Ve Pomolojik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniv. Fen Bil. Ens., Ordu, 78 s.
- Özrenk K., Gündoğdu M., Kan T. 2010. Van Gölü Havzası Yerel Armutları. YYÜZF Tarım Bilimleri Dergisi (YYU J AGR SCI) 20(1):46-51
- Öztürk A. 2010. Sinop İlindeki Armut Genotiplerinin Morfolojik, Pomolojik ve Moleküler Karakterizasyonu Üzerine Bir Çalışma. Doktora Tezi, Samsun, OMÜ, Fen Bilimleri Ens., 184 s.
- Polat M., Az Ö. 2017. Eğirdir (Isparta) Ekolojisinde Yetiştirilen Bazı Geççi Yerli Armut (*Pyrus communis* L.) Genotiplerinin Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21(1): 20-23.
- Polat M., Bağbozan R. 2017. Eğirdir (Isparta) Ekolojisinde Yetiştirilen Erkenci Yerli Armut (*Pyrus communis* L.) Tiplerinin Bazı Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21(1): 9-12.
- Şen S.M., Cangi R., Bostan S.Z., Balta F., Karadeniz T. 1992. Van Ve Çevresinde Yetiştirilen Seçilmiş Bazı Mellaki ve Ankara Armut Çeşitlerinin Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. YYÜZF Dergisi. 2(2): 29-40.
- Ulaşoğlu O. 2000. Tokat'ta Yetiştirilen Bazı Yerli Armut Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Tokat. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bil. Ens., 43s
- Uzunismail T. 2010. Akoluk ve Özdil Beldelerinde (Trabzon ) Yetiştirilen Yerel Armut Çeşidi ve Tiplerinden Pomolojik, Fenolojik Ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ordu. Ordu Üniv. Fen Bil. Ens., 77s
- Ünal A., Saygılı H., Hepaksoy S., Can H.Z., Türküsay H. 1997. Ege Bölgesinde Armut Yetiştiriciliği ve Seçilen Bazı Armut Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, Yalova, Sayfa: 29-35.
- Yarılgaç T., Yıldız K. 2001. Adilcevaz İlçesinde Yetiştirilen Yerel Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özellikleri. YYÜZF Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric.Sci.), 11(2):9-12.
- Yarılgaç T. 2007. Edremit ve Gevaş (Van) Yöresi Armutlarının Seleksiyon Yolu ile Islahı. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1: 551-555.

## Nickel Applications in Wheat and Bean Plants

Ahmet Demirbas<sup>1</sup>, Nail Altunay<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Crop and Animal Production, Vocational School of Sivas, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Turkey.

<sup>2</sup>Department of Chemistry, Faculty of Science, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Turkey.

### Abstract

The aim of the study was to search the effects of different nickel doses on yield and nutrient uptake of wheat and bean plants. Experiment was carried out under greenhouse conditions in Department of Crop and Animal Production, Sivas Cumhuriyet University. Experiment was conducted in experimental pattern of randomized plots with three replications. In the study, nickel doses were; 0 mg kg<sup>-1</sup>, 2.5 mg kg<sup>-1</sup>, 5.0 mg kg<sup>-1</sup>, 10 mg kg<sup>-1</sup> and was applied as Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O form. The wheat and bean plants were harvested approximately 60 days after sowing and the shoot dry matter production, nitrogen, phosphorus, potassium, iron, zinc, manganese and copper concentrations were determined. The results have shown that nickel application increased dry matter production in bean plant and decreased in wheat plant. In the study, the highest phosphorus concentration was determined with 0.43 %P in 5 mg Ni kg<sup>-1</sup> doses in bean plant. Also, the highest potassium concentration was determined in 5 mg Ni kg<sup>-1</sup> doses in wheat plant (%3.57 K). In general, nickel application had more effect on macro and micro element concentrations of wheat plant.

**Key words:** Nickel, wheat, bean, yield, nutrient uptake

### Buğday ve Fasulye Bitkilerinde Nikel Uygulamaları

#### Özet

Çalışmanın amacı farklı dozlarda nikel uygulamalarının buğday ve fasulye bitkilerinde verim ve besin elementleri alınımına etkilerini araştırmaktır. Çalışma sera koşullarında Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Bitkisel ve Hayvansal Bölümünde yürütülmüştür. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlı olarak kurulmuştur. Çalışmada, nikel dozları; 0 mg kg<sup>-1</sup>, 2.5 mg kg<sup>-1</sup>, 5.0 mg kg<sup>-1</sup>, ve 10 mg kg<sup>-1</sup> şeklindedir ve Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O formunda uygulanmıştır. Buğday ve fasulye bitkileri ekimden yaklaşık 60 gün sonra hasat edilmiştir ve yeşil aksam kuru madde üretimi, azot, fosfor, potasyum, demir, çinko, mangan ve bakır konsantrasyonları belirlenmiştir. Araştırma sonuçları nikel uygulamalarının fasulye bitkisinde kuru madde üretimini arttırdığını, buğday bitkisinde azalttığını göstermiştir. Araştırmada, en yüksek fosfor konsantrasyonu %0.43 P ile fasulye bitkisinde 5 mg Ni kg<sup>-1</sup> dozunda belirlenmiştir. Ayrıca, en yüksek potasyum konsantrasyonu buğday bitkisinde 5 mg Ni kg<sup>-1</sup> dozunda belirlenmiştir (3.57 %K). Genel olarak, nikel uygulaması makro ve mikro element konsantrasyonlarında buğday bitkisinde daha etkili olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Nikel, buğday, fasulye, verim, besin elementi alınımı.

#### Giriş

Ekosistemlerde sürekli olarak birikmeye başlayan ağır metaller, tüm organizmaların yaşamını tehdit eden önemli bir çevre problemi haline almıştır (Asri ve Sönmez, 2006). Ağır metal kirliliğinin nedenleri arasında endüstriyel faaliyetler, motorlu taşıtların egzoz gazları, maden yatakları ve işletmeleri, volkanik faaliyetler, tarımda gübreleme ve ilaçlama gibi etmenler yer almaktadır (Zengin, 2006). Dağhan ve ark., (2013) bitki gelişimi için mutlak gerekli olanlar (demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) ve molibden (Mo)), bitki gelişimini teşvik edenler (vanadyum (V), kobalt (Co) ve (nikel) Ni) ve bitkiye toksik etki yapanlar (As, Pb, Cd, Cr ve Hg) olarak ağır metallerin üç başlık altında toplanabileceğini belirtmektedirler. Mutlak gerekli (Esansiyel) elementlerden biri olarak kabul edilen nikelin tarım topraklarındaki konsantrasyonu genelde çok azdır (Asri ve Sönmez, 2006).

Bitkilerde genel olarak nikel içeriği  $< 3$  mg/kuru maddedir. Nikel, kömürün ve petrolün yanması ve motorlu taşıtlar aracılığıyla havadan toprağa ulaşmaktadır. Yağmur suyunda ortalama  $2,5 \mu\text{g/l}$ , deniz suyunda  $1-6 \mu\text{g/l}$ , atmosfer havasında kırsal kesimde ortalama  $\text{ng/m}^3$  ve endüstriyel yerlerde  $150 \text{ng/m}^3$  nikel içeriği bulunmaktadır (Özbek ve ark., 2007). Nikel çok düşük konsantrasyonlarda bitki büyümesi ve gelişmesi için gerekli olup (Roccotiello ve ark., 2016), yüksek konsantrasyonları oldukça toksik etkiler göstermektedir (Baran, 2018). Bu toksik etkiler bitkilerde transpirasyon, stoma hareketleri, su alımı, fotosentez, enzim aktivitesi, çimlenme, protein sentezi, membran stabilitesi, hormonal denge gibi birçok fizyolojik olayın bozulmasına neden olmaktadır (Kennedy ve Gonsalves, 1987). Ayrıca nikel, üreaz enziminin metal parçasını oluşturmaktadır (Bolat ve Kara, 2017).

Bu çalışmada, buğday ve fasulye bitkilerine farklı dozlarda uygulanan nikelin bitkilerin verimi ile besin elementleri alınmasına olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü seralarında 3 tekrarlı olarak 3 kg toprak kapasiteli saksılarda tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülen çalışmada 4 mm elekten geçirilmiş toprak kullanılmıştır. Araştırma toprağı siltli-killi-tın, hafif alkalın (pH 7.39), kireçli (%12.4), yarayışlı fosfor konsantrasyonu düşük, ( $3.55 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{da}$ ) ve potasyum konsantrasyonu yeterlidir ( $94.3 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{da}$ ). Araştırmada Ni dozları; 0 mg/kg Ni, 2.5 mg/kg Ni, 5 mg/kg Ni ve 10 mg/kg Ni şeklindedir ve  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  formunda uygulanmıştır. Ekimden önce her saksıya fasulye için  $100 \text{ mg/kg N}$  ve buğday için  $200 \text{ mg/kg N}$  ( $\text{CaNO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ), her iki bitki için de  $100 \text{ mg/kg P}$  ve  $125 \text{ mg/kg K}$  ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ),  $2.5 \text{ mg/kg Zn}$  ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) ve  $2.5 \text{ mg/kg Fe}$  ( $\text{Fe-EDTA}$ ) uygulanmıştır. Araştırmada, fasulye (Özayşe) ve buğday (Özkan) bitkileri test bitkisi olarak kullanılmış ve başlangıçta her saksıya fasulye için 3 adet ve buğday için 5 adet bitki ekimi yapılmış, çıkıştan sonra fasulye her saksıda 1 bitki, buğday ise her saksıda 3 bitki kalacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Ekimden yaklaşık 60 gün sonra hasat işlemi gerçekleştirilmiş, hasat sonrasında fasulye ve buğday bitkilerinin kök üstü aksamları sabit ağırlığa gelinceye kadar 48 saat boyunca  $70^\circ\text{C}$ 'de kurutulmuş ve kuru madde üretimi için ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra agat değirmende öğütülen örneklerden  $0.200 \text{ g}$  alınıp yaş yakmaya tabi tutulmuş ( $\text{H}_2\text{O}_2\text{-HNO}_3$  karışımı) ve azot (N) konsantrasyonları Kjeldahl destilasyon yöntemine göre (Bremner, 1965), fosfor (P) kolorimetrik olarak  $882 \text{ nm}$ 'de spektrofotometrede (Murphy ve Riley, 1962)'e göre potasyum (K), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu) konsantrasyonları ise Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre ile belirlenmiştir.

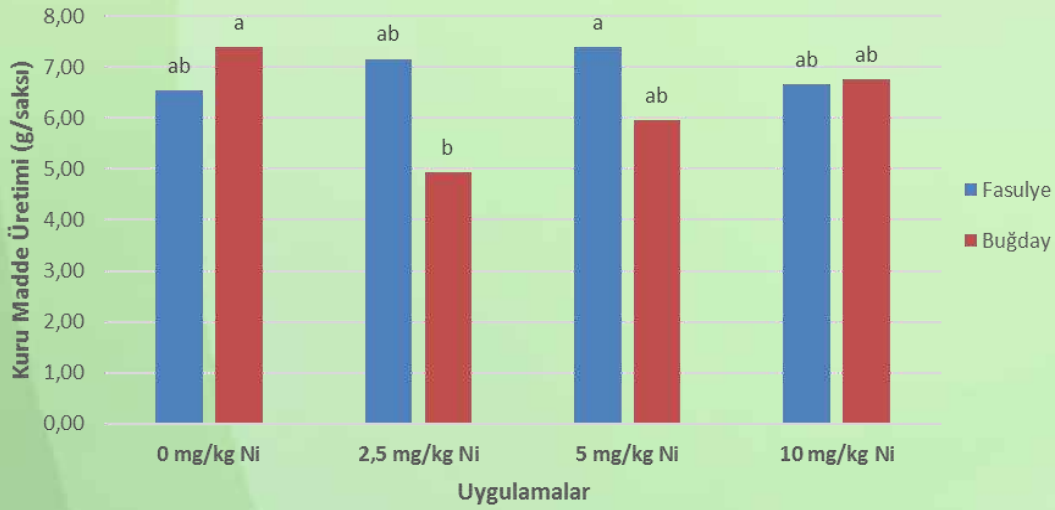
Araştırmada elde edilen verilerin istatistik analizinde SPSS 22.0 programı kullanılmış, uygulamalar arasındaki farklılıklar ise  $P < 0.05$  olacak şekilde Tukey testi ile belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Farklı dozlarda nikel uygulamalarının fasulye ve buğday bitkilerinin yeşil aksam kuru madde üretimine etkileri Şekil 1'de, N, P ve K konsantrasyonlarına etkileri Tablo 1'de, Fe, Zn, Mn ve Cu konsantrasyonlarına etkileri Tablo 2'de verilmiştir.

Şekil 1 incelendiğinde, fasulye bitkisinde tüm nikel uygulamalarının kuru madde üretimini kontrole göre arttırdığı, en yüksek kuru madde üretiminin ise  $7.40 \text{ g/saksı}$  ile  $5 \text{ mg/kg Ni}$  uygulamasında olduğu saptanmıştır. Buğday bitkisinde ise kontrol olan  $0 \text{ mg/kg Ni}$  uygulaması en yüksek kuru madde üretimi sağlamıştır ( $7.39 \text{ g/saksı}$ ). Bununla birlikte bu iki uygulama arasında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. Buğday bitkisinde fasulye bitkisinin aksine, nikel uygulamaları kontrole oranla bitkinin kuru madde üretimini azaltmıştır. Ortalamalar bakımından Şekil 1 değerlendirildiğinde, nikel uygulamalarının fasulye bitkisinde daha etkili olduğu belirlenmiştir ( $6.94 \text{ g/saksı}$ ). Dağhan ve ark., (2013) p-S-ScMTII ve SR-1 tütün bitkilerine 0, 5 ve  $10 \text{ mg/L}$  dozlarında Ni uygulamışlar ve artan dozlarda Ni uygulaması ile bitkilerin kuru ağırlıklarında azalma olduğunu (p-S-ScMTII bitkilerinde sırasıyla 5.17, 2.44 ve  $1.52 \text{ g/bitki}$ , SR-1 bitkilerinde sırasıyla 6.00, 3.44 ve  $1.66 \text{ g/bitki}$ ) bildirmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada  $100 \mu\text{M Ni}$  uygulaması ile Brassica juncea bitkisinin kuru madde üretiminin azaldığı rapor edilmiştir (Alam ve ark., 2007)





**Şekil 1.** Nikel Uygulamalarının Fasulye ve Buğday Bitkilerinin Kuru Madde Üretimine Etkieri (g/saksı)

*Picture 1.* The effects of nickel applications on shoot dry matter production of bean and wheat plants (g/pot)

**Tablo 1.** Nikel Uygulamalarının Fasulye ve Buğday Bitkilerinin N, P ve K Konsantrasyonlarına Etkisi (%)  
*Table 1.* The effects of nickel applications on N, P and K concentrations of bean and wheat plants (%)

Bitki Çeşidi	Ni Dozları (mg/kg)	N (%)	P (%)	K (%)
Fasulye	0	2.07 ±0.05a	0.23 ±0.04b	2.47 ±0.57c
	2.5	2.34 ±0.38a	0.28 ±0.09ab	3.28 ±0.40ab
	5.0	2.50 ±0.79a	0.43 ±0.09a	2.51 ±0.03bc
	10.0	2.21 ±0.11a	0.21 ±0.02b	2.59 ±0.25bc
	<b>Ortalama</b>	<b>2.28</b>	<b>0.28</b>	<b>2.71</b>
Buğday	0	2.88 ±0.26a	0.22 ±0.03b	3.39 ±0.15a
	2.5	2.85 ±0.44a	0.24 ±0.07b	3.18 ±0.75a-c
	5.0	2.54 ±0.15a	0.40 ±0.07a	3.57 ±0.25a
	10.0	2.95 ±0.70a	0.29 ±0.14ab	3.43 ±0.18a
	<b>Ortalama</b>	<b>2.81</b>	<b>0.29</b>	<b>3.39</b>

P<0.05

Nikel uygulamaları ile hem fasulye hem de buğday bitkilerinin genel olarak azot konsantrasyonları artmıştır (Tablo 1). En yüksek azot konsantrasyonu %2.95 N ile buğdayda 10.0 mg/kg Ni, fasulyede ise %2.50 N ile 5.0 mg/kg Ni uygulamasında belirlenmiştir ancak uygulamalar arasında istatistiki olarak fark bulunamamıştır. Fosfor konsantrasyonu ise hem fasulye hem de buğday bitkisinde en yüksek 5.0 mg/kg Ni uygulamasında belirlenmiştir (sırasıyla %0.43 P ve %0.40 P). Fasulye bitkisinde 10.0 mg/kg Ni uygulamasında kontrole göre fosfor konsantrasyonu azalırken (%0.21 P), buğday bitkisinde ise tüm Ni uygulamaları kontrole göre bitkinin fosfor konsantrasyonunu arttırmıştır. Araştırmada Ni uygulamaları genel olarak bitkilerin potasyum konsantrasyonunu arttırmıştır. Buğday bitkisinde kontrol uygulaması olan 0 mg/kg Ni, 5.0 mg/kg Ni ve 10.0 mg/kg Ni uygulamaları sırasıyla %3.39 K, %3.57 K ve %3.43 K ile istatistiki olarak öne çıkan uygulamalar olmuştur. Fasulye bitkisinde ise bütün Ni uygulamaları kontrole oranla potasyum konsantrasyonunu arttırmıştır. Genel ortalamalar bakımından Tablo 1 değerlendirildiğinde, nikel uygulamaları fosfor hariç azot ve potasyum konsantrasyonları bakımından buğday bitkisinde fasulye bitkisine oranla daha fazla etkiye bulunmuştur. Transgenik ve transgenik olmayan bütün bitkilerine farklı dozlarda Ni uygulanan bir çalışmada N, P ve K konsantrasyonlarının her iki çeşitte de kontrol uygulamasına oranla azaldığı belirtilmiştir (Dağhan ve ark., 2013).

**Tablo 2.** Nikel Uygulamalarının Fasulye ve Buğday Bitkilerinin Fe, Zn, Mn ve Cu Konsantrasyonlarına Etkisi (mg/kg)

Table 2. The effects of nickel applications on Fe, Zn, Mn and Cu concentrations of bean and wheat plants (mg/kg)

Bitki Çeşidi	Ni Dozları (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn	Mn	Cu
Fasulye	0	113.3 ±7.35ab	10.2 ±1.98a	40.2 ±4.45a	5.6 ±0.69b-d
	2.5	109.2 ±6.65ab	6.6 ±1.48ab	31.8 ±9.05ab	6.8 ±0.06a-c
	5.0	107.6 ±3.32 ab	6.5 ±0.92b	28.2 ±3.39b	5.1 ±0.35cd
	10.0	93.7 ±6.51b	6.1 ±0.99b	26.2 ±0.71b	4.5 ±0.43d
	<b>Ortalama</b>	<b>105.9</b>	<b>7.3</b>	<b>31.6</b>	<b>5.5</b>
Buğday	0	145.0 ±33.02a	5.7 ±1.56b	35.7 ±5.87ab	7.3 ±0.69ab
	2.5	131.8 ±38.25a	7.9 ±2.47ab	30.7 ±9.83ab	4.9 ±2.06cd
	5.0	113.0 ±3.68ab	7.4 ±3.11ab	35.0 ±4.17ab	7.7 ±1.80a
	10.0	80.5 ±9.76b	5.0 ±1.20b	37.2 ±0.99ab	8.4 ±0.52a
	<b>Ortalama</b>	<b>123.4</b>	<b>6.5</b>	<b>33.9</b>	<b>7.1</b>

P<0.05

Farklı dozlarda nikel uygulamalarının fasulye ve buğday bitkilerinin mikro element konsantrasyonlarına etkisi bakımından Tablo 2 değerlendirildiğinde, 145.0 mg/kg Fe ile en yüksek buğday bitkisinde 0 mg/kg Ni (Kontrol) uygulamasında belirlenmiştir. Bu uygulamayı ise istatistiki olarak aynı gruba giren yine buğday bitkisinde 2.5 mg/kg Ni uygulaması takip etmiştir (131.8 g/saksı). Bununla birlikte hem fasulye hem de buğday bitkilerinde artan nikel dozlarıyla demir konsantrasyonunun azaldığı tespit edilmiştir. Benzer durum fasulye bitkisinin çinko konsantrasyonunda da görülmüştür. Artan nikel dozlarına paralel olarak fasulye bitkisinin çinko konsantrasyonu azalmıştır. Buğday bitkisinde ise 2.5 mg/kg Ni ve 5.0 mg/kg Ni uygulamasıyla bitkinin çinko konsantrasyonu artmış, 10.0 mg/kg Ni uygulamasında ise azalma göstermiştir (sırasıyla 7.9 mg/kg Zn, 7.4 mg/kg Zn ve 5.0 mg/kg Zn). Hem fasulye hem de buğday bitkisinde tüm uygulamalar kritik seviyenin altında kalmıştır (Jones, 1991). Mangan konsantrasyonu incelendiğinde, en yüksek 40.2 mg/kg Mn ile fasulye bitkisinde kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Ancak fasulyede bütün nikel uygulamaları kontrole oranla bitkinin mangan konsantrasyonunu azaltmıştır. Buğday bitkisinde ise sadece 10.0 mg/kg Ni uygulaması mangan konsantrasyonunu arttırmıştır, ancak bu artış anlamlı değildir. Bakır konsantrasyonu ise en yüksek buğday bitkisinde 8.4 mg/kg Cu ile 10.0 mg/kg Ni uygulamasında belirlenmişken, bu uygulamayı istatistiki olarak aynı gruba giren 5.0 mg/kg Ni uygulaması takip etmiştir. Fasulye bitkisinde ise 2.5 mg/kg Ni uygulaması (6.8 mg/kg Cu) hariç diğer uygulamalar bakır konsantrasyonunu azaltmıştır. Genel ortalamalar bakımından Tablo 2 değerlendirildiğinde, çinko hariç demir, mangan ve bakır konsantrasyonlarında nikel uygulamaları buğday bitkisine daha fazla etkide bulunmuştur (sırasıyla 123.4 mg/kg Fe, 33.9 mg/kg Mn ve 7.1 mg/kg Cu). Dağhan ve ark., (2013) nikel elementinin Ca, Mg, Mn, Fe, Cu ve Zn ile benzer özelliklere sahip olduğunu ve bu nedenle nikelin söz konusu elementlerle absorpsiyon, alım ve kullanımda yarış halinde olabileceğini bildirmişlerdir. Yusuf ve ark., (2011) nikelin fazla miktara alınmasıyla diğer metallerin absorpsiyonunun engellenebileceğini, bitkide konsantrasyonlarının azalabileceğini ve bu elementlerin noksanlıklarının görülebileceğini belirtmişlerdir.

## Kaynaklar

- Alam MM, Hayat S, Ali B, Ahmad A. 2007. Effect of 28-homobrassinolide treatment on nickel toxicity in Brassica juncea. Photosynthetica 45:139-142
- Asri FÖ, Sönmez S. 2006. Ağır Metal Toksisitesinin Bitki Metabolizması Üzerine Etkileri. Derim, 23:36-45.
- Baran U. 2018. Aspir Bitkisinin Yerel (Carthamus tinctorius L.) ve Atasal (Carthamus oxyacantha M. Bieb) Genotiplerinin Nikel Toleranslarının Belirlenmesi ve Fitoremediasyonunda Kullanılma Potansiyellerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, 101 s, Ankara.
- Bolat İ, Kara Ö. 2017. Bitki Besin Elementleri: Kaynakları, İşlevleri, Eksik ve Fazlalıkları. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 19(1): 218-228.



- Bremner JM. 1965. Total nitrogen. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbio-logical properties. 1149-1178.
- Dağhan H, Uygur V, Köleli N, Arslan M, Eren A. 2013. Transgenik ve Transgenik Olmayan Tütün Bitkilerinde Ağır Metal Uygulamalarının Azot, Fosfor ve Potasyum Alımına Etkisi. Tar. Bil. Der. 19(2):129-139.
- Kennedy CD, Gonsalves, F.A.N., 1987. The action of divalent zinc, cadmium, mercury, copper and lead on the trans-root potential and efflux of excised roots, J.Exp. Bot., 38, 800-817.
- Murphy J, Riley JP. 1962. A modified single solution for the determination of phos-phate in natural waters. Analitica Chemica Acta, 27, 31-36.
- Özbek H, Kaya Z, Gök M, Kaptan H. 1995. Toprak Bilimi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 73, Ders Kitapları Yayın No: A-16, 816 s.
- Roccotiello E, Serrano HC, Mariotti MG, Branquinho C. 2016. The Impact of Ni on the Physiology of a Mediterranean Ni-Hyperaccumulating Plant, Environmental Science and Pollution Research, 23:12414-12422.
- Zengin FK. 2006. Fasulye Fidelerinin (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Strike) Kök, Gövde ve Yaprak Büyümesi Üzerine Nikel (Ni<sup>+2</sup>) ve Krom'un (Cr<sup>+3</sup>)' un Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 16(1): 49-56.
- Yusuf M, Fariduddin Q, Hayat S, Ahmad A. 2011. Nickel: an overview of uptake, essentiality and toxicity in plants. Bulletin of Environmental Contamination Toxicology 86: 1-17



## Nutritional and Antioxidant Variability of Some Wild and Cultivated Edible Mushrooms from Kastamonu Rural Areas

Nezehat Turfan<sup>1</sup>, Sezgin Ayan<sup>2</sup>, Seyma Selin Akin<sup>3</sup>, Enes Akin<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Biology, Faculty of arts and sciences, Kastamonu University, Kastamonu, Turkey

<sup>2</sup>Silviculture, Faculty of forestry, Kastamonu University, Kastamonu, Turkey

<sup>3</sup>Institute of science, PhD program of sustainable forestry, Kastamonu University, Kastamonu, Turkey

<sup>4</sup>Institute of science, Kastamonu University, Kastamonu, Turkey

### Abstract

In this study, it is aimed that to investigate variation of some chemical components such as anthocyanin,  $\beta$ -carotene, lycopene, flavone, phenolic, nitrate, soluble protein, proline, glucose, sucrose and total carbohydrate level and PAL activity in some wild and cultivated edible mushrooms were examined. For this, four different mushrooms (*Agaricus campestris* L., *Cantharellus cibarius* Fr., *Hericium erinaceus* (Bull.) Pers., *Lactarius piperatus* L. Pers) sampled were supplied from local market, named Kuzykent Semt bazaar, in Kastamonu. Mushrooms were originated from Araç, Daday, Devrekani and Tosya in Kastamonu. According to findings, the highest anthocyanin and PAL activity was obtained from *A. campestris* as 0.107 mg/g and 6.99 EU collected from Araç. The amount of  $\beta$ -carotene and lycopene were the highest with *C. cibarius* as 2.297 and 0.644 mg collected from Tosya, however; flavones, proline, soluble protein, nitrate and glucose level were the maximum with *A. campestris* collected from Devrekani as 64.37  $\mu$ g, 149.61  $\mu$ mol, 55.49 mg, 159.963 mg and 29.36  $\mu$ g, respectively. While total carbohydrate was the highest with *H. erinaceus* collected by 80.97  $\mu$ g collected from Araç, sucrose concentration was the maximum by 39.22 with *H. erinaceus* collected from Daday. As a result, *A. campestris* collected from Devrekani exhibited higher nutrient in terms of analysed chemicals except anthocyanin and second highest value obtained from *H. erinaceus* collected from Daday, but *C. cibarius* and *H. erinaceus* collected from Araç had lower chemical components. It can be said that these mushrooms are valuable and important major food sources and non-wood products for Kastamonu province.

**Key Words:** Antioxidant, Kastamonu, Mushroom, Chemicals



## Organic Farming and Biodiversity

Sevinç Şener<sup>1</sup>, Kamile Ulukapr<sup>2</sup>, Ayşe Gül Nasırcılar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey (ingilizce)

<sup>2</sup>Department of Plant and Animal Sciences, Vocational School of Technical Sciences, Akdeniz University, Antalya, Turkey (ingilizce)

<sup>3</sup>Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education, Akdeniz University, Antalya, Turkey (ingilizce)

### Abstract

The effects of conventional farming widely applied in order to meet the nutrient needs of the world population were felt primarily in the environment and human health therefore agricultural sustainability has entered into danger. Many of the activities to increase productivity in conventional agriculture have indirect and direct impacts that reduce or adversely affect biodiversity. It is possible to contribute biodiversity, which plays an important role in maintaining agricultural sustainability and protect the ecological balance, through organic farming practices. Although conventional agriculture allows for the development and cultivation of products with the characteristics demanded by the producers, breeding studies carried out over the same characteristics lead to genetic bottleneck and destruction of gene resources. One of the most conspicuous evidence of this is the loss of 75% of the gene diversity of agricultural products in the 20th century. Although producers are mostly aware of production techniques such as organic farming, they often lack sufficient knowledge of the positive effects of these methods on environmental health. The aim of this paper is to evaluate the effects of conventional agriculture on biodiversity and to discuss the importance of organic agriculture in the search for solutions to existing problems.

**Key Words:** *Ecological balance, Genetic diversity, Agriculture, Sustainability.*

### Organik Tarım ve Biyoçeşitlilik

#### Özet

Dünya nüfusunun artan gıda ihtiyacını karşılamak amacıyla yaygın olarak uygulanan konvansiyonel tarımın etkileri öncelikle çevre ve insan sağlığında hissedilmiş, tarımsal sürdürülebilirlik tehlikeye girmiştir. Konvansiyonel tarımda verimliliği arttırmak amacıyla yapılan faaliyetlerin birçoğu, biyoçeşitliliği azaltan veya olumsuz etkileyen dolaylı ve direk etkilere sahiptir. Tarımsal sürdürülebilirliğin sağlanması ve ekolojik dengenin korunmasında önemli rolü olan biyoçeşitliliğin, organik tarım uygulamaları ile devamlılığının sağlanması mümkündür. Konvansiyonel tarım, üreticilerin talep ettiği özelliklere sahip ürünlerin geliştirilip yetiştirilmesine olanak sağlamasına rağmen, zamanla aynı özellikler üzerinden yapılan ıslah çalışmaları genetik daralmaya ve gen kaynaklarının yok olmasına neden olmaktadır. 20. yy'da tarımsal ürünlerin gen çeşitliliğinin %75'i kaybedilmesi bunun en çarpıcı kanıtlarından birisidir. Üreticiler organik tarım gibi üretim tekniklerinden çoğunlukla haberdar olmakla birlikte, bu yöntemlerin çevre ve insan sağlığına olan etkileri konusunda genellikle yeterli bilgiye sahip değillerdir. Bu bildirinin amacı, konvansiyonel tarımın biyoçeşitlilik üzerine olan etkilerini değerlendirmek ve mevcut sorunlara çözüm arayışında organik tarımın önemini tartışmaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Ekolojik denge, Genetik çeşitlilik, Tarım, Sürdürülebilirlik.*

#### Giriş

Yeryüzünde yaklaşık olarak 3.5 milyar yıldır yaşamın olduğu bilinmektedir. Yaşadığımız gezegenin en önemli özelliklerinden birisi çok sayıda canlı çeşitlerini barındırmasıdır. Yeryüzünde devam eden yaşamı anlamın en önemli ölçütlerinden birisi farklı yaşam formları ile yeryüzündeki fiziksel dinamiklerin arasındaki ilişkinin anlaşılmasıdır. Biyosferdeki karmaşık ve dinamik yapı, canlıların fiziksel, kimyasal kısacası metabolik faaliyetlerinin atmosfer, jeosfer ve hidrosfer ile etkileşimlerinin tezahürüdür.



Biyçeşitlilik “Biodiversity” terimi ilk olarak BioDiversity Ulusal Forumu'nun (National Forum on BioDiversity) bir planlama toplantısında kullanılmıştır (Wilson ve Peters, 1988). En genel anlamıyla yeryüzünde bulunan tüm ekosistemlerde temsil edilen tüm türler olarak tanımlanabilecek olan biyoçeşitlilik, gezegendeki yaşam formlarının sürdürülebilmesinde ve insan refahının artırılmasında kilit rol oynamaktadır. Bilim adamları arasında biyoçeşitlilik tanımı konusunda farklı görüş bildirimleri de olabilmektedir. Örneğin; biyolojik çeşitliliği, insan faaliyetinden kaynaklanan biyotik desenler ve ekosistemler dışındaki doğal çeşitlilik ve değişkenlikle sınırlayan tanımlar bulunmaktadır. Ancak bir ekosistemin “doğallığını” değerlendirmenin kistasları göz önünde bulundurulduğunda bunun insan etkisinin yaygın ve çeşitli etkisinden dolayı çok fazla değişken içerebileceği de bilinmektedir (Hunter, 1996; Angermeier, 2000). Ekosistemde tüm bitki, hayvan ve mikroorganizma türleri bir arada ve ilişki içerisinde bulunmakta (Vandermeer ve Perfecto, 1995) bunun yanı sıra tüm canlılar ile toprak, su ve hava gibi doğal kaynaklar arasında da karmaşık fakat uyumlu bir ilişki bulunmaktadır. Bu tanımlar göz önünde bulundurulduğunda biyoçeşitliliğin, doğanın sosyal sistemleriyle olan ilişkisinden kaynaklandığı (Pei ve ark., 1997) ve yönetilen veya yönetilmeyen tüm sistemleri içerdiği söylenebilir. Noss (1990), ekosistemler ile ilgili olarak atılacak her adımda üç ana temanın dikkate alınması gerektiğini bildirmektedir. Bunlar bu sistemlerin bileşenleri, yapısı ve fonksiyonlarıdır. Ekosistemlerin bu üç özelliği bölgedeki canlı çeşitliliğin oluşmasında önemli rol oynamaktadır. Biyoçeşitliliğin bileşenleri, biyolojik öğelerin zenginliği ve bunların her birinin bolluğu, kapladıkları alan ve kütleleri olarak ifade edilebilir (Noss 1990, Samson 1992). Franklin ve ark. (1981) nin tanımına göre ekosistemin yapısı ise genellikle fiziksel organizasyon ya da sistemin kendi içerisindeki işleme düzeni olarak ifade edilebilmektedir. Bir diğer önemli tema olan fonksiyon ise gen akışını, besin döngüsünün, ekolojik ve evrimsel prosesleri kapsamaktadır.

Günümüzde küresel anlamda tür çeşitliliğinin hızla azaldığını söyleyebilmek mümkündür (Sala ve ark., 2000; Vitousek ve ark., 1997). Ekosistemler üzerinde önemli etkileri olan sektörlerden birisi de hiç şüphesiz ki doğal varlıklara büyük oranda bağımlı olan tarımsal üretim sektörüdür. Bu çalışmada biyoçeşitliliğin önemi, biyoçeşitlilik üzerine etki eden faktörler ve biyoçeşitliliğin organik tarım ile olan ilişkisi irdelenmiştir.

### ***Biyoçeşitlilik Neden Önemlidir?***

Yaklaşık olarak 3.8 milyar yıldır yeryüzünde bulunan ekosistemlerin ve bu sistemlerdeki türlerin faaliyetleri ile oluşan yaşamın sürdürülebilmesi biyoçeşitliliğin korunmasına bağlıdır (Mojzsis ve ark., 1996). Biyoçeşitlilik ekosistemlerin verimliliğini arttırmaktadır. Tür çeşitliliği doğal ekosistemlerin sağlıklı kalmasında, sürdürülebilmesinde önemli rol oynamaktadır. Zengin tür çeşitliliğine sahip sağlıklı ekosistemler dışarıdan gelebilecek doğal afet veya herhangi bir etkiye karşı daha fazla direnç gösterebileceklerdir. İklim değişikliği ile ilgili yaşanan sorunların çözülmesinde biyoçeşitlilik önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü küresel ısınmanın en önemli sebeplerinden birisi olan karbonun depolanmasında orman ekosistemlerinin yadsınamayacak bir etkisi bulunmaktadır. Diğer bir bakış açısı ile artan orman tahribatları sera gazı emisyonlarının artmasında etkili olmuştur.

Gündelik hayatta kullandığımız gıda, ahşap, tıbbi bitki, bitkisel menşeli yakıt gibi maddelerin endüstriyel anlamda üretimi esnasında doğal kaynaklar kullanılmaktadır. Bu sektörlerin ekonomik hacmi ise bir hayli geniştir. Dolayısıyla doğal kaynakları kullanarak üretim sağlayan bu sektörler zengin biyolojik çeşitliliğin ekonomik katkı sunacağını, üretim maliyetlerini düşüreceğini söylemek hiç de yanlış olmayacaktır.

Biyçeşitliliğin yaşamı etkileyen fonksiyonları bulunmaktadır. Bunlar genetik çeşitlilik, organizmaların çeşitliliği, popülasyonların ve toplulukların çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği olarak sıralanabilir. Hiç şüphesiz, sürdürülebilir ve sağlıklı tarımsal üretimin önkoşulu biyoçeşitlilik (Sunderland, 2011). Zengin bir biyoçeşitlilik su kaynaklarının korunmasında, toprak oluşumu ve toprağın korunmasında, geri dönüşümde, iklim koşullarının stabilitesinde, ekosistemlerin kendini onarabilmesinde etkili olabilecektir. Örneğin, bitki türü çeşitliliği bitkisel üretimi destekleyecek, daha fazla çeşit kültür bitkisi üretimine olanak sağlayacaktır (Duffy, 2009). Biyoçeşitliliğin estetik değerinin ve kültürel öneminin bulunduğu da bilinmektedir. İnsanoğlunun yarattığı kültürlerin gelişmesinde çevre önemli bir faktördür. Kültürel kimliklerin oluşmasında ilham kaynağı olan, zaman zaman ruhsal gereksinimleri de karşılayabilen doğal varlıkların korunması önemli olabilir (Denny, 1994).



### ***Biyoeeitlilik zerine Etki Eden Faktörler***

Ekosistemin biyolojik ögeleri arasında genler, organizmalar, popülasyonlar, türler ve diğer taksonomik katogoriler, hayvanların beslenme biçimleri (herbivorlar, predatörler), hayvan ve bitki toplulukları, hayvan, bitki ve mikroorganizma topluluklarının etkileşimleri bulunmaktadır (Barret ve ark., 1986; Mader 1990; Ricklefs 1990). Ekosistemin geleri arasındaki karmaşık ilişkiler ve bağlantılar çeşitli nedenlerle zarar görebilmektedir. Örneğin sisteme farklı bir türün eklenmesi veya çıkarılması ekosistem süreçlerini veya canlılar arasındaki ilişkileri tahrip edebilmektedir (Srivastava, 2002). Günümüzde insan faaliyetlerinin artması ile ilişkili olarak birçok ekosistemdeki biyolojik çeşitlilikte azalma görüldüğü bilinmektedir (Ehrlich, 1991). Doğanın, dolayısıyla biyoeeitliliğin bir parçası olan insan popülasyonlarının, yeryüzündeki diğer türlerle olan etkileşimi, habitatları kullanma biçimleri düşünüldüğünde, parçası olduğu biyoeeitliliğe diğer türlere kıyasla çok daha yüksek oranda zarar verdiği açıkça ortadadır. Biyoeeitliliğin, iklim değişikliliğinin flora ve faunada yarattığı değişiklikler, arazi kullanımındaki değişimler, intensif tarım, yabancı türlerin arazilere girişı, habitat değişimi ve tarım arazileri dışında kalan özellikle dağlık bölgelerdeki fundalık ve alırlıkların tahribatına bağlı olarak azaldığını söyleyebilmek mümkündür (Piffner ve Balmer, 2011).

Zaman içerisinde biyoeeitlilik üzerine etki eden en önemli faktörlerden birisinin insanların arazi kullanımında yaptıkları değişikliklerdir denilebilir. Farklı bölgelerde yaşıyan insanların, yaşıam tarzlarının ve kültürlerin, biyoeeitliliğin korunması üzerine olan etkileri bir çok bilim adamı tarafından değerlendirilmiş ve insanların yaşıadığı farklı bölgeler arasında biyoeeitliliğin korunması açısından farklılıklar olduğu beyan edilmiştir (Yang ve ark., 2004).

Karbon salınımı veya kloroflorokarbon gazlarının atmosferde artan miktarları ve bu gazların sebep olduğu/olabileceği iklim değişikliği ile ilgili çok sayıda çalışma ve uluslararası sözleşme bulunmasına rağmen gezegenimizdeki yaşıamsal faaliyetlerin devamı için neredeyse aynı düzeyde önem taşıyan biyoeeitlilik için gereken hassasiyetin gösterilmediğini söyleyebiliriz (Sala ve ark., 2000).

### ***Tarımsal Faaliyetlerin Biyoeeitlilik zerine Olan Etkileri***

İnsanoğlu beslenmek için yaklaşık olarak 12.000'den fazla yabancı bitki kullanmıştır. Bununla birlikte günümüzde neredeyse yirmi tür, insanların günlük diyetinin önemli bir kısmını karşılamaktadır (Burnett, 1999). Bu türlerden ise en fazla hububatlar (buğday, pirinç ve mısır) n plana çıkmaktadır. Örneğin Uzak Doğu ve Amerika'da genellikle pirinç ve mısır beslenmenin önemli bir kısmını kapsarken, Yakın Doğu toplulukları çoğunlukla buğday (buna ilaveten zamana zaman arpa) hammaddeli gıdalar ile beslenmektedirler (Eldredge, 2002). Bazı araştırmacılar önümüzdeki 50 yıl içinde hızlı ve etkin tarımsal genişlemenin, dünyadaki doğal ekosistemler için ciddi bir tehdit oluşturacağını bildirmektedir (Kanianska, 2016; Tillman ve ark., 2001). Konvansiyonel tarım faaliyetleri sırasında yoğun olarak kullanılan sentetik bitki besleme ürünleri, başta insektisit, herbisit ve fungusit olmak üzere tüm tarım kimyasalları, aşırı toprak işleme gibi uygulamalar toprak canlılarına, faydalı böcek poplasyonlarına, yabancı bitkilere, yabancı hayvanlarına önemli düzeyde zarar verebilmektedir. Kullanılan pestisitlerin yalnızca 0.015% - 6.0% oranlık bir kısmı hedef organizmalara ulaşırken kalan 94-99.9% luk kısmı doğal ekosistemlere bulaşmakta ve hedef dışı organizmalarda tahribat yapabilmektedir (Graham-Bryce, 1977). Tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü alanların genişlemesi ve kullanılan sentetik kimyasalların yoğunluğunun artması, kuş çeşitliliğinde ve sayısında önemli bir düşüşe neden olmaktadır. Bunun yanı sıra, tozlayıcı görevi gören arılar gibi bazı böceklerin de çeşitliliği, böcek popülasyonlarının homojenleşmesinden dolayı azalmaktadır (Green ve ark., 2005; Benton 2007; Steffan-Dewenter ve ark., 2005; Ekroos ve ark., 2010). Meixner (2010) in belirttiğine göre majör bitkilerin yaklaşık olarak %90'nının tozlanmasını sağlayan arı popülasyonlarının azalmasının en önemli nedenlerinden birisi konvansiyonel tarım faaliyetleridir.

Herhangi bir tarımsal alanda yer alan bileşenler düşünüldüğünde canlı veya cansız maddelerin çoğu arasında önemli bağlar ve ilişkiler olduğu gözlenmektedir. Örneğin kökleri ile toprağa bağlı bulunan bir bitki, toprakta bulunan mikroorganizmaların, amonifikasyon, nitrifikasyon, denitrifikasyon, dekompozisasyon gibi faaliyetlerinden direk olarak etkilenmektedir. Bunun yanı sıra toprakta bulunan

mikroorganizmalar da toprak hava, su ve organik madde miktarından etkilenmektedirler. Toprak faktörlerinin dışında bitki diğer bazı zararlılara karşı savunma yapmak, yabancı otlarla rekabete girmek durumunda kalmaktadır. Tüm bu koşullar altında sürdürülebilir ve sağlıklı bitki yetiştiriciliğinin sağlanmasının biyoçeşitlilik ile direk olarak ilişkili olduğu söylenebilir. Çünkü biyoçeşitlilik sayesinde patojen, zararlı böcek veya yabancı ot gibi zararlılara karşı biyolojik kontrol sağlanmış olacaktır. Ayrıca, zengin bir biyoçeşitliliğe sahip tarımsal üretim sistemleri, monokültür tarım modelinde yer alan sulama, gübreleme ve pestisit kullanımı gibi girdi maliyetlerini azaltabilir. Tarımsal üretim açısından biyoçeşitliliğin ekonomik değeri genetik kaynak oluşturması ile de açıklanabilmektedir. Modern bitkisel ve hayvansal üretim sektöründe kullanılan çeşitlerin birçoğu yabancı akrabalarından elde edilmiştir. Tarımda ve farmakolojide kullanılan bu genetik kaynağın 500 milyar dolar değerinde olduğu tahmin edilmektedir (Ten Kate ve Laird, 2019). Ayrıca biyoçeşitlilik herhangi bir sebeple gıda güvenliğinin sağlanamadığı, iklimsel sebeplerle gıda elde edilemediği ve tarımsal verimliliğin düştüğü durumlarda, gıda temini konusunda önemli bir açığı kapatacak role sahiptir (Angelsen ve Wunder 2003, Karjalainen ve ark., 2010).

### Organik Tarımın Biyoçeşitlilik Üzerine Olan Etkileri

Birçok araştırmacı konvansiyonel/intensif tarımın biyoçeşitliliği tehdit ettiğini, organik tarımın ise biyoçeşitliliği destekleyip, flora ve fauna üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmektedir (Hyvönen ve Salonen 2002; Freemark & Kirk 2001; Pfinner ve Niggli 1996; Paoletti ve ark., 1992).

Organik tarım, hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğadaki dengeyi yeniden kurmaya yönelik, toprak verimliliğinde devamlılık sağlayan, biyolojik mücadele ile hastalık ve zararlıları kontrol altına alarak insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içeren, sentetik kimyasal gübre ve ilaçların kullanımını yasaklayan, organik ve yeşil gübreleme, ekim nöbeti ve toprak muhafazasını tavsiye eden, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrol altında olan ve elde edilen ürünün sertifikaya ile belgelendiği bir üretim şekli (Aksoy ve Altındışli, 1999) olarak tanımlanmaktadır. Tanımdan da anlaşılacağı gibi organik tarımda çevreye dost üretim metodları kullanılmakta, toprak, hava ve su gibi fiziksel çevre ile bu çevrede yaşayan canlıların sağlığı gözetilmektedir. Günümüzde tarımsal üretim faaliyetlerinin verimliliği irdelendiğinde verim kaybına sebep olan en önemli faktörlerin başında, toprak verimliliğinin azalması ve hastalık ve zararlı etmenlerin artması olduğu söylenebilir. Toprak verimliliğinin azalması çoğunlukla toprak canlılığının kaybı, mikroorganizma türlerinin, popülasyonlarının ve faaliyetlerinin azalması ile ilişkilendirilebilir. Hastalık ve zararlı etmenlerin yarattığı enfeksiyonların artması ise bu patojenleri baskılayacak olan doğal düşmanların azalması kısacası biyolojik çeşitliliğin azalması ile ilişkilendirilmektedir.

Çeşitli araştırmacılar (Fuller ve ark., 2005; Pfiffner ve Luka, 2003; Wickramasinghe ve ark., 2003; Beecher ve ark., 2002; Mader ve ark., 2002) organik tarımın biyoçeşitliliği desteklediğini, organik tarım metodlarının konvansiyonel metotlara kıyasla tür çeşitliliğini arttırdığını bildirmişlerdir. Organik tarım faaliyetlerinin tür çeşitliliği üzerindeki muhtemel etkilerini şu şekilde sıralayabilmek mümkündür;

- Azaltılmış toprak işleme veya toprak işlemez tarım, toprak canlılarının sayılarının ve faaliyetlerinin artmasına yardımcı olacaktır.
- Kullanımı yasak olan sentetik pestisitlerin hedef dışı organizmalara zarar vermesi önlenmiş olacaktır.
- Sentetik kimyasal girdilerin üretimi esnasında oluşan çevre toprak, hava ve su kirliliğinin önüne geçilmiş olacak, böylece iklim değişikliği ile mücadeleye katkı sunulacaktır.
- Organik tarımda girdi olarak genellikle çiftlik içinde üretilen (hayvan gübresi vb.) veya yakın bölgelerde bulunan materyaller (doğal ilaç yapımı için doğadan toplanan çeşitli aromatik bitki kullanımı) kullanıldığından nakliye problemi ve nakliyeden kaynaklanan kirliliğin azaltılmasına katkı sunulacaktır.
- Organik tarımda toprak verimliliğini arttırmak için kullanılan hayvan gübreleri, mikroorganizma içerikli bitki büyüme düzenleyiciler toprak canlılığının artmasına katkı sağlayacaktır.
- Zararlı etmenleri uzaklaştırmak için arazi içerisinde veya etrafında bulundurulmuş aromatik bitkiler faydalı böcekler için insektaryum görevi görecek, böylelikle tür zenginliği sağlanacaktır.
- Yerel çeşitler ile üretim yapmayı önemseyen organik tarım faaliyetleri bu gen kaynaklarının korunmasına destek sağlayacaktır.



## Sonuç ve Öneriler

Geçtiğimiz yüzyılda başlayan ve günümüzde de hala devam eden yanlış tarım uygulamaları ve özellikle daha fazla ürün elde etmek için bilinçsizce kullanılan zararlı sentetik kimyasallar, çevreye bazı noktalarda geri dönüşü mümkün olmayan zararlar vermiştir. Ülkemiz içinde bulunduğu biyocoğrafik konum nedeniyle gerek ekosistem gerekse tür çeşitliliği bakımından çok zengin bir biyoçeşitliliğe sahiptir. Özellikle bugün kültürü yapılan ve tüm dünyada gıda ihtiyacının karşılanmasında büyük bir yere sahip olan bazı tahıllarla, hayvan yemi olarak kullanılan birçok yem bitkisinin gen kaynağı olması bakımından da ayrıcalıklı bir yere sahiptir. Günümüzde gerek küresel ısınma gerekse diğer çevre tahribatlarının bir sonucu olarak ortaya çıkan biyoçeşitliliğin azalması sorunu, küresel ölçekte olduğu kadar ülkemiz için de kaygı verici boyutlara ulaşmıştır. Bu durumun ilerleyen yıllarda daha da artacağı öngörülmekte olup gerekli önlemlerin alınması hem büyük bir zenginlik olan doğal türlerin korunması hem de ekosistemin sürdürülebilirliği anlamında önemlidir. Gen kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunmasına katkıda bulunan önemli bir faktör olan sürdürülebilir tarım uygulamaları bu noktada daha da önem kazanmıştır. Bu nedenle organik tarım uygulamalarının devlet desteği ile de teşvik edilmesi ve özellikle tarımla uğraşan kesimin bu konuda bilinçlendirilerek gerekli teşviklerin yapılması gelecek kuşaklara bırakacağımız en büyük miras olan biyoçeşitliliğin korunmasına yapılacak katkılardan biri olacaktır.

## Kaynaklar

- Aksoy, U. ve Altındışli, A. 1999. Dünya'da ve Türkiye'de Ekolojik Tarım Ürünleri Üretimi, İhracatı ve Geliştirme Olanakları, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No. 1990-70, s:123.
- Angelsen, A., & Wunder, S. (2003). Exploring the forest—poverty link. CIFOR occasional paper, 40, 1-20.
- Angermeier, P. L. 2000. “The Natural Imperative for Biological Conservation.” *Conservation Biology* 14, no. 2: 373-381.
- Barret, J. M., P. Abramoff, A. K. Kumaran, And W. F. Millington. 1986. *Biology*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. 1168pp.
- Beecher, N. A., Johnson, R. J., Brandle, J. R., Case, R. M., & Young, L. J. (2002). Agroecology of birds in organic and nonorganic farmland. *Conservation biology*, 16(6), 1620-1631.
- Benton, T.G. 2007. Managing farming's footprint on biodiversity. *Science* 315: 341-342.
- Burnett, D. W. (1999). New Science But Old Laws: The Need to Include Landscape Ecology in the Legal Framework of Biodiversity Protection. *Environs: Envtl. L. & Pol'y J.*, 23, 47.
- Denny, P. (1994). Biodiversity and wetlands. *Wetlands Ecology and Management*, 3(1), 55-611.
- Duffy, J. E. (2009). Why biodiversity is important to the functioning of real-world ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(8), 437-444.
- Ehrlich, P. R. (1991). Biodiversity studies: science and policy. *Science*, 253(5021), 758-762.
- Ekroos, J., Heljölä, J. And Kuussaari, M. 2010. Homogenisation of Lepidopteran communities in intensively managed agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology* 47: 459-467.
- Eldredge, N. (2002). *Life on Earth: An Encyclopedia of Biodiversity. Ecology, and Evolution, Life on Earth*, 1.
- Franklin, J. F., Denison, W., McKee, A., Maser, C., Sedell, J., Swanson, F., & Juday, G. (1981). Ecological characteristics of old-growth Douglas-fir forests. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-118. Portland, OR: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 48 p, 118.
- Freemark, K.E. & Kirk, D.A. (2001) Birds on organic andconventional farms in Ontario: partitioning effects of habitat and practices on species composition and abund-ance. *Biological Conservation*, 101, 337- 350.
- Fuller, R. J., Norton, L. R., Feber, R. E., Johnson, P. J., Chamberlain, D. E., Joys, A. C., ... & Wolfe, M. S. (2005). Benefits of organic farming to biodiversity vary among taxa. *Biology letters*, 1(4), 431-434.
- Graham-Bryce, I.J., 1977. Crop protection: a consideration of the effectiveness and disadvantages of current methods and scope for improvement. *Phil, Trans.R.Soc.Lond.* 13, (281),163-179.
- Green, R. E., Cornell, S. J., Scharlemann, J. P., & Balmford, A. (2005). Farming and the fate of wild nature. *science*, 307(5709), 550-555.
- Hunter, Malcom L., Jr. 1996. “Benchmarks for Managing Ecosystems: Are Human Activities Natural?” *Conservation Biology* 10, no. 3: 695-697.





- Hyvönen, T., Ketoja, E., Salonen, J., Jalli, H. & Tiainen, J. (2003) Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 97, 131–149.
- Kanianska, R. (2016). Agriculture and its impact on land-use, environment, and ecosystem services. In *Landscape ecology - The influences of land use and anthropogenic impacts of landscape creation*. IntechOpen.
- Karjalainen, E., Sarjala, T., & Raitio, H. (2010). Promoting human health through forests: overview and major challenges. *Environmental health and preventive medicine*, 15(1), 1.
- Mäder, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., & Niggli, U. (2002). Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science*, 296(5573), 1694-1697.
- Mader, S. S. 1990. *Biology*. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Ia. 798pp.
- Meixner, M. D. (2010). A historical review of managed honeybee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. *Journal of invertebrate pathology*, 103, S80-S95.
- Mojzsis, S. J., Arrhenius, G., McKeegan, K. D., Harrison, T. M., Nutman, A. P., & Friend, C. R. L. (1996). Evidence for life on Earth before 3,800 million years ago. *Nature*, 384(6604), 55.
- Noss, R. F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conserv. Biol.* 4:355-364.
- Paoletti, M.G., Pimentel, D., Stinner, B.R. & Stinner, D. (1992) Agroecosystem biodiversity: matching production and conservation biology. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 40, 3–23.
- Pei S.-J., Xu J.-C., Cheng S.-Y. and Long C.-L. 1997. Research Thesis: Shift Cultivation on Agricultural Ecosystem Biodiversity at Xishuangbanna. Yunnan Education Press, Kunming, China, pp. 35–37.
- Pfiffner, L., & Balmer, O. (2011). Organic agriculture and biodiversity. FiBL
- Pfiffner, L., & Luka, H. (2003). Effects of low-input farming systems on carabids and epigeal spiders – a paired farm approach. *Basic and Applied Ecology*, 4(2), 117-127.
- Pfinner, L. & Niggli, U. (1996) Effects of bio-dynamic, organic and conventional farming on ground beetles (Col. Carabidae) and other epigeal arthropods in winter wheat. *Biological Agriculture and Horticulture*, 12, 353 – 364.
- Ricklefs, R. E. 1990. *Ecology*. W. H. Freeman and Co., New York, N.Y. 896pp.
- Sala, O. E., Chapin, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., ... & Leemans, R. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *science*, 287(5459), 1770-1774.
- Sala, O. E., Chapin, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., ... & Leemans, R. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *science*, 287(5459), 1770-1774.
- Samson, F. B. 1992. Conserving biological diversity in sustainable ecological systems. *Trans. North Am. Wildl. and Nat. Resour. Conf.* 57:308-320.
- Srivastava, D. S. (2002). The role of conservation in expanding biodiversity research. *Oikos*, 98(2), 351-360.
- Steffan-Dewenter, I., Potts, S. G., & Packer, L. (2005). Pollinator diversity and crop pollination services are at risk. *Trends in ecology & evolution*, 20(12), 651-652.
- Sunderland, T. C. (2011). Food security: why is biodiversity important?. *International Forestry Review*, 13(3), 265-274.
- Ten Kate, K., & Laird, S. A. (2019). *The commercial use of biodiversity: access to genetic resources and benefit-sharing* (Vol. 15). Routledge.
- Tilman, D., Fargione, J., Wolff, B., D'antonio, C., Dobson, A., Howarth, R., ... & Swackhamer, D. (2001). Forecasting agriculturally driven global environmental change. *science*, 292(5515), 281-284.
- Vandermeer, J., & Perfecto, I. (1995). *Breakfast of biodiversity: the truth about rain forest destruction*. Institute for Food and Development Policy.
- Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J. & Melillo, J. M. Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277, 494–499 (1997).
- Wickramasinghe, L. P., Harris, S., Jones, G., & Vaughan, N. (2003). Bat activity and species richness on organic and conventional farms: impact of agricultural intensification. *Journal of Applied Ecology*, 40(6), 984-993.
- Wilson, E. O., and F. M. Peters, eds. 1988. *Biodiversity*. Washington, DC: National Academy Press
- Yang, Y., Tian, K., Hao, J., Pei, S., & Yang, Y. (2004). Biodiversity and biodiversity conservation in Yunnan, China. *Biodiversity & Conservation*, 13(4), 813-826

## Phenolic Compounds as Secondary Metabolites in the Plants: An Overview on the Beneficial to Health

Zeliha Selamoğlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Medical Biology, Faculty of Medicine, Nigde Ömer Halisdemir University, Nigde, Turkey

### Abstract

Phenolic compounds are present in many phytochemicals or nutraceuticals to prevent oxidative damage related health problems. Phenolic compounds have been acknowledged for their wide array of functions. Many of these compounds, such as plant phenolics, often exhibit antioxidant activities; therefore the addition of these compounds into food products may be helpful to health the of consumers and also to the stabilization of food products. Due to the presence of some of these effective compounds such as flavonoids, phenolic acids and their esters in natural products such as plants and their extracts, if the positive physiological properties and the non-toxicity of the these products are proven it could be used as a mild antioxidant and preservative. Flavonoids are potent bioactive compounds that have anticarcinogenic effects since they can interfere with the initiation, development and progression of cancer by the modulation of cellular proliferation, apoptosis and metastasis. The ethnopharmacological approach, combined with biochemical and biological modalities, may provide useful biotechnological leads. Due to theirs some biological activities, they have been used in folk medicine. Newly, investigations have been concerned over the different nutritional products due to their antioxidant potential to prevent or treat the diseases of human and animal.

**Key Words:** Phenolic Compounds, Health, Secondary Metabolites, antioxidant

### Introduction

There are some information about mode of action and health properties of phenolic compounds. As you know, for many years, phenolic compounds such as flavonoids have been used in various medicines and food products due to their potential health benefits and are still relevant and popular today (Sevindik, 2018a).

The secondary metabolites, ubiquitous in plants, are considered as a main part of the human diet as well. Most of phenolic compounds as secondary metabolites in the plants present in natural foods may reduce the risk of important health defects because of their antioxidant properties. The origin and biochemistry of these phyto-compounds have some practical uses. Secondary metabolites are synthesized in biochemical pathways that are not necessary for plant growth but have biological and pharmacological importance (Sevindik et al., 2018a; Sevindik, 2019a; Yousefian et al., 2019). Sources of natural antioxidants are primarily plant phenolics that may occur in all parts of plants. Naturally-occurring antioxidant compounds are flavonoids, phenolic acids, lignans, terpenes, tocopherols, phospholipids and polyfunctional organic acids and others. There have been numerous studies on the biological activities of phenolics, which are potent antioxidants and free radical scavengers (Martins et al., 2016; Akgül et al., 2017; Sevindik, 2018b; Sevindik et al., 2018b).

Many secondary metabolites of human interest regarding nutrition and health benefits are produced by plants in response to injury or in case of microbial or fungal infection. These compounds harbor many biochemical properties such as antioxidant, anti-inflammatory, antitumor, antimicrobial and wound-healing (Esfanjani et al., 2018; Mohammed et al., 2018; Sevindik et al., 2018c). The treatment of health illnesses and infections with natural products is not entirely a palliative medicine but involves active ingredients of great structural diversity. The plants used in phytotherapy are generally rich in phenolic compounds, terpenoids and polysaccharides. These biologically active compounds target the specific sites in the cells and are quite specific for their targets. Proteins are the major target molecules of cells which function as receptors, enzymes, transcriptional factors, ion channels, transporters or cytoskeletal elements such as tubulin or microtubules (Mohammed et al., 2019a). They



modify the binding or catalytic sites of enzymes, thus they no longer can bind their required substrate. Proteins are modified by secondary metabolites with reactive functional groups, phenols and polyphenols (Kuetel et al., 2016; Sevindik et al., 2017a).

The consumption of a variety of phenolic compounds present in foods decreases the risk of health disorders because of their antioxidant properties. Phenolic antioxidants have become an indispensable group of food additives due to their unique properties. Due to safety concerns of using synthetic antioxidants, there is an increased interest in obtaining these antioxidants from natural sources such as plants and edible by-products (Valdés et al., 2015; Akgül et al., 2016; Sevindik et al., 2016). Naturally occurring phenolic antioxidants include flavonoids, lignans, phenolic acids, terpenes, tocopherols, stilbenes, tannins and poly-functional organic acids. Phenolic antioxidants extracted from plants have potential to protect us from various diseases induced by free radicals. The production of these natural products as food additives has gained momentum due to health risks associated with the use of synthetic antioxidants (Wang et al., 2015; Pehlivan and Sevindik, 2018). In addition to scavenging free radicals, these natural antioxidants perform multiple activities including inactivation of metal catalysts by chelation and reduction of unstable hydroperoxides into stable hydroxyl derivatives. These compounds interact synergistically with other reducing compounds. Natural antioxidants are primarily extracted from plant sources. These compounds are found in all parts of plants. Numerous studies have been reported from the last decade about their biological activities (Asif, 2015; Mohammed et al., 2019b).

Phenolic antioxidants are widely distributed in nature having many biological and pharmacological activities. These compounds are characterized by having at least one aromatic ring attached with one or more hydroxyl groups. Phenolic compounds range structurally from a simple phenolic molecule to high molecular weight polymers with complex structures (Pehlivan et al., 2018).

Flavonoids are the most prominent class of compounds in phenolics family, including anthocyanidins, flavones, flavonols (such as myricetin, quercetin, and kaempferol) and isoflavones (such as daidzein and genistein), flavanones, flavanols and flavanonols (Pietta, 2000).

Collectively, the flavonoids account two third of the dietary phenols. More than 6000 flavonoids have been reported in different plants and plant foods. All flavonoids are the derivatives of parent compound (2-phenylchromone) which is composed of three phenolic rings. In general, all the derivatives of flavonoids have the characteristic C6-C3-C6 carbon skeleton but vary in their structures around the heterocyclic oxygen ring and the relative orientation which determine their biochemical activities (Juániz et al., 2016; Saltveit, 2017).

The use of polyphenols, especially phenolic acids, flavonoids and tannins extracted from plants reduce the risk of hyperglycemia and dyslipidemia by modulating carbohydrate and lipid metabolism, improving cell function and stimulating insulin secretion. Phenolic acids and flavonoids have health promoting benefits because they reduce the risk of metabolic syndrome and also prevent diabetes and relevant long term complications, such as cardiovascular disease, nephropathy, neuropathy, and retinopathy. The regular uptake of these natural plant compounds in the form of fruits and vegetables reduce the risk of many chronic diseases (Cederberg et al., 2015; Saltveit, 2017; Korkmaz et al., 2018; Bal et al., 2019).

Many examples shown that biologically diverse organisms from the land and sea such as plants could be continued to afford new small-molecule organic compounds with many potential include anticancer activity. There is a tendency for plants to be resulted from more geographically regions of the earth. Natural products present new class of the bio active chemicals with wide range of biochemical mechanisms of action which it is remain one of the much interesting point as lead compounds finding process that might lead to the alleviation of the new anti-cancer drugs (Ahmad et al., 2016; Bal et al., 2017).

Generally, the ability of flavonoids to be effective antioxidants depends on three factors. These are the metal-chelating potential that is strongly dependent on the arrangement of hydroxyls and carbonyl group around the molecule, the presence of hydrogen (electron donating) substituents able to reduce free radicals, and the ability of the flavonoid to delocalize the unpaired electron leading to the formation of a stable phenoxyl radical. Both known cases of the antioxidant effect, preventive mechanism and chain-breaking mechanism, are implied to be responsible for the high action of flavonoids. There are most of studies demonstrated to the importance of flavonoid structure for their antiradical activity as chain-breaking antioxidants (Jia et al., 2016; Sevindik et al., 2017b; Dhouafli et al., 2018).



Many of these compounds, such as plant phenolics, often exhibit antioxidant activities; therefore the addition of these compounds into food products may be helpful to health the of consumers and also to the stabilization of food products (Chen et al., 2015; Sevindik, 2019b). Flavonoids are potent bioactive compounds that have anticarcinogenic effects since they can interfere with the initiation, development and progression of cancer by the modulation of cellular proliferation, apoptosis and metastasis. Due to the presence of some of these effective compounds such as flavonoids, phenolic acids and their esters in natural products such as plants and their extracts, if the positive physiological properties and the non-toxicity of the these products are proven it could be used as a mild antioxidant and preservative (Rodriguez-Morato et al., 2015; Sevindik et al., 2018d).

The ethnopharmacological approach, combined with biochemical and biological modalities, may provide useful biotechnological leads. Due to theirs some biotechnological and pharmacological activities, they have been used in folk medicine.

## Conclusion

Newly, investigations have been concerned over the different nutritional products due to their antioxidant potential to prevent or treat the diseases of human and animal. Further studies are to be needed on their isolation and evaluation using complementary procedures, mode of actions and their potential beneficial and toxic effects on human and animals. A great deal of fascinating knowledge about their biochemistry and metabolism remains to be discover.

## References

- Ahmad N, Zuo Y, Lu X, Anwar F, Hameed S. 2016. Characterization of free and conjugated phenolic compounds in fruits of selected wild plants. *Food chemistry*, 190: 80-89.
- Akgul H, Sevindik M, Coban C, Alli H, Selamoglu Z. 2017. New approaches in traditional and complementary alternative medicine practices: *Auricularia auricula* and *Trametes versicolor*. *J Tradit Med Clin Natur.*, 6(2): 239.
- Akgül H, Sevindik M, Akata I, Altuntaş D, Bal C, Doğan M. 2016. *Macrolepiota procera* (Scop.) Singer. Mantarının Ağır Metal İçeriklerinin ve Oksidatif Stres Durumunun Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20(3): 504-508.
- Asif M. 2015. Chemistry and antioxidant activity of plants containing some phenolic compounds. *Chemistry international*, 1(1): 35-52.
- Bal C, Akgul H, Sevindik M, Akata I, Yumrutas O. 2017. Determination of the anti-oxidative activities of six mushrooms. *Fresenius Envir Bull*, 26(10): 6246-6252.
- Bal C, Sevindik M, Akgul H, Selamoglu Z. 2019. Oxidative Stress Index and Antioxidant Capacity of *Lepista nuda* Collected From Gaziantep/Turkey. *Sigma*, 37(1): 1-5.
- Cederberg H, Stančáková A, Yaluri N, Modi S, Kuusisto J, Laakso M. 2015. Increased risk of diabetes with statin treatment is associated with impaired insulin sensitivity and insulin secretion: a 6 year follow-up study of the METSIM cohort. *Diabetologia*, 58(5): 1109-1117.
- Chen M, Zhao Y, Yu S. 2015. Optimisation of ultrasonic-assisted extraction of phenolic compounds, antioxidants, and anthocyanins from sugar beet molasses. *Food chemistry*, 172: 543-550.
- Esfanjani AF, Assadpour E, Jafari SM. 2018. Improving the bioavailability of phenolic compounds by loading them within lipid-based nanocarriers. *Trends in Food Science & Technology*, 76: 56-66.
- Jia Z, Dumont MJ, Orsat V. 2016. Encapsulation of phenolic compounds present in plants using protein matrices. *Food Bioscience*, 15: 87-104.
- Juániz I, Ludwig IA, Huarte E, Pereira-Caro G, Moreno-Rojas JM, Cid C, De Peña MP. 2016. Influence of heat treatment on antioxidant capacity and (poly) phenolic compounds of selected vegetables. *Food chemistry*, 197: 466-473.
- Korkmaz AI, Akgul H, Sevindik M, Selamoglu Z. 2018. Study on determination of bioactive potentials of certain lichens. *Acta Alimentaria*, 47(1): 80-87.
- Kuete V, Mbaveng AT, Nono EC, Simo CC, Zeino M, Nkengfack AE, Efferth T. 2016. Cytotoxicity of seven naturally occurring phenolic compounds towards multi-factorial drug-resistant cancer cells. *Phytomedicine*, 23(8): 856-863.



- Martins N, Barros L, Ferreira IC. 2016. In vivo antioxidant activity of phenolic compounds: Facts and gaps. *Trends in Food Science & Technology*, 48: 1-12.
- Mohammed FS, Akgul H, Sevindik M, Khaled BMT. 2018. Phenolic content and biological activities of *Rhus coriaria* var. *zebaria*. *Fresen Environ Bull.*, 27(8): 5694-5702.
- Mohammed FS, Sevindik M, Bal C, Akgül H, Selamoglu Z. 2019a. Biological Activities of *Adiantum capillus-veneris* Collected from Duhok Province (Iraq). *Communications Faculty of Sciences University of Ankara Series C Biology*, 28(2): 128-142.
- Mohammed FS, Karakaş M, Akgül H, Sevindik M. 2019b. Medicinal Properties of *Allium calocephalum* Collected from Gara Mountain (Iraq). *Fresen Environ Bull.*, 28(10): 7419-7426.
- Pehlivan M, Sevindik M. 2018. Antioxidant and antimicrobial activities of *Salvia multicaulis*. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(5): 628-631.
- Pehlivan M, Mohammed FS, Sevindik M, Akgul H. 2018. Antioxidant and oxidant potential of *Rosa canina*. *Eurasian Journal of Forest Science*, 6(4): 22-25.
- Pietta PG. 2000. Flavonoids as antioxidants. *Journal of natural products*, 63(7): 1035-1042.
- Rodriguez-Morato J, Xicota L, Fito M, Farre M, Dierssen M, De la Torre R. 2015. Potential role of olive oil phenolic compounds in the prevention of neurodegenerative diseases. *Molecules*, 20(3): 4655-4680.
- Saltveit ME. 2017. Synthesis and metabolism of phenolic compounds. *Fruit Veget. Phytochem. Chem. Human Health*, 2: 115.
- Sevindik M, Akgül H, Günal S, Doğan Mm 2016. *Pleurotus ostreatus*' un doğal ve kültür formlarının antimikrobiyal aktiviteleri ve mineral madde içeriklerinin belirlenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 16(1):153-156
- Sevindik M, Akgul H, Pehlivan M, Selamoglu Z. 2017a. Determination of therapeutic potential of *Mentha longifolia* ssp. *longifolia*. *Fresen Environ Bull*, 26(7): 4757-4763.
- Sevindik M, Akgül H, Bal C. 2017b. Determination of oxidative stress status of *Ompholatus olearius* gathered from adana and antalya provinces in Turkey. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(3): 324-327.
- Sevindik M. 2018a. Antioxidant and antimicrobial activity of *Cerrena unicolor*. *Mycopath*, 16(1): 11-14
- Sevindik M. 2018b. Antioxidant activity of ethanol extract of *Daedaleopsis nitida* medicinal mushroom from Turkey. *Mycopath*, 16(2): 47-49
- Sevindik M. 2019a. Wild Edible Mushroom *Cantharellus cibarius* as a Natural Antioxidant Food. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(9): 1377-1381.
- Sevindik M. 2019b. The novel biological tests on various extracts of *Cerioporus varius*. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(5): 3713-3717.
- Sevindik M, Rasul A, Hussain G, Anwar H, Zahoor MK, Sarfraz I, Kamran KS, Akgul H, Akata I, Selamoglu, Z. 2018a. Determination of anti-oxidative, anti-microbial activity and heavy metal contents of *Leucoagaricus leucothites*. *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*, 31(5 (Supplementary)): 2163-2168.
- Sevindik M, Pehlivan M, Dogan M, Selamoglu Z. 2018b. Phenolic content and antioxidant potential of *Terfezia boudieri*. *Gazi University Journal of Science*, 31(3): 707-711.
- Sevindik M, Akgul H, Bal C, Altuntas D, Korkmaz AI, Dogan M. 2018c. Oxidative Stress and Heavy Metal Levels of *Pholiota limonella* Mushroom Collected from Different Regions. *Current Chemical Biology*, 12(2): 169-172.
- Sevindik M, Akgul H, Bal C, Selamoglu Z. 2018d. Phenolic contents, oxidant/antioxidant potential and heavy metal levels in *Cyclocybe cylindracea*. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 52(3): 437-441.
- Valdés L, Cuervo A, Salazar N, Ruas-Madiedo P, Gueimonde M, González S. 2015. The relationship between phenolic compounds from diet and microbiota: impact on human health. *Food & function*, 6(8): 2424-2439.
- Wang W, Guo J, Zhang J, Peng J, Liu T, Xin Z. 2015. Isolation, identification and antioxidant activity of bound phenolic compounds present in rice bran. *Food chemistry*, 171: 40-49.
- Yousefian M, Shakour N, Hosseinzadeh H, Hayes AW, Hadizadeh F, Karimi G. 2019. The natural phenolic compounds as modulators of NADPH oxidases in hypertension. *Phytomedicine*, 55: 200-213.



## Physiological and Cytogenetical Role of L-Tryptophan in *Allium cepa* L. Seeds under NaCl Stress

Dilek Çavuşoğlu

Plant Protection Program, Department of Plant and Animal Production, Isparta University of Applied Sciences, Isparta, Turkey

### Abstract

L-tryptophan effects on the seedling growth (fresh weight, radicle length and radicle number), seed germination, chromosomal aberrations and mitotic activity in *Allium cepa* L. seeds germinated in both stress and normal conditions investigated in this study. In only L-tryptophan medium, the radicle length and radicle number of *Allium cepa* L. seeds were partially reduced compared to the control seeds germinated in the pure water treatment, their fresh weight and germination percentage indicate statistically same values according to the control. Besides, the chromosomal abnormalities and mitotic index in dividing root meristematic cells of *A. cepa* germinated in alone L-tryptophan treatment showed increase compared to germinated the control seeds in the pure water treatment. In an other words, it can be said that salt stress significantly inhibits the seedling growth and seed germination of *A.* seeds. What's more, salt stress significantly reduced the mitotic index and highly escalated the number of chromosomal aberrations in dividing root meristematic cells of *Allium cepa* L. seeds. On the other hand, the inhibitory influences of salinity on the seedling growth, seed germination, chromosomal aberrations and mitotic activity were significantly alleviated in varying degrees of the L-tryptophan treatment. Although there are few published studies on role of L-tryptophan on the seed germination, seedling growth under both saline and normal conditions, unfortunately, there are no studies on the effects of the said amino acid on the mitotic activity and chromosomal aberrations in salted and normal conditions. For these reasons, this work is firstly designed to investigate on the effects of L-tryptophan in decreasing of harmful influences of salinity stress on these physiological and cytogenetical parameters of *A. cepa* L.

**Key Words:** Chromosomal aberrations, L-Tryptophan, Salt stress, Seed germination, seedling growth, Mitotic index





## Pomological Properties of Some Blackberry Types in Çaytepe Village of Perşembe District of Ordu

Tarık Yarılgac<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ordu University, Ordu, Turkey

\*Corresponding author: t.yarilgac@odu.edu.tr

### Abstract

This study was conducted to determine the pomological characteristics of some blackberry genotypes grown in Çaytepe village of Perşembe (Ordu) district. In this study, from twenty-five blackberry plants were taken fruit sample. Physical, chemical and sensory properties of fruit samples were examined. In the genotypes examined, fruit weight was determined between 1.29 g (52 PR 06) and 2.26 g (52 PR 07); fruit width was measured from 12.03 (52 PR 06) mm to 14.98 (52 PR 12) mm and fruit length was measured from 12.01 (52 PR 06) mm to 15.40 (52 PR 24) mm. As a result, 52 PR 07 (2.26 g) and 52 PR 02 (2.24 g) genotypes take attention out in terms of fruit weight which is an important breeding criterion. In addition, 52 PR 06 genotype (13.0%) take attention in terms of soluble solids content effective on fruit taste.

**Key Words:** pH, pomology, *Rubus fruticosus*, SSC.

### Introduction

Blackberry is part of the genus *Rubus* of *Rosaceae* family of the *Rosales* tribe. *Eabatus* and *Idaebatus* sub-genus in the *Rubus* genus is important in terms of fruit growing and economic aspects (Aydın, 2008). Wild forms are widespread in the world. Its homeland is Southern, Western and Central Europe and it has a wide growing area up to 800 meters in the Alps (Kurt et al., 2003). The first studies on the cultural forms of blackberry species that grow naturally in North America, started in the middle of the 18th century and blackberries with thornless stem were discovered in the 1930s (Crandall, 1995; Poling, 1997). In recent years, breeders have developed quality blackberry varieties that can adapt to different regions (Demirsoy et al., 2006). The first research on blackberry in our country was carried out the Yalova Atatürk Horticultural Research Institute in 1967 (Gerçekçiöğlü, 1996).

Blackberry plant is grown in almost every region of our country. It grows widely in the high parts of the Black Sea, Central Anatolia and Marmara regions. In these regions, natural distribution in the cool and humid areas exceeding 500 m in Çorum, Amasya, Tokat, Yozgat, Gümüşhane and Rize provinces shows (Akbulut et al., 2003).

Fruits are used in the production of jam, marmalade, syrup and fruit juice. Especially, in recent years, the importance of human health due to the rich in terms of vitamins, mineral substances and antioxidant capacity has been emphasized. Blackberry cultivation has gained important due to use as a raw material to the industry and in the variety areas (Akbulut et al., 2003).

There are adaptation studies on blackberries in our country (Gerçekçiöğlü et al., 2003; Cangi and Islam, 2003; Akbulut et al., 2003; Eydurhan et al., 2007; Islam et al., 2009; Yildiz, 2011; Oruc and Oruc, 2013; Sönmez et al., 2017; Balcı and Keles, 2019). But, studies on selection breeding is limited (Çekiç et al., 2011; Gargın, 2017). This study was conducted to determine the pomological characteristics of some blackberry genotypes grown in Çaytepe village of Perşembe (Ordu) district.

### Materials and Methods

The study was carried out in ungrafting blackberry genotypes growing in Çaytepe village of Perşembe (Ordu) district in 2010 year. Also, blackberry growing areas were identified in the region with field trips in 2009 year. In this study, from 25 blackberry plants were taken fruit sample.

At the time of harvest, 50 fruit samples were randomly collected from 25 blackberry genotypes identified. Physical, chemical and sensory properties of fruit samples were examined. Fruit weight of the physical properties was measured with a digital scale sensitive to 0.01 g, and fruit width and length were measured with a digital caliper sensitive to 0.01 mm. Soluble solids content (SSC) and pH were determined as chemical properties and fruit taste was determined as sensory properties.

## Results and Discussion

In the genotypes examined, fruit weight was determined between 1.29 g (52 PR 06) and 2.26 g (52 PR 07) (Table 1). The fruit weight, was determined between 2.69 g (Bursa-2) and 6.59 g (Jumbo) in blackberry varieties grown in Tokat province by Gerçekcioglu et al. (2003), 1.88 g (Cherokee) and 4.00 g (Jumbo) in some blackberry varieties grown in Ordu region Cangi and İslam (2003), 3.50 g (Navaho) and 6.40 g (Bursa-1) in the blackberry varieties cultivated Çarşamba (Samsun) district Akbulut et al. (2003), 3.69 g (Bursa-2) and 5.55 g (Ness) in different blackberry cultivars grown Egirdir (Isparta) district Goktas et al., (2006), 1.97 (Black Satin) and 5.27 g (Chester) in blackberries cultivars grown in Ayaş (Ankara) region Eyduran et al. (2007), 2.3 (Cherokee) and 5.3 g (Jumbo) in blackberry varieties grown in Samsun ecological conditions Demirsoy et al., (2006), 2.26 g (Gazda) and 5.99 g (Jumbo) in blackberry varieties grown in Trabzon region Yıldız (2011), 2.48 g (Bursa-2) and 4.91 g (Bursa-1) in blackberry varieties grown in Yozgat province Balcı and Keles (2019). The findings obtained in terms of fruit weight were lower than the findings of the researchers. In contrast, the fruit weight of 52 PR 07 (2.26 g) and 52 PR 02 (2.24 g) genotypes were found higher than some standard varieties. Observed differences in term of fruit weight may be due to variety, ecological conditions and maintenance conditions.

**Table 1.** Fruit characteristics of blackberry genotypes investigated

Genotypes	Fruit weight (g)	Fruit width (mm)	Fruit length (mm)	pH	SSC (%)	Fruit taste
52 PR 01	1.49	13.03	12.38	2.73	12.00	Very sweet
52 PR 02	2.24	14.64	14.70	3.08	12.30	Very sweet
52 PR 03	1.58	13.81	12.92	3.23	12.60	Very sweet
52 PR 04	1.91	14.11	13.48	2.97	12.80	Very sweet
52 PR 05	1.89	14.16	13.55	3.10	12.80	Very sweet
52 PR 06	1.29	12.03	12.01	2.98	13.00	Sweet
52 PR 07	2.26	13.85	15.08	2.95	11.40	Sweet
52 PR 08	1.61	13.66	13.11	2.88	10.20	Little sweet
52 PR 09	1.57	13.54	13.51	2.59	10.40	Sweet
52 PR 10	1.94	14.33	14.12	1.06	11.00	Sweet
52 PR 11	1.66	14.22	13.30	3.02	10.20	Little sweet
52 PR 12	1.90	14.98	13.95	2.83	9.40	Sour
52 PR 13	1.64	14.00	13.29	2.94	9.40	Sour
52 PR 14	1.56	13.73	13.11	3.19	9.20	Sour
52 PR 15	1.58	13.24	14.06	2.26	10.20	Little sweet
52 PR 16	1.75	13.56	13.06	3.14	9.00	Sour
52 PR 17	1.84	14.07	14.11	3.03	9.40	Sour
52 PR 18	1.71	14.03	13.81	2.98	9.20	Sour
52 PR 19	1.67	12.72	13.16	2.73	11.30	Sweet
52 PR 20	1.70	13.43	13.79	1.72	12.20	Very sweet
52 PR 21	2.02	13.65	15.32	2.60	10.20	Little sweet
52 PR 22	1.75	13.73	14.45	2.80	10.40	Sweet
52 PR 23	1.97	14.17	14.39	2.51	8.40	Sour
52 PR 24	1.92	14.01	15.40	2.94	10.10	Little sweet
52 PR 25	1.56	13.08	13.54	2.61	10.00	Little sweet

In the determined genotypes, fruit width was measured from 12.03 (52 PR 06) mm to 14.98 (52 PR 12) mm and fruit length was measured from 12.01 (52 PR 06) mm to 15.40 (52 PR 24) mm (Table 1). In studies conducted with different cultivars of blackberries, was determined from 24.09 mm (Jumbo) to 19.15 mm (Bursa 2) for fruit width in Tokat region by Gerçekcioglu et al. (2003), 15.46 mm (Gazda) to 23.78 mm (Orkan) for fruit length in Trabzon by Islam et al. (2010), 14.79 mm (Gazda) to



20.85 mm (Ness) for fruit width and 16.71 (in the gas) to 26.06 mm (Bursa 1) for fruit length in Trabzon region by Yıldız (2011). The findings obtained in terms of fruit size were lower than the findings of the researchers. It is thought that the differences observed may be due to variety and maintenance conditions.

In the genotypes examined, has changed from 1.06 (52 PR 10) to 3.23 (52 PR 06) for pH value and 8.4% (52 PR 23) to 13.0% (52 PR 06) for SSC (Table 1). In studies conducted with different cultivars of blackberries, were determined from 2.90 to 3.47 for pH and 8.98% to 13.20% for SSC by Gerçekcioğlu et al. (2003) in Tokat region, 9.93% (Arapaho) to 12.74% (Waldo) for SSC by Cangi and Islam (2003) in Ordu province, 11.70% (Bursa-3) to 19.55% (Bursa-2) for SSC by Eyduran et al (2007) in Ayaş conditions, 2.25 (Black Satin) to 2.69 (Gazda) for pH and 6.36% (Bursa 1) to 9.45 (Gazda) for SSC by Yıldız (2011) in Trabzon province, 11.20% (Bursa 1) to 14.85% (Jumbo) for SSC by Balcı and Keles (2019) in Yozgat ecological conditions. In the present study, the results obtained in terms of pH and SSC are generally similar to the findings of the researchers.

Fruit taste determined as very sweet in 6 genotypes, sweet in 6 genotypes, little sweet in 6 genotypes and sour in 7 genotypes (Table 1). Fruit taste was determined as good in 3, medium in 1, bad in 1 and very bad in 2 in blackberry cultivars grown in Trabzon province by Yıldız (2011).

## Conclusion

As a result, 52 PR 07 (2.26 g) and 52 PR 02 (2.24 g) genotypes take attention out in terms of fruit weight which is an important breeding criterion. In addition, these genotypes have higher values in terms of fruit weight than some standard blackberry cultivars grown in different regions in our country. In addition, 52 PR 06 genotype (13.0%) take attention in terms of soluble solids content effective on fruit taste.

## References

- Akbulut M, Kaplan N, Macit İ, Özdemir C, 2003. Samsun Çarşamba Ovası koşullarına uygun böğürtlen çeşitlerinin belirlenmesi. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu. Ordu, 23-25 Ekim. 357-360.
- Aydın E, 2008. Bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin Trabzon (Hayrat) ekolojik koşullarına adaptasyonu üzerine bir araştırma. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ordu.
- Balcı G, Keles, H. 2019. Bazı böğürtlen çeşitlerinin Yozgat ekolojisinde adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi. Adü Ziraat Derg, 16(1): 45-52.
- Cangi R, İslam A. 2003. Bazı böğürtlen çeşitlerinin Ordu ekolojik koşullarına adaptasyonu üzerine araştırmalar (2000-2002 Gözlem Sonuçları). Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu. Ordu, 23-25 Ekim. 348-352.
- Crandall PC. 1995. Bramble production. The management and marketing of raspberries and blackberries. Binghamton, New York, Food Products Press. ISBN: 1560228539.
- Çekiç Ç, Sarı S, Erdem SÖ. 2011. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal popülasyonundan örneklenen böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterleri ile morfolojik olarak tanımlanması. JAFAG, 2011(2).
- Demirsoy L, Demirsoy H, Bilgener Ş, Öztürk A, Ersoy B, Çelikel G, Balcı G. 2006. Samsunda yapılan böğürtlen çeşit adaptasyon çalışmaları. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül, Tokat. 237- 243.
- Eyduran, SP, Özdemir T, Ağaoğlu YS. 2007. Ankara (Ayaş) koşullarında yetiştirilen böğürtlen çeşitlerinin bazı bitkisel özellikleri. Alatarım, 18.
- Gargin S. 2017. A pre study for the description non wild forms of the blackberry varieties cultivated in Eğirdir/Isparta by morphological traits according to UPOV criteria. Bahçe, 46(1): 119-127.
- Gerçekcioğlu R. 1996. Böğürtlen yetiştiriciliği ve geleceği. Hasad Yayıncılık, Şubat sayısı.
- Gerçekcioğlu R, Esmek I, Güneş M, Edizer Y. 2003. Bazı böğürtlen çeşitlerinin Tokat yöresine adaptasyonu (2000-2002 yılları gözlem sonuçları). Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu. Ordu, 23-25 Ekim. 337-343.





- Göktaş A, Demirtaş İ, Atasay, A. 2006. Bazı böğürtlen ve frenküzümü çeşitlerinin Eğirdir (Isparta) yöresine adaptasyonu. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 151-156.
- İslam A, Çelik H, Aydın E. 2009. Bazı böğürtlen çeşitlerinin Hayrat (Trabzon) ekolojik koşullarına adaptasyonu. III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 10– 12 Haziran 2009, Kahramanmaraş, 196– 104.
- Kurt H, Turan A, Ruşen M. 2003. Bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin Giresun ekolojik koşullarına adaptasyonu. (2000-2003 Sonuçları). Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu. Ordu, 23-25 Ekim. 365-368.
- Oruç FÇS, Oruç SH. 2013. Düzce’de yapılan böğürtlen çeşit adaptasyon çalışmaları. T Bil Araş Der. 6: 88-90.
- Poling EB. 1997. Blackberries. Journal of Small Fruit & Viticulture, 4(1-2): 33-69.
- Sönmez DA, Kafkas E, Aysan M. 2017. Determination of some fruit quality characteristics of Prime-Ark® 45 blackberry. Bahçe, 46(1): 231-236.
- Yıldız A. 2011. Hayrat (Trabzon) koşullarında yetiştirilen bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin adaptasyonu (Master's thesis, Ordu Üniversitesi).

## Projections of Effects of Global Warming on Rainfall Regime in Some Provinces; Ankara, Rize, Aydın, Hakkâri Provinces Example

Hayati Gönültaş, Halil Kızılaslan , Nuray Kızılaslan

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Tokat/Turkey

### Abstract

In today's world, the effects of global warming have started to be seen. As global warming affects the world of Turkey, climatic elements as seen in a variety of regional differences in Turkey includes the provinces.

In this study, 10, 15 and 20 and 48 years future projections have been made for the provinces of Ankara, Rize, Aydın and Hakkâri in order to evaluate such climatic changes according to provinces. Provinces are selected from different regions and regional differences are aimed to be the subject of the situation assessment.

According to the results of the analysis, the average annual rainfall in Ankara between the years 1971 and 2018 was 408.59 mm, 2262.76 mm in Rize, Aydın 634.33 mm and the average annual rainfall in Hakkari province was 746.93 mm. When compared with the data obtained from the projections for 2019-2066, it is seen that the average annual rainfall changes in almost every province in parallel with the global warming. However, these changes do not mean excessive changes in precipitation. In this sense, the effect of global warming is not seen as excessive increases in precipitation amounts, but rather as irregular and dominant form of precipitation.

**Key Words:** Global warming, precipitation, forecasting, climate changes

### Küresel Isınmanın Bazı İllerde Yağış Rejimi Üzerine Etkilerinin Projeksiyonları; Ankara, Rize, Aydın, Hakkâri İlleri Örneği

### Özet

Günümüz dünyasında küresel ısınmanın etkileri görülmeye başlamıştır. Küresel ısınma dünyayı olduğu gibi Türkiye'yi de etkilemektedir. Türkiye'de bölgesel olarak çok çeşitli olarak görülen iklimsel elemanlar illere göre de farklılıklar içermektedir.

Bu çalışmada bu tür iklimsel değişiklerin illere göre değerlendirilmesini teminen Ankara, Rize, Aydın, Hakkâri illeri için yağışlarla ilgili olarak 10, 15 ve 20 ve 48 yıllık geleceğe yönelik projeksiyonlar yapılmıştır. İller değişik bölgelerden seçilerek bölgesel farklılıkların da durum değerlendirilmesine konu olması hedeflenmiştir.

Analiz sonuçlarına göre ise 1971 ile 2018 yılları arası Ankara ilinde yıllık ortalama yağış 408,59 mm olurken, Rize'de 2262,76 mm, Aydın 634,33 mm ve Hakkâri ili yıllık yağış ortalaması ise 746,93 mm olarak gerçekleşmiştir. 2019-2066 yılları arası için yapılan projeksiyonlarda gerçekleşen verilerle karşılaştırıldığında küresel ısınmaya paralel olarak ortalama yıllık yağışlarda hemen hemen her ilde değişikliklerin olduğu görülmektedir. Ancak bu değişiklikler yağış miktarlarında aşırı değişiklikler anlamına gelmemektedir. Bu manada küresel ısınmanın etkisi yağış miktarlarındaki aşırı artışlar olarak değil, yağışların düzensiz ve baskın şeklinde olması şeklinde görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Küresel ısınma, yağış, tahmin, iklim değişiklikleri

### Giriş

Genelde küresel ısınma ile iklim değişikliği terimlerinin aynı anlama geldiği düşünülmekte ise de iki kavram arasında belirli farklar vardır. Küresel ısınma, dünyada oluşabilecek ortalama sıcaklıklardaki iklim değişikliğine sebep olabilecek artışı anlatmakta iken, iklim değişikliği bir bölgedeki mevsimlik sıcaklık, yağış ve nem değerlerindeki değişimleri anlatmaktadır (Yamanoğlu, 2006).

İklim ise herhangi bir yerde uzun zaman diliminde gözlemlenen hava koşullarının ortalama özellikleri ile bunların oluşma aralıklarının zamana bağlı olarak dağılımları, aşırı değerler ve olaylar ile bütün değişkenlik çeşitlerinin bileşimi şeklinde tanımlanmaktadır (Türkeş, 2007).

18. yüzyılın sonlarından itibaren buhar makinasının icadıyla başlayan ve 19.yüzyılın ortalarında çelik, petrol ve elektriğin gelişmesi ve patlamalı motorun keşfiyle birlikte endüstriyel gelişmelerin hız kazanması fosil yakıtların kullanılması ve ormanların yok edilmesi sonuçlarını doğurmuştur. Hızla ilerleyen bu süreç insan kaynaklı olarak oluşan sera gazlarının atmosferde birikmesini hızlandırmış ve sera etkisi ile de yeryüzü ve atmosferin alt bölümünde “Küresel Isınma” denilen sıcaklık artışına sebep olmuştur.

Dünya'nın ortalama sıcaklığı insan kaynaklı nedenlerden dolayı 19.yüzyıldan itibaren 0.8 °C artmış ve bu da iklim değişikliği, arazi kullanım değişikliği, karbondioksit ve metan gibi sera gazlarının salınmasına neden olmuştur. Atmosferdeki karbondioksit (CO<sub>2</sub>) seviyesi 1800'lerden ikibinlerin ilk çeyreğine kadar 284 ppm (Milyonda bir)'den 397 ppm'e artmıştır. Bu artış iklim değişikliklerine neden olarak sıcaklığı artırmakta ve bu da yağış rejimine etki ederek aşırı şiddetli yağışların düşmesine neden olmaktadır.

Yüzyılın sonuna doğru ortalama küresel sıcaklığın önceki yüzyıla göre 1,8°C' ile 4°C arası artacağı tahmin edilmektedir. Bu sebeple deniz seviyesinin yükselerek kıyı bölgelerde tarım arazilerinin sel baskınına uğraması riskini artırması beklenmektedir.

Tarımsal alan ve su kaynaklarının korunması önem arz etmektedir. Erozyona uğrayan arazilerde teraslama, ağaçlandırma, rüzgar bariyerleri kurmak gibi ıslah çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Tarım arazilerinin yok edilmesi ise açlık riski çeken bölgelere yeni yerlerin eklenmesi anlamına gelmektedir (Anonim, 2019a).

Yerküre atmosferi yapısında az miktarlarda bulunan, su buharı, karbondioksit, metan, azot dioksit ve ozon gibi gazlar güneşten gelen ışınları kolay geçirirken geri dönen uzun dalgalı yer ışınımını ise daha az geçirmektedir. Bu durum yeryüzünün daha fazla ısınmasına yol açmaktadır. Çoğunlukla insan etkisiyle yerin ısı dengesini düzenleyen işlevlerin bozulması sonucu iklim sistemi etkilenmekte ve denge bozulmaktadır (Arıkan ve Özsoy, 2008).

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin yağış rejimleri üzerindeki olumsuz etkinin en büyüğü kuraklıktır. Daha önceden yağışlı olan bölgelerde daha fazla yağışın olacağı, kuraklık olanlarda ise sorunun fazlaşacağı tahmin edilmektedir. Bu sebeple bazı yerlerde seller, taşkınlar, kasırgalar ve şiddetli kuraklıkların görülmesi beklenmektedir. Bu durum çok sayıda insanı açlık ve susuzluk tehlikesiyle karşı karşıya bırakabilecektir (Yönten, 2007).

Yağışların kayıtlara geçen normal düzeylerin büyük ölçüde altına düşmesi sonucu arazi ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesine ve su dengesinin bozulmasına neden olan doğal olaya kuraklık denilmektedir. Kuraklık küresel ısınma ve iklim değişikliği ile iklimlere, su dengesine, tarıma, sosyal duruma ve ekonomiye etki etmektedir (Anonim, 1997).

Atmosferdeki ısınma trendi daha çok buharlaşmayı, kuraklığı ve düzensiz yağışları tetiklemektedir. Dolayısıyla insanlar yeryüzünde düzensiz yağışlar nedeniyle yararlı yağışların azalması sonucu dönemsel kuraklıkları yaşama riski ile karşı karşıya kalmaktadır. (Küçükkılavuz, 2009).

İklim değişikliği, dünyanın farklı yörelerinde ve mevsimlerde yağış dağılımını değiştirmekte, yağışlar kuzey yarım kürenin orta ve yüksek enlemlerinde sonbahar ve kışın artarken, kuzey ve güney yarıkürede tropik ve alt-tropikal bölgelerde azalmaktadır. Yağış değişimlerinin daha çok Ekvator ve Güneydoğu Asya'yı vurması beklenmektedir (Kanber ve ark., 2010).

Genel anlamda küresel ısınma kaynaklı iklim değişikliği, nedeni ne olursa olsun iklimsel durumlardaki büyük ölçekli ve önemli yerel etkileri bulunan, uzun süreli ama yavaş yavaş gelişen değişikliklerdir (Türkeş, 1997).

Günümüzde iklimlerin değişmesiyle yağışlar düzensizleşmekte kuvvetli fırtınalar sık yaşanan hava olayları olarak görülmektedir. İklim değişiklikleri sebebiyle ormanlarda kök saldıkları topraklarda yaşayamaz hale gelen ağaçlar, iklim değişikliği etkilerinden uzaklaşmak için tohumlarıyla adım adım kuzeye, daha yükseklere ilerlemektedirler (Anonim, 2019b).

2010'da Doğu Avrupa ve Rusya'nın büyük bir bölümünde son 5 asrın en yüksek sıcaklıklarına maruz kalınmış ve Moskova'da 38,2°C sıcaklık ölçülmüştür. Milyonlarca ha alan kuraklık sebebiyle oluşan yangınlarda kül olmuş, normalin çok üstündeki sıcaklıklardan kaynaklı olarak yaklaşık 50.000 kişi hayatını kaybetmiştir (Anonim, 2011).





Türkiye’de özellikle Doğu Karadeniz’de son yıllardaki kış ayları daha sıcak geçmekte ve karların yerde kalma süresi kısalmaktadır. Bunun küresel ısınmadan daha az etkileneceği düşünülen bu bölgede olması önemlidir. Son zamanlarda bölgede gerçekleşen yıllık ortalama 0,54°C sıcaklık artışı ile yerel ama yıkıcı sellerin görülme sıklığı artmakta, yağış rejimi ve dağılımı değişmekte, kısa süreli şiddetli yağışlarda artış görülmektedir (Anonim, 2012a).

Nüfusun çoğalmasına paralel olarak küresel ısınmanın etkisi iklim sistemlerinde anlık ve kısa süreli değişiklikler yaratmakta ve bu da doğayı etkisi altına almaktadır (Anonim, 2018).

İklim değişiklikleri nedeniyle tarımın azalmasıyla dünya yiyecek talebinde az gelişmiş ülkeler aleyhine bir durum söz konusu olabilecektir. Bazı çalışmalara göre 1-2°C artış küresel tarımı olumlu etkilerken, 3°C ya da üstü artış tarımsal üretimi düşürmektedir (Altınsoy, 2009).

İklim değişikliğinin Türkiye’de tarım sektöründe meydana getirdiği etkilerin araştırılmasını teminen 1973-2011 tarihleri arası verilerle yapılan analizde, tarımın sıcaklıklardaki değişiklikten olumsuz, yağışlardaki değişikliklerden ise olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir. Ancak sıcaklık değişkeni katsayısının, yağışinkinden daha büyük olmasından dolayı tarım üzerindeki iklim değişikliği etkisi olumsuz şekilde yansımaktadır. Bu olumsuzlukların giderilmesi için iklimsel koşullara uygun ürün çeşitlendirmesi yapılması ve tarımsal üreticilerin konuyla ilgili eğitilmesi gerekmektedir (Başoğlu ve Telatar, 2013).

Tarımsal faaliyetler ile (enerji tüketimi, bitkisel ve hayvansal üretim, gübre, ilaç vb. ) sera gazı artmasına karbondioksit, metan ve azot oksit’in sebep olduğu düşünülmektedir (Houghton, 2005).

Tarımsal faaliyetler ve üretimin, küresel ısınmaya olan olumsuz etkilerinin azaltılması için karbon kaynağı olan topraklardan tarımsal üretim sonucu sera gazı salınımını artırıcı yanlış arazi kullanımı ve bilinçsiz gübreleme faaliyetlerinden kaçınılmalıdır (Lal, 2006).

İklim değişikliği; tarım, orman ve bitki örtüsü, temiz su kaynakları, deniz seviyesi, enerji, insan sağlığı ve biyolojik çeşitliliği doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilmektedir. Ayrıca, iklim değişikliği sosyal ve ekonomik sorunlara da neden olarak tarım üzerinde baskı oluşturabilmekte, toprak ve su rejimleri değişime uğramakta, tarımsal üretim azalarak gıda güvenliğini tehlikeye sokmaktadır. İklim değişikliğinin tarım alanlarında verimsizliğe sebep olması, tarımsal ürünlerinde hastalıkların artması ve deniz seviyesini yükselterek kıyı ekosistemlerine zarar vermesi beklenmektedir (Akalm, 2014).

Küresel ısınmanın etkileri dünyada ve Türkiye’de olumsuz değişikliklere sebep olmaktadır. Avrupa ve Amerika’da oluşan ciddi sıcak ve soğuk hava dalgaları orman yangınlarına yol açmakta, kuvvetli kasırgalara ve rüzgârlara sebep olmaktadır. Türkiye’de de artış göstermekte olan hortumlar ve ani yağışlar ciddi zararlara yol açmaktadır. Küresel ısınmadan dolayı normalde 1 saatte yağması gereken yağmur artık 10 dakikada yağmaktadır (Anonim, 2019c).

Küresel ısınma yağış rejimlerine, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarına olumsuz etki etmektedir. Yayınlanan bir raporda ABD’nin güney eyaletlerinin su sıkıntısıyla daha yoğun karşılaşacağı ve bu durumun tarımsal üretimi de düşüreceği ifade edilmektedir. ABD’de ortalama sıcaklığın 1895’den bu yana 1970’lerde belirginleşerek 1,3 ila 1,9 derece arttığı belirtilmektedir (Anonim, 2014).

Küresel ısınma kaynaklı olarak artan aşırı hava olayları; tarım, hayvancılık, balıkçılık ve ekosistemleri etkileyerek gıda güvenliğini tehdit etmektedir. Bu yüzden az gelişmiş bölgelerde gıda maddelerine erişimin tehlikeye girmesi de olasıdır (Anonim, 2012b).

## Materyal ve Metot

Bu çalışmada Türkiye’de değişik bölgelerde yer alan Ankara, Rize, Aydın ve Hakkâri illerinin 48 yıllık yağış ortalamaları kullanılarak geleceğe dönük projeksiyonlar açısından ‘‘Trend Analizleri’’ yapılmıştır. Söz konusu illerde yağışların farklılıkları üzerine etkilerinin gözlemlenmesi için 10, 15, 20 ve 48 yılı kapsayacak şekilde yapılan tahminlerle küresel ısınmanın yağışlar üzerindeki etkisi değerlendirilmiş ve elde edilen veriler karşılaştırılmıştır.

Tahminlerde Linear Trend Modeli kullanılmıştır. İstatistiklerde öngörü hatalarını yüzde olarak ifade eden ve %10’un altında olduğunda yüksek doğruluk oranları yansıtan MAPE (Ortalama ve Mutlak Yüzde Hata) değerleri dikkate alınmıştır. Üstel olarak artan çokluklarda, sürekli büyüyen sayılarla işlem zorluğunu aşmak için sayılar yerine belli bir tabana göre logaritma kullanılması yaygın olduğundan çalışmada büyüyen sayılar yerine bu sayıların 10 tabanına göre logaritması alınarak tahminlerin sağlıklı olarak yapılması sağlanmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Çalışmada küresel ısınmanın etkilerinin ortaya konulması açısından öncelikle İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan ve karasal iklime sahip olan Ankara ilinin, kara iklimi özelliklerini yansıtan Doğu Anadolu Bölgesi ili Hakkâri'nin, Akdeniz ikliminin hakim olduğu Aydın'ın ve iklimin daha soğuk ve yağışlı olduğu Karadeniz kıyılarında yer alan Rize'nin 1971-2018 arası 48 yıllık olmak üzere yıllık yağış ortalamaları verileri kullanılarak yağışların gelecek tahminleri açısından 10, 15 ve 20 yılı kapsayacak şekilde "Trend Analizleri" yapılarak iklim değişikliklerinin yağışlar üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Sonrasında ise tüm illerin 1971-2018 ile 2019-2066 yıllarını kapsayan 48 yıllık yağış ortalamaları karşılaştırılmıştır.

İllerin tahminleri %90 güven aralığında ve %10 hata payı ile tahmin edilerek alt güvenilirlik sınırı ve üst güvenlik sınırının birbirlerine yakın olmaları sağlanmıştır. Böylelikle yüksek güven sınırı içerisindeki zorlaşan tahmin olanakları biraz daha kolay ve gerçekçi olarak ortaya konulmuştur. Analizlerin MAPE değerlerine de bakılarak doğruluk payları teyit edilmiştir.

### Ankara İli Yağış Tahminleri

Tablo 3.1'de Ankara'nın 2019-2028 yıllarına ait 10 yıllık ortalama yağış tahmini 412,28 mm olarak gösterilmektedir. Buna göre 1971-2018 tarihleri arasında ilin ortalama yağış miktarı 408,59 mm olurken veriler karşılaştırıldığında 3,69 mm yağış artışı görülmektedir. Trend analizinde önemli olan MAPE değerinin %2,75 ile %10'un altında kalması ise analizi doğrulamaktadır.

Tablo 1. Ankara 2019-2028 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri  
Table 1. Annual rainfall forecasts for Ankara 2019-2028

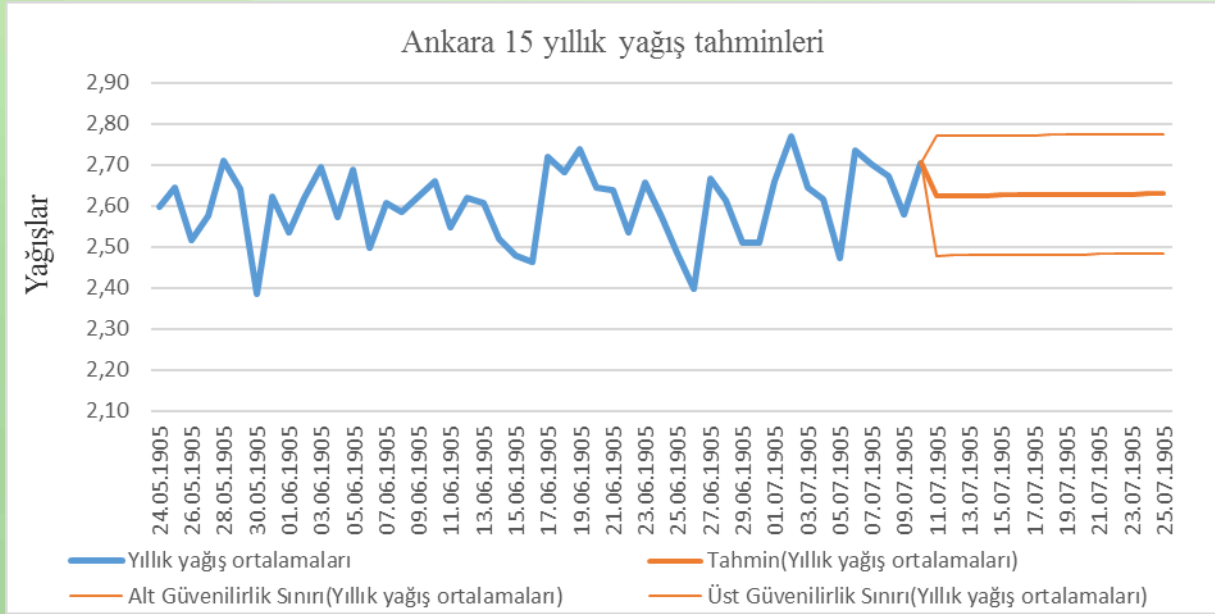


Tablo 2'de Ankara'nın 2019-2033 arası 15 yıllık ortalama yağış tahminleri 412,42 mm'dir. 1971-2018 arasında ilin ortalama yağış miktarı 408,59 mm olmuştur. Veriler kıyaslandığında 3,83 mm yağış artışı gözlemlenmektedir. MAPE değeri ise %2,75'tir.

Tablo 3'de Ankara'nın 2019-2038 arası 20 yıllık ortalama yağış tahminleri gösterilmektedir. 1971-2018 arası 48 yıllık ortalama yağış miktarı 408,59 mm ile 412,56 mm olan 20 yıllık tahmin durumu kıyasında 3,97 mm yağış artışı görülmektedir. MAPE değeri ise %2,75'dir.

Tablo 4'de Ankara'nın 2019-2066 arası 48 yıllık ortalama yağış tahminleri gösterilmektedir. 1971-2018'de ortalama yağış miktarı 408,59 mm iken, 48 yıllık tahmindeki yağış miktarı ise 413,37 mm'dir. Verilerin kıyasında 4,78 mm artış görülmektedir. MAPE değeri %2,75'tir.

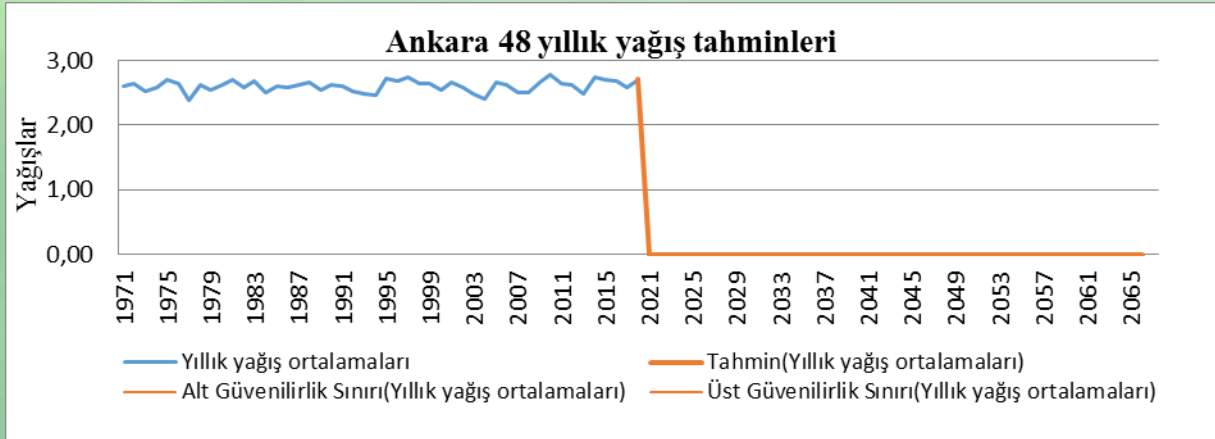
Tablo 2. Ankara 2019-2033 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri  
Table 2. Annual rainfall forecasts for Ankara 2019-2033



Tablo 3. Ankara 2019-2038 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri  
Table 3. Annual rainfall forecasts for Ankara 2019-2038



Tablo 4. Ankara 2019-2066 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri  
Table 4. Annual rainfall forecasts for Ankara 2019-2066





### Rize İli Yağış Tahminleri

Tablo 5’de Rize’nin 2019-2028 arası 10 yıllık ortalama yağış tahminleri gösterilmektedir. 1971-2018 arası ortalama yağış miktarı 2262,76 mm iken, 10 yıllık tahminde ise yağış miktarı 2283,63 mm’dir. Veriler geçmiş 48 yılın ortalamasıyla kıyaslandığında 20,88 mm yağış artışı görülmektedir. MAPE değeri ise %1,69 ile %10’un altında kalarak analizi doğrulamaktadır.

Tablo 5. Rize 2019-2028 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri

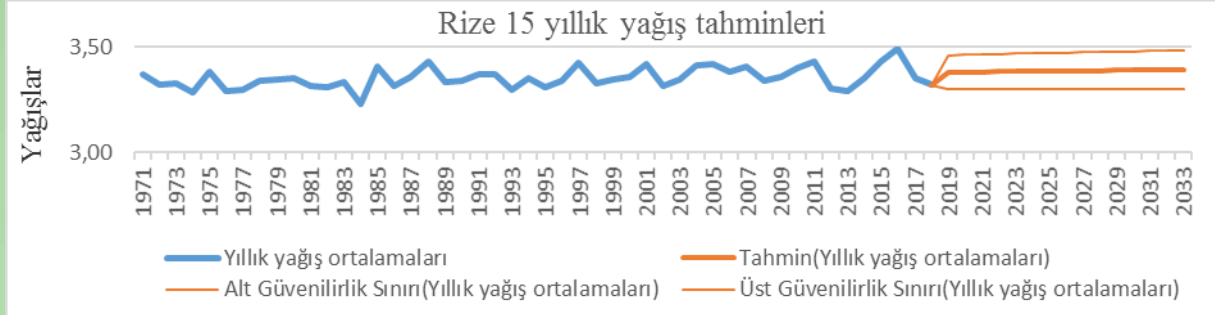
Table 5. Annual rainfall forecasts for Rize 2019-2028



Tablo 6’da Rize’nin 2019-2033 arası 15 yıllık ortalama yağış tahminleri gösterilmektedir. 1971-2018 arası ortalama yağış miktarı 2262,76 mm iken, 15 yıllık tahminde yağış miktarı 2285,29 mm’dir. Aralarında 22,54 mm yağış artışı farkı görülmektedir. MAPE ise %1,69’dur.

Tablo 6. Rize 2019-2033 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri

Table 6. Annual rainfall forecasts for Rize 2019-2033



Tablo 7’de Rize’nin 20 yıllık ortalama yağış tahminleri (2019-2038) gösterilmektedir. 1971-2018 tarihlerinde ilin 48 yıllık ortalama yağış miktarı 2262,76 mm ile 2286,95 mm olan 20 yıllık tahmin kıyasında 24,20 mm yağış artışı görülmektedir. MAPE değeri ise %1,69’dur.

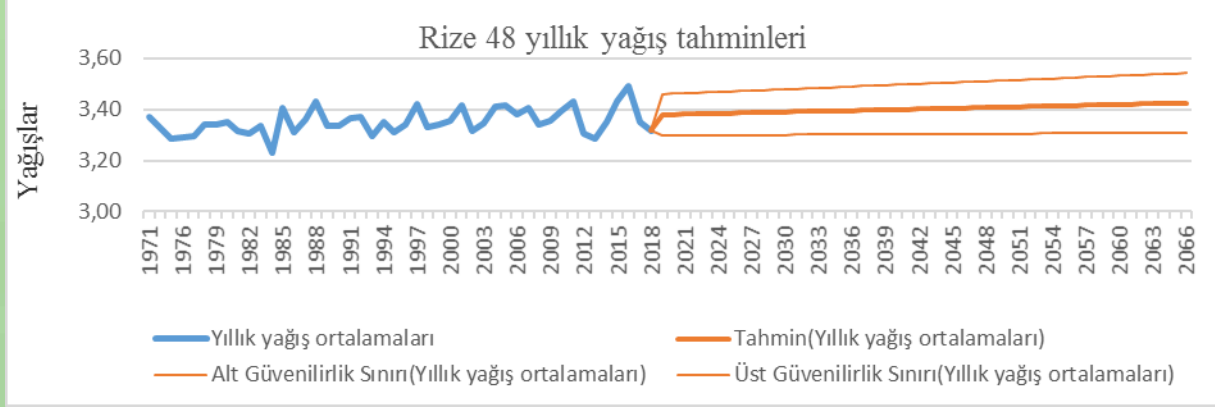
Tablo 7. Rize 2019-2038 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri

Table 7. Annual rainfall forecasts for Rize 2019-2038



Tablo 8’de Rize ilinin 2019-2066 yıllarına ait 48 yıllık ortalama yağış tahminleri gösterilmektedir. Buna göre 1971-2018 tarihleri arasında ilin ortalama yağış miktarı 2262,76 mm olurken, 2019-2066 yılları arası 48 yıllık tahmin durumunda ise yağış miktarı 2296,58 mm olarak tespit edilmektedir. Buna göre geçmiş 48 yılın ortalamasıyla karşılaştırıldığında 33,82 mm yağış artışı görülmektedir. MAPE değeri %1,69’dır.

Tablo 8. Rize 2019-2066 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri  
Table 8. Annual rainfall forecasts for Rize 2019-2066



### Aydın İli Yağış Tahminleri

Tablo 9’da Aydın’ın 2019-2028 arası 10 yıllık ortalama yağış tahminleri gösterilmektedir. 1971-2018’de ilin ortalama yağış miktarı 634,33 mm iken, 10 yıllık tahminde ise yağış miktarı 643,87 mm’dir. Veriler karşılaştırıldığında 9,54 mm yağış artışı görülmektedir. Trend analizini doğrulama göstergesi olan MAPE değeri %10’un altında ve %2,73 olmuştur.

Tablo 9. Aydın 2019-2028 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri  
Table 9. Annual rainfall forecasts for Aydın 2019-2028

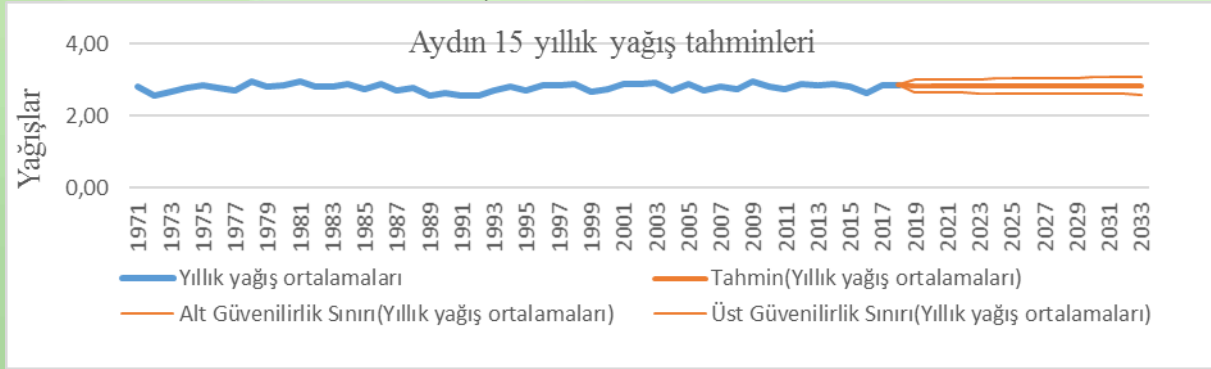


Tablo 10’da Aydın’ın 2019-2033 arası 15 yıllık ortalama yağış tahminleri gösterilmektedir. Buna göre 1971-2018 tarihleri arasında ilin ortalama yağış miktarı 634,33 mm olurken, 2019-2033 arası 15 yıllık tahminde ise yağış miktarı 644,56 mm olmuştur. Geçmiş 48 yılın ortalamasıyla kıyasında 10,23 mm yağış artışı görülmektedir. MAPE değeri ise %2,73’tür.

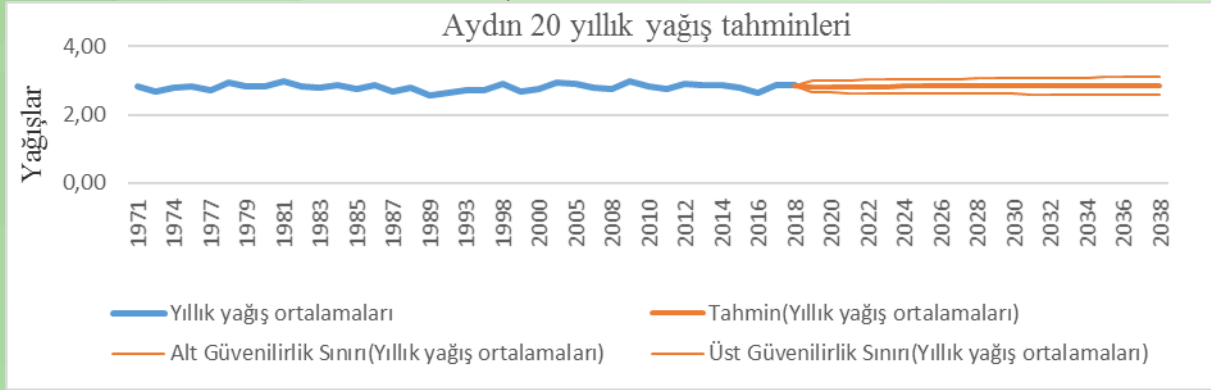
Tablo 11’de Aydın ilinin 2019-2038 yıllarına ait 20 yıllık ortalama yağış tahminleri gösterilmektedir. 1971-2018 tarihlerinde ilin 48 yıllık ortalama yağış miktarı 634,33 mm ile 645,25 mm olan 20 yıllık tahmin kıyasında 10,92 mm yağış artışı görülmektedir. MAPE değeri ise %2,73’tür.

Tablo 12’de Aydın ilinin 2019-2066 yıllarına ait 48 yıllık yağış tahminleri gösterilmektedir. 1971-2018 tarihleri ortalama yağış miktarı 634,33 mm olurken, 2019-2066 yılları arası 48 yıllık tahminde ise yağış miktarı 649,27 mm olarak tespit edilmektedir. Geçmiş 48 yılın ortalamasıyla kıyaslandığında 14,94 mm yağış artışı görülmektedir. MAPE değeri %2,73’dür.

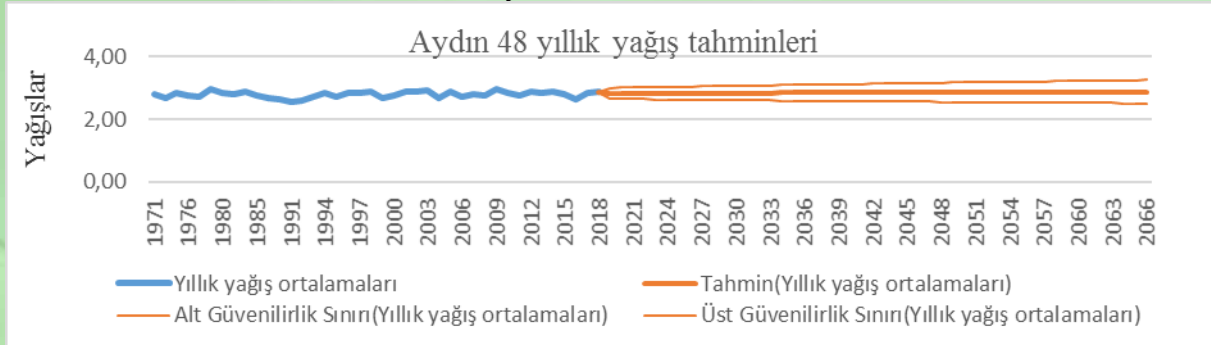
Tablo 10. Aydın 2019-2033 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri  
Table 10. Annual rainfall forecasts for Aydın 2019-2033



Tablo 3.11. Aydın 2019-2038 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri  
Table 3.11. Annual rainfall forecasts for Aydın 2019-2038



Tablo 3.12. Aydın 2019-2066 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri  
Table 3.12. Annual rainfall forecasts for Aydın 2019-2066



### Hakkâri İli Yağış Tahminleri

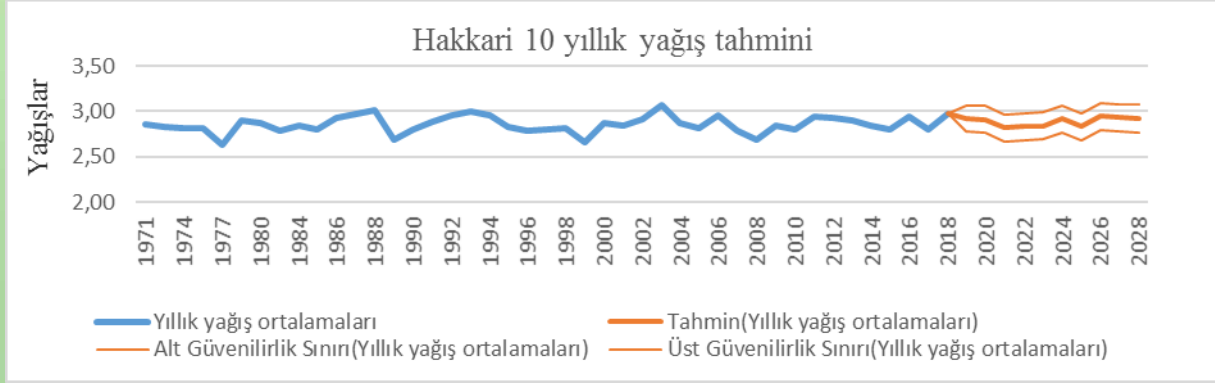
Tablo 13'de Hakkâri'nin 2019-2028 arası 10 yıllık yağış tahminleri gösterilmektedir. 1971-2018 arasında ortalama yağış miktarı 746,93 mm iken, 10 yıllık tahminde ise yağış miktarı 754,23 mm'dir. Veriler kıyaslandığında tahminde 7,30 mm yağış artışı görülmektedir. MAPE değerinin %2,51 ile %10'un altında kalması Trend analizini doğrulamaktadır.

Tablo 14'de Hakkâri'nin 2019-2033'e ait 15 yıllık yağış tahminleri gösterilmektedir. 1971-2018 arasında ortalama yağış miktarı 746,93 mm iken, 15 yıllık tahminde ise yağış miktarı 751,19 mm'dir. Verilerin kıyasında ise yağış artışı 4,26 mm'dir. MAPE değeri ise %2,51'dir.

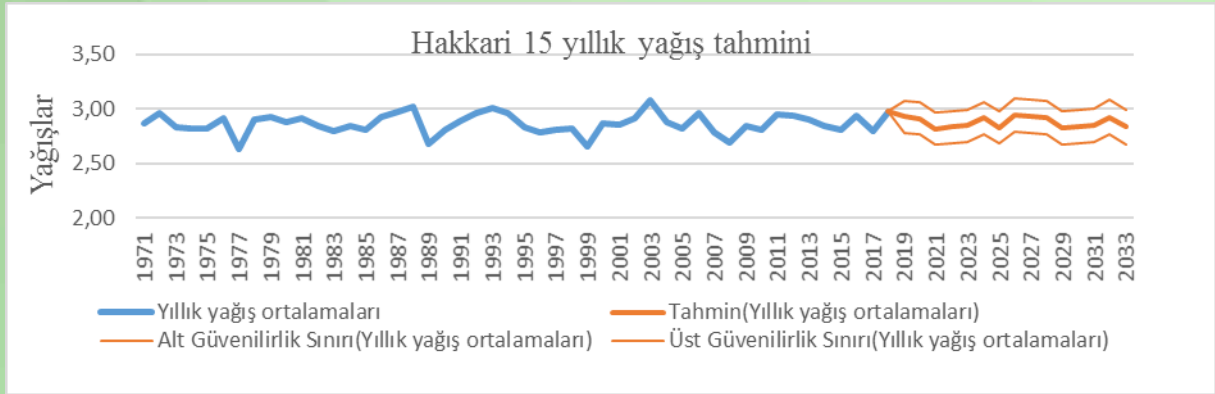
Tablo 15'de Hakkâri'nin 2019-2038'e ait 20 yıllık ortalama yağış tahmini gösterilmektedir. 1971-2018 arası 48 yıllık ortalama yağış miktarı 746,93 mm ile 752,48 mm olan 20 yıllık tahmin kıyasında 5,55 mm yağış artışı görülmektedir. MAPE değeri ise %2,51'dir.



Tablo 13. Hakkâri 2019-2028 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri  
Table 13. Annual rainfall forecasts for Hakkâri 2019-2028



Tablo 14. Hakkâri 2019-2033 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri  
Table 14. Annual rainfall forecasts for Hakkâri 2019-2033

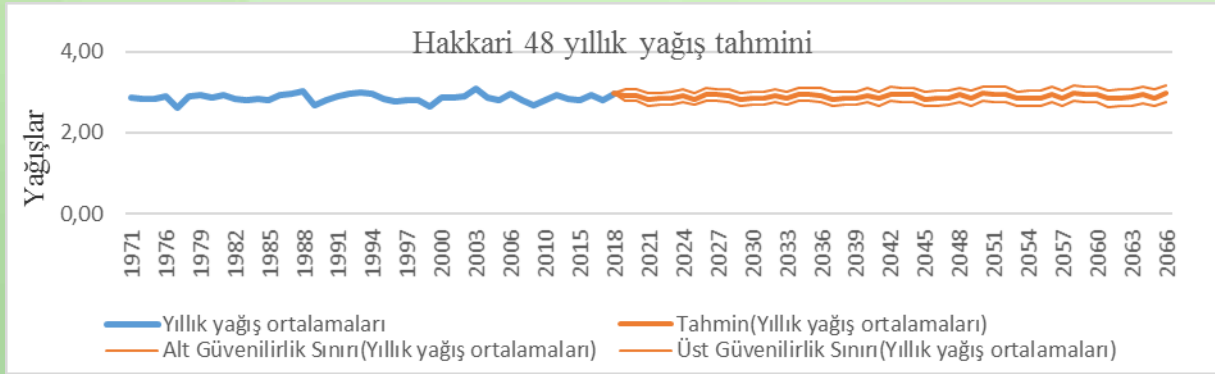


Tablo 3.15. Hakkâri 2019-2038 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri  
Table 3.15. Annual rainfall forecasts for Hakkâri 2019-2038



Tablo 16'da Hakkâri ilinin 2019-2066 yıllarına ait 48 yıllık ortalama yağış tahminleri gösterilmektedir. 1971-2018 tarihleri arası ortalama yağış miktarı 746,93 mm olurken, 2019-2066 yılları arası 48 yıllık tahminde yağış miktarı 755,15 mm'dir. Buna göre geçmiş 48 yılın ortalamasıyla kıyaslandığında 8,22 mm yağış artışı görülmektedir. MAPE değeri %2,51'dir.

Tablo 16. Hakkâri 2019-2066 yıllarına ait yıllık yağış tahminleri  
Table 16. Annual rainfall forecasts for Hakkâri 2019-2066



### İller Arası Yağış Tahminlerini Karşılaştırılması

1971 ile 2018 yılları arası ortalama yıllık yağış iller bazında Tablo 17’de gösterilmektedir. Buna göre, Ankara ilinde ortalama yıllık yağış 408,59 mm olurken, Rize’de 2262,76 mm, Aydın 634,33 mm ve Hakkâri ili yağış ortalaması ise 746,93 mm olarak gerçekleşmiştir.

2019-2066 yılları arası için yapılan projeksiyonlar (10, 15, 20 ve 48 yıllık), gerçekleşen verilerle karşılaştırıldığında küresel ısınmaya paralel olarak yıllık ortalama yağışlarda değişiklikler olacağı görülmektedir. Buna göre en fazla olarak Ege ili olan Aydın’da diğer illere göre daha fazla yağış değişikliği olduğu görülmektedir. Ancak bu değişiklikler yağış miktarlarında aşırı değişiklikler anlamına gelmemektedir. Küresel ısınmanın etkisi yağış miktarlarındaki aşırı artışlar olarak değil, yağışların düzensiz ve baskın şeklinde olması şeklinde görülmektedir. Tipik Karadeniz ili olan Rize’de son zamanlardaki heyelana yol açan yağış şekilleri buna işaret etmektedir. Öte yandan, yağış artışları Aydın gibi yıllık ortalama sıcaklıkları fazla olan illerde tarımsal üretime birazda olsa fayda bile sağlayabilecektir.

Tablo 17. Karşılaştırma tablosu (Table 17. Comparison table)

Yıllar	Ankara		Rize		Aydın		Hakkâri	
	Yağışlar mm	Farklar	Yağışlar mm	Farklar	Yağışlar Mm	Farklar	Yağışlar mm	Farklar
1971-2018 Yağış Ort.	408,59		2262,76		634,33		746,93	
2019-2066 Tahmin	413,37	4,78	2296,58	33,82	649,27	14,94	755,15	8,22
2019-2038 Tahmin	412,56	3,97	2286,95	24,20	645,25	10,92	752,48	5,55
2019-2033 Tahmin	412,42	3,83	2285,29	22,54	644,56	10,23	751,19	4,26
2019-2028 Tahmin	412,28	3,69	2283,63	20,88	643,87	9,54	754,23	7,30

Çalışma dört farklı bölgeden dört ili kapsayacak şekilde yapılmıştır. Ankara, Rize, Aydın ve Hakkâri olan bu illerin öncelikle 1971 yılından 2018 yılına kadar ay ve gün olarak alınan ortalama yağış verileri 48 yıllık ortalamalar şekline çevrilmiştir. Yapılan linear trend analiziyle 2019-2066 yılları arasında 10, 15, 20 ve 48 yılı kapsayacak şekilde gelecek projeksiyonları gerçekleştirilerek bunların değerlendirilmesi yapılmıştır. Ayrıca analizlerin sağlanmasının yapılmasını teminen MAPE istatistik değerleri ortaya konulmuştur.

Sonuç olarak, yağışlardaki küçük artışların dahi küresel ısınmanın etkisine işaret etmekte olduğu, ancak asıl olumsuz etkisinin özellikle bol yağış alan yerlerde yağışların aşırı şekilde hızlı ve yıkıcı olmasından kaynaklanacağı düşünülmektedir. Dünya ve Türkiye’nin bu tür olumsuzlukları yaşaması olasıdır. Ancak, bazı bölgelerdeki yağış artışlarının kurak bazı alanları tarımsal alanlara dönüştürmesi de ihtimal dâhilindedir. Yine de küresel ısınmanın yararından daha fazla zararının olacağı ortadadır. Küresel ısınmanın bazı bölgelerde seller, taşkınlar ve kasırgalara ve şiddetli kuraklıklara neden olurken, bu durumun çok sayıda insanı açlık ve susuzluk tehlikesiyle karşı karşıya bırakacağı düşünülmektedir (Yönten, 2007).



Bu sebeple dünyanın ısınmasına yol açan etkinliklerin önlenmesi gerekmektedir. Ayrıca gerçekleşen küresel ısınma olumsuzluklarına karşı tüm dünya ülkeleri özellikle tarımsal ürün yetiştirmeyle ilgili olarak uyum tedbirleri almak zorundadır.

### Kaynaklar

- Akalın, M., 2014. İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkileri: Bu Etkileri Gidermeye Yönelik Uyum Ve Azaltım Stratejileri, Hitit Üniv.SBE Dergisi Cilt 7, Sayı 2, 351-378
- Altınsoy, H., 2009. Boğaziçi Üniversitesi İklim Değişikliği Çalışma Grubu, İstanbul.
- Anonim, 1997. Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi-BMÇMS, Çevre Bakanlığı Yayınları. Ankara.
- Anonim, 2011. <https://www.yesilist.com/kuresel-isinma-asiri-yagmur-ve-sele-nasil-sebep-olabilir/> Erişim 01.09.2019.
- Anonim, 2012a: Summary for Policymakers. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 3-21.
- Anonim, 2012b. 4-<https://www.ntv.com.tr/turkiye/karadenizin-iklimi-degisti>, Zg8HPupQ0yxuTELk\_njdw Erişim 11.09.2019.
- Anonim, 2014. <https://www.dunyabulteni.net/genel/kuresel-isinma-yagis-rejimi-ve-sulari-etkiliyor-h297415.html> .Erişim 20.09.2019
- Anonim, 2018. <http://www.hurriyet.com.tr/yagislar-kuresel-isinma>. Erişim 01.10.2019
- Anonim, 2019a, <https://www.sondakika.com/haber/haber-collesme-ve-kuraklik-uyarisi-arazilerin-yuzde-47-12152024>. Erişim 24.09.2019
- Anonim, 2019b. <https://yesilgazete.org/blog/2019/09/27/iklim-degisiyor-ormanlar-goc-ediyor/> Erişim 21.09.2019
- Anonim, 2019c. <https://www.milligazete.com.tr/haber/2668760/kuresel-isinma-ciddi-tehlikelere-sebep-olacak>. Erişim 24.09.2019
- Arıkan, Y., ve Özsoy, G., 2008. A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi, Orta ve Doğu Avrupa için Çok Geç Olmadan Harekete Geçmek İsteyenler İçin. Ankara: Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye.
- Başoğlu A. ve Teletar O.M., 2013. İklim Değişikliği'nin Etkileri: Tarım Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama. KTÜ-Sosyal Bilimler Dergisi, 6, s.7-25.
- Houghton, J., 2005. Global Warming Reports on Progress in Physics, 68 1343-1403.
- Kanber, R, Baştuğ, R., Büyüktaş, D., Ünlü, M., Kapur, B., 2010, Küresel İklim Değişikliğinin Su Kaynakları ve Tarımsal Sulamaya Etkileri, TMMOB ZMO, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, 11-15 Ocak, s.83-118, Ankara
- Küçükkılavuz, E., 2009, 8-Küresel Isınmanın Su Kaynakları Üzerine Etkileri: Türkiye Örneği (Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniv., SBE İktisat Anabilim Dalı, 29 s. Şanlıurfa.
- Lal, R., 2006. Enhancing Crop Yields in The Developing Countries Through Restoration of The Soil Organic Carbon Pool in Agricultural Lands. Land Degradation and Development, v.17, p.197-209.
- Türkeş, M., 1997. Hava ve İklim Kavramları Üzerine, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, 355,36-37, Ankara.
- Türkeş, M., 2007, Küresel İklim Değişikliği Nedir? Temel Kavramlar, Nedenleri, Gözlenen ve Öngörülen Değişiklikler, I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi- İstanbul.
- Yamanoğlu, G.Ç., 2006. Türkiye'de Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Emisyonlarındaki Artış ile Mücadelede İktisadi Araçların Rolü (Y.Lisans Tezi), Sayfa 13, A.Ü., SBE, Ankara
- Yönten, A., 2007. Küresel Isınmanın Azaltılması Politikaları ve Stratejileri-Türkiye için bir Yaklaşım (Y. Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniv. SBE, Kamu Yönetimi ABD, İzmir, 45 s





## Reasons for Closing of Agricultural Cooperatives in Antalya Province

Mine Altun<sup>2</sup> Asaf Ozalp Ibrahim Yılmaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz University, Agricultural Faculty, Department of Agricultural Economics,

<sup>2</sup> Antalya Provincial Directorate of Agriculture and Forestry

\*asafozalp@hotmail.com

### Abstract

Cooperatives are the structures established by the producers in order to do the works that the producers cannot do alone. Especially successful cooperatives provide added value to their partners in providing input and marketing products. Although based on the pre-history of cooperatives in Turkey for a long time it is difficult to say that cooperatives are successful. New cooperatives are established every year, while the existing cooperatives become passive and close to liquidation process. The aim of this study is to reveal why the cooperatives in Antalya are closed. Information on cooperatives operating in Antalya was obtained from the provincial directorate of Antalya Ministry of Agriculture and Forestry. The reasons for the closure of cooperatives were determined by meeting with the cooperative supervisors and the cooperative heads of the cooperatives. In this study, the reasons for the closure of cooperatives are given.

**Key Words:** Antalya, Agriculture, Organization, Cooperative, Reasons for closure,

### Antalya İlinde Tarımsal Kooperatiflerin Kapanma Nedenleri

#### Özet

Kooperatifler üreticilerin tek başlarına yapamayacakları işleri yapmak amacı ile üreticiler tarafından kurulan yapılardır. Özellikle başarılı kooperatifler ortaklarına girdi sağlama ve ürün pazarlama konusunda katma değer sağlamaktadırlar. Ülkemizde kooperatifçiliğin geçmişi uzun zaman öncesine dayanmakla beraber kooperatifçiliğin başarılı olduğunu söylemek güçtür. Her geçen sene bir yandan yeni kooperatifler kurulurken bir yandan da mevcut kooperatifler pasif hale gelmekte ve zamanla tasfiye sürecine girerek kapanmaktadır. Bu çalışmanın amacı Antalya İli özelinde kooperatiflerin neden kapandığını ortaya koymaktır. Antalya ilinde faaliyet gösteren kooperatifler hakkındaki bilgiler Antalya Tarım ve Orman Bakanlığı il müdürlüğünden alınmıştır. Kooperatif denetmenleri ve kapanan kooperatif başkanları ile görüşülerek kooperatiflerin kapanma nedenleri ortaya konmuştur. Çalışma sonucunda kooperatiflerin kapanma nedenleri ve bu nedenler hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Antalya, Tarım, Örgütlenme, Kooperatif, Kapanma nedenleri,

## Relationships between Some Plant, Nut and Kernel Traits with Vitamin E, Protein, Fat and Ash Rates in Hazelnut

Saim Zeki Bostan

Horticultural Department, Agricultural Faculty, Ordu University, Ordu, Turkey

### Abstract

This study was carried out to determine the relationships among the plant and nut traits with vitamin E, protein, fat and ash contents in hazelnut cultivars 'Tombul' and 'Palaz' grown in Ulubey district of Ordu province (Turkey) in 2016. The experimental design was planned according to completely randomized plots with three replicates. In the research, involucre length, plant length, stem circumference, nut number per husk, yield, total nut number, good kernel ratio, small nut ratio, blank nut ratio, kernel defects ratio, nut weight, nut size, shell thickness, kernel weight, kernel size, internal cavity, protein content, fat content, ash content and vitamin E content traits were studied. Statistical analyzes were performed in JMP13 and TARIST programmes. As a result of correlation analysis it was determined the significant correlations between vitamin E with plant length ( $r=0.512^*$ ), yield ( $r=0.498^*$ ), total nut number ( $r=0.512^*$ ), small nut ration ( $r=0.492^*$ ) and blank nut ratio ( $r=-0.564^*$ ); protein with kernel weight ( $r=-0.508^*$ ); fat with involucre length ( $r=0.652^{**}$ ), nut number per husk ( $r=-0.597^{**}$ ), good kernel ratio ( $r=-0.533^*$ ) and small nut ratio ( $r=0.694^{**}$ ), and ash with nut number per husk ( $r=-0.520^*$ ). As a result of path analysis, it was determined that yield had the maximum positive direct effect on vitamin E, protein and ash rates, and kernel size had the maximum positive direct effect on fat rate. As a result, yield, and total nut number, plant length, stem circumference that were indirect correlated with yield for vitamin E, protein and ash traits; kernel size, and kernel weight, nut weight that were indirect correlated with kernel size for fat traits could be recommended as selection criters in the hazelnut breeding studies.

**Key words:** Chemical Traits, Correlation, Hazelnut, Nut Traits, Path Analysis, Plant Traits

### Salıpazarı (Samsun) İlçesi Yerel Armutları: Geççi Çeşitler

#### Özet

Bu çalışma Ordu ili Ulubey ilçesinde yetiştirilen 'Tombul' ve 'Palaz' fındık çeşitlerinde bitki ve meyve özellikleri ile E vitamini, protein, yağ ve kül oranı arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla 2016 yılında yürütülmüştür. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre ve 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Çalışmada zuruf boyu, bitki boyu, gövde çevresi, çotanaktaki meyve sayısı, verim, toplam meyve sayısı, sağlam iç oranı, küçük meyve oranı, boş meyve oranı, kusurlu iç oranı, meyve ağırlığı, meyve iriliği, kabuk kalınlığı, iç ağırlığı, iç iriliği, göbek boşluğu büyüklüğü, protein, yağ, kül ve E vitamini özellikleri arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile incelenmiştir. İstatistik analizleri JMP13 ve TARIST programında yapılmıştır. Korelasyon analizi sonucunda, E vitamini ile bitki boyu ( $r=0.512^*$ ), verim ( $r=0.498^*$ ), toplam meyve sayısı ( $r=0.512^*$ ), küçük meyve oranı ( $r=0.492^*$ ) ve boş meyve oranı ( $r=-0.564^*$ ); protein ile iç ağırlığı ( $r=-0.508^*$ ); yağ ile zuruf boyu ( $r=0.652^{**}$ ), çotanaktaki meyve sayısı ( $r=-0.597^{**}$ ), sağlam iç oranı ( $r=-0.533^*$ ) ve küçük meyve oranı ( $r=0.694^{**}$ ) ve kül ile çotanaktaki meyve sayısı ( $r=-0.520^*$ ) arasındaki ilişkiler önemli bulunmuştur. Path analizi sonuçlarına göre, E vitamini, protein ve kül oranına en fazla pozitif doğrudan etkiyi verimin; yağ oranına da iç iriliğinin gösterdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, fındıkta E vitamini, protein ve kül oranı için verim ve verimle dolaylı ilişkili olan toplam meyve sayısı, bitki boyu ve gövde çevresi özelliklerinin; yağ oranı için iç iriliği ve iç iriliği ile dolaylı ilişkili olan iç ağırlığı ve meyve ağırlığı özelliklerinin yapılacak ıslah çalışmalarında seleksiyon kriteri olarak dikkate alınması önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Bitki Özellikleri, Fındık, Kimyasal Özellikler, Korelasyon, Meyve Özellikleri, Path Analizi

## Giriş

Fındıkta meyve özellikleri çeşitlere, genotiplere ve hatta aynı çeşit içerisindeki bitkilere göre bile önemli değişim gösterebilmekte; farklı ekolojik ve coğrafik koşulların bulunduğu Karadeniz bölgesinde bu farklı ekotiplere göre uyum sağlamış çeşitlerin de farklı olduğu görülebilmektedir (Ayfer ve ark., 1986).

Her bir meyve türünde olduğu gibi fındıkta da gün geçtikçe hem iç hem de dış pazar taleplerine göre ıslah amaçları da değişmektedir. Buna göre, fındıkta yeni çeşit ıslahında, verimin, iç oranının ve iç kalitesinin yüksek olması, yuvarlak şekillilik, erken olgunlaşma, lifliliğin en az olması, lezzetin iyi, göbek boşluğunun az, raf ömrünün uzun ve meyve kusurlarının az olması gibi özellikler aranmaktadır (Lagerstedt, 1975; Mehlenbacher, 1991; Thompson ve ark., 1996).

Yeni çeşit geliştirmeye ya da mevcut çeşidi iyileştirmeye yönelik yapılan ıslah çalışmalarında bir çok parametre dikkate alınmakta ve değerlendirilmektedir. Seçime esas teşkil eden bu özellikler birbirlerini az ya da çok etkileyebilmektedir. Özellikle seleksiyon ıslahı çalışmalarında bu farklı özellikler arasındaki ilişkilere ait bilgiler, aynı anda bir çok parameter üzerinde çalışılması durumunda önem arz etmektedir. Islah çalışmalarında dikkate alınan özellikler arasında belirlenecek pozitif korelasyonlar birden fazla değişkenin aynı anda ıslahını mümkün kılabilir. Bu amaçla yapılan korelasyon analizleri değişkenler arasındaki ilişki derecesinin belirtilmesinde yol gösterici olmaktadır. Fakat basit korelasyon farklı genotiplerin farklı çevre koşullarına farklı derecelerde duyarlı olmalarından dolayı yetersiz kalabilmekte, fenotipik ve genotipik korelasyon tahminleri, kalıtım üzerindeki çevresel etkiyi anlamaya yardım etmektedir. Bu haliye korelasyon katsayıları sadece karşılıklı ilişkiyi gösterirken, path analizi değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini ve nedenlerini belirlemekte ve her bir nedenin göreceli olarak önemini ve değişkenler arasında mevcut olan ilişkileri tamamlayıcı bilgileri de ortaya koymaktadır (Usha ve ark., 2018). Path analizinin yararı bağımsız değişken olarak ele alınan sebep değişkeni ile bağımlı değişken olarak ele alınan sonuç değişkeni arasındaki ilişkiyi, ilişkiyi oluşturan unsurlara göre daha ayrıntılı analiz edebilmesinde ortaya çıkmaktadır (Orhan ve Kaşıkçı, 2002).

Daha önce bu konu farklı yönleriyle ele alınmış olsa da, bu çalışmada, önceki çalışmalardan farklı olarak, önemli ticari çeşitler olan 'Tombul' ve 'Palaz' fındık çeşitlerinde bazı bitki ve meyve özellikleri ile kimyasal özellikler arasındaki ilişkiler korelasyon ve path analizi ile araştırılmıştır. Elde edilen sonuçların fındıkta yapılacak, özellikle seleksiyon ıslahı çalışmalarına katkı yapması hedeflenmiştir.

## Materyal ve Metot

Bu çalışma, 2016 yılında Ordu ilinin Ulubey ilçesine bağlı Uzunmahmut mahallesinde üretici bahçesinde yürütülmüştür. Bahçe 70 yıl önce 'Tombul' ve 'Palaz' çeşitleri ile ocak dikim sisteminde ve ocaktaki bitki sayısı 6-10, ocaklar arası mesafe 3-4 metre olacak şekilde tesis edilmiştir. Bahçenin bakımı düzenli bir şekilde yapılmaktadır.

Hasat 10.08.2016 tarihinde yapılmış ve çotanaklar elle daldan toplanarak harman yerinde 2 gün süreyle güneşte ön kurutmaya alınmıştır. Ön kurutma işleminden sonra zuruflarından elle ayıklanan fındıklar tekrar güneşte 5 gün boyunca kurutulmuştur.

Çalışmada incelenen özelliklerden toplam meyve sayısı (TMS), sağlam iç oranı (SİO), küçük meyve oranı (KMO), boş meyve oranı (BMO) ve kusurlu iç oranı (KİO) her bir bitkinin bütün örnekleri değerlendirilerek belirlenmiş ve yine her bitkide bitki boyu (BB), gövde çevresi (GÇ) ve verim (V) de incelenmiştir.

İncelenen diğer özellikler olan zuruf boyu (ZB, mm), çotanaktaki meyve sayısı (ÇMS), meyve ağırlığı (MA, g), meyve iriliği (Mİ, mm), kabuk kalınlığı (KK, mm), iç ağırlığı (İA, g), iç iriliği (İİ, mm) ve göbek boşluğu büyüklüğü (GBB, mm) tesadüfi olarak seçilen 25 örnek değerlendirilerek belirlenmiştir. Kimyasal özelliklerden E vitamini (E Vit), protein (P), yağ (Y) ve kül (K) oranı da homojen haldeki örneklerde yapılmıştır.

Fındık çeşitlerinde incelenen özelliklerin belirlenmesinde Ayfer ve ark., (1986), Bostan, (1995), Bostan, (1997a), Bostan, (1997b), İslam, (2000) ve Köksal, (2002) tarafından izlenen yöntemler ile Descriptors for Hazelnut (*Corylus avellana* L.) (Bioversity International and FAO) (Anonim, 2008)'den yararlanılmıştır.



Araştırma tesadüf parselleri deneme deseninde, 3 tekerrürlü (3 ocakta 3 bitki) olarak düzenlenmiş olup her iki çeşitte önce üçer ocak belirlenmiş ve sonra her üç ocakta da 3 bitki seçilmiştir. Denemede ele alınan özellikler arasındaki ikili ilişkilere ait kolerasyon analizi JMP13, incelenen özelliklerin E vitamini ve yağ oranı üzerine olan doğrudan ve dolaylı etkileri için path analizi de TARIST programında yapılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

### Korelasyon Analizi

Korelasyon analizine göre, E vitamini ile bitki boyu, toplam meyve sayısı, verim ve küçük meyve oranı arasında pozitif önemli ilişki çıkmıştır. E vitamini ile en yüksek pozitif korelasyonu bitki boyu ( $r=0,512^*$ ) ve toplam meyve sayısı ( $r=0,512^*$ ) göstermiştir. E vitamini ile negatif önemli ilişkiyi ise boş meyve oranı ( $r=-0,564$ ) göstermiştir. Protein oranı ile sadece iç ağırlığı arasındaki ilişki ( $r=-0,508^*$ ) negatif önemli çıkmıştır. Yağ oranı ile küçük meyve oranı ( $r=0,694^{**}$ ) ve zuruf boyu ( $r=0,652^{**}$ ) arasındaki ilişkiler pozitif önemli; çotanaktaki meyve sayısı ( $r=-0,597^{**}$ ) ve sağlam iç oranı ( $r=-0,533^*$ ) arasındaki ilişkiler de negatif önemli bulunmuştur. Çalışmada kül oranı ile sadece çotanaktaki meyve sayısı ( $r=-0,520^*$ ) arasındaki ilişki negatif önemli bulunmuştur (Tablo 1).

**Tablo 1.** Fındıkta bitki ve meyve özellikleri ile kimyasal özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

Değişken	E Vitamini		Protein		Yağ		Kül	
	Korelasyon	Önem düzeyi	Korelasyon	Önem düzeyi	Korelasyon	Önem düzeyi	Korelasyon	Önem düzeyi
ZB	0.257	0.304	0.044	0.861	<b>0.652**</b>	0.003	0.414	0.087
ÇMS	-0.435	0.071	-0.375	0.126	<b>-0.597**</b>	0.009	<b>-0.520*</b>	0.027
BB	<b>0.512*</b>	0.030	0.157	0.533	0.430	0.075	-0.095	0.708
GÇ	0.387	0.112	-0.057	0.822	0.195	0.439	-0.057	0.822
V	<b>0.498*</b>	0.036	0.074	0.771	0.231	0.357	0.052	0.838
TMS	<b>0.512*</b>	0.030	0.086	0.735	0.415	0.086	0.090	0.722
SİO	0.158	0.530	0.206	0.412	<b>-0.533*</b>	0.023	0.017	0.947
KMO	<b>0.492*</b>	0.038	0.279	0.263	<b>0.694**</b>	0.001	0.359	0.143
BMO	<b>-0.564*</b>	0.015	-0.251	0.314	-0.198	0.432	-0.084	0.740
KİO	-0.051	0.840	-0.361	0.141	0.143	0.570	-0.426	0.078
MA	-0.140	0.579	-0.392	0.108	-0.287	0.248	-0.308	0.214
Mİ	0.081	0.750	-0.197	0.434	0.202	0.422	-0.304	0.220
KK	0.033	0.898	-0.256	0.306	0.215	0.391	0.245	0.327
İA	-0.044	0.862	<b>-0.508*</b>	0.031	-0.309	0.212	-0.258	0.301
İİ	0.174	0.489	-0.256	0.305	0.180	0.476	-0.144	0.568
GBB	-0.263	0.291	-0.297	0.231	-0.278	0.264	-0.401	0.099
E VİT	--	--	0.209	0.406	0.406	0.094	-0.227	0.364
P	0.209	0.406	--	--	0.062	0.808	0.289	0.245
Y	0.406	0.094	0.062	0.808	--	--	0.237	0.343
K	-0.227	0.364	0.289	0.245	0.237	0.343	--	--

Himachal Pradesh (Hindistan)'in Chamba, Kullu, Shimla ve Kinnaur ilçelerinde 2001 ve 2002 yıllarında yapılan bir çalışmada fındık çöğür ağaçlarının verimliliğinin genotip, vejetatif ve çiçek özellikleri ile kabuklu ve iç meyve özelliklerine göre değişimi araştırılmıştır. Çalışmada incelenen bir çok özellikten yağ oranı ile İA ve KK arasındaki ilişkilerin pozitif önemli, Mİ ve İİ arasındaki ilişkileri negatif önemli, V, GÇ, MA ve P arasındaki ilişkilerin önemsiz; protein oranı ile Mİ arasındaki pozitif önemli ilişki dışındakilerin (MA, İA, İİ, KK, V, GÇ, P, Y) önemsiz olduğu belirlenmiştir (Sharma, 2003). 'Tombul' fındık çeşidinde yürütülen bir çalışmada, protein oranı ile meyve ve iç ağırlığı arasında negatif önemli, yağ ve kül oranı arasında da pozitif önemli ilişkiler belirlenirken, protein oranı ile Mİ, KK, İİ, GB, SİO, BİO (buruşuk iç oranı) ve ZB arasındaki ilişkilerin önemsiz olduğu; yağ oranı ile protein oranı arasındaki pozitif önemli ilişki hariç, diğerlerinin önemsiz olduğu; kül oranı ile iç ağırlığı ve zuruf boyu arasındaki negatif önemli ilişki dışındaki korelasyonların önemsiz olduğu belirlenmiştir (Karadeniz ve Bostan, 2006). 2008 ve 2009 yıllarında Ordu ilinde 'Tombul' ve 'Palaz' fındık çeşitlerinde yürütülen bir çalışmada, ocaktaki dal sayısının kalite kriterleri üzerine etkilerinin

araştırıldığı çalışmada, korelasyon katsayıları ve path analizleri yapılmıştır. Buna göre, ‘Palaz’ çeşidinde protein oranı ile MA, İA, Y ve K arasında pozitif önemli, ÇMS, GB ve KK arasında negatif önemli ve V ile önemsiz ilişkiler; yağ oranı ile MA, İA, P ve K arasında pozitif önemli, ÇMS, GB ve KK arasında negatif önemli ve V ile önemsiz ilişkiler; kül oranı ile MA, İA, P ve Y arasında pozitif önemli, ÇMS, V, GB ve KK arasında negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Aynı çalışmada, ‘Tombul’ çeşidinde, protein oranı ile V, MA, İA, Y ve K arasında pozitif önemli, ÇMS, GB ve KK ile önemsiz ilişkiler; yağ oranı ile V, MA, İA, P ve K arasında pozitif önemli, ÇMS, GB ve KK arasında negatif önemli ilişkiler; kül oranı ile V, MA, İA, P ve Y arasında pozitif önemli, ÇMS, GB ve KK arasında negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir (Bak, 2010). 2008 ve 2009 yıllarında Giresun ilinde yetiştirilen ‘Tombul’ fındık çeşidinde yürütülen bir çalışmada, incelenen özellikler arasında yapılan korelasyon analizi sonucunda; protein ile K arasında pozitif önemli, GB arasında negatif önemli, V, MA, İA, KK ve Y arasında önemsiz ilişkiler; yağ oranı ile V, MA ve İA arasında pozitif önemli, KK arasında negatif önemli, GB, P ve K arasında önemsiz ilişkiler; kül oranı ile P arasında pozitif önemli, V, MA, İA, GB, KK ve Y arasında önemsiz ilişkiler belirlenmiştir (Kırca, 2010). Fındıkta E vitamini ile diğer bazı parametreler arasındaki korelasyonu ortaya koyan bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

**Tablo 2.** Fındıkta farklı özelliklerin E vitamini oranına doğrudan (koyu renkliler) ve dolaylı etkileri

	ZB	ÇMS	BB	GÇ	V	TMS	SİO	KMO	BMO	KİO	MA	Mİ	KK	İİ	İA	GBB	P	Y	K
ZB	0.033	-2.804	1.663	-0.816	2.570	-5.083	1.144	-3.421	3.302	-0.067	0.790	-1.229	1.004	2.771	0.002	0.720	-0.022	0.257	-0.555
ÇMS	-0.022	<b>4.482</b>	-2.495	0.270	-2.196	4.710	-0.743	4.176	-3.507	-0.486	-1.325	0.417	-0.874	-1.073	-0.013	-2.389	0.185	-0.235	0.682
BB	0.010	-1.888	<b>5.917</b>	-1.295	4.307	-7.749	0.462	-2.822	3.458	-0.030	0.460	0.020	0.484	-0.812	0.021	-0.274	-0.078	0.169	0.150
GÇ	0.013	-0.525	3.324	<b>-2.308</b>	5.437	-8.694	-0.912	-1.873	3.508	0.020	0.573	0.498	0.528	0.806	0.001	-0.164	0.028	0.077	0.052
V	0.013	-1.391	3.605	-1.773	<b>7.067</b>	-11.036	-2.529	-2.172	5.234	0.479	0.636	0.092	1.057	1.697	-0.007	-0.446	-0.037	0.091	-0.085
TMS	0.015	-1.774	3.857	-1.686	6.561	<b>-11.897</b>	-0.493	-3.005	4.497	0.125	2.026	-0.128	0.719	1.038	0.022	0.663	-0.042	0.164	-0.152
SİO	-0.006	0.500	-0.411	-0.316	2.688	-0.881	<b>-6.653</b>	1.627	2.922	1.344	-1.352	0.578	0.324	1.129	-0.036	-0.974	-0.102	-0.210	-0.012
KMO	0.021	-3.265	2.916	-0.754	2.681	-6.238	1.889	<b>-5.731</b>	3.186	0.754	1.679	-0.350	0.380	1.121	0.023	2.561	-0.138	0.274	-0.518
BMO	-0.017	2.293	-2.988	1.181	-5.402	7.806	2.837	2.664	<b>-6.848</b>	-0.282	0.068	0.613	-1.207	-2.385	0.022	0.930	0.124	-0.078	0.106
KİO	0.001	0.880	0.071	0.019	-1.371	0.603	3.616	1.747	-0.781	<b>-2.473</b>	0.062	-1.216	1.187	-0.423	0.005	-1.800	0.179	0.057	0.586
MA	-0.006	1.226	-0.563	0.273	-0.929	4.980	-1.860	1.988	0.096	0.032	<b>-4.837</b>	-0.250	1.057	1.826	-0.100	-3.621	0.194	-0.113	0.468
Mİ	0.009	-0.379	-0.024	0.233	-0.132	-0.308	0.780	-0.406	0.852	-0.610	-0.245	<b>-4.930</b>	0.565	3.437	-0.045	0.623	0.098	0.080	0.484
KK	0.014	-1.519	1.111	-0.472	2.902	-3.319	-0.836	-0.845	3.210	-0.180	-1.985	-1.082	<b>2.573</b>	2.380	-0.070	-1.756	0.127	0.085	-0.306
İİ	0.017	-0.833	-0.833	-0.322	2.080	-2.140	-1.302	-1.113	2.832	0.181	-1.531	-2.936	1.063	<b>5.767</b>	-0.082	-1.103	0.127	0.071	0.229
İA	0.000	0.449	-0.989	0.020	0.361	2.105	-1.874	1.024	1.193	0.100	-3.811	-1.749	1.413	3.709	<b>-0.128</b>	-2.386	0.251	-0.122	0.390
GBB	-0.004	1.826	0.277	-0.065	0.538	1.345	-1.106	2.504	1.087	-0.760	-2.989	0.524	0.052	1.086	0.772	<b>-5.964</b>	0.147	-0.110	0.578
P	0.002	-1.677	0.932	0.132	0.522	-1.020	-1.372	-1.596	1.723	0.893	1.895	0.971	-0.658	-1.477	0.064	1.740	<b>-0.495</b>	0.024	-0.394
Y	0.023	-2.672	2.543	-0.449	1.631	-4.941	3.545	-3.976	1.353	-0.355	1.390	-0.995	0.554	1.036	0.039	1.630	-0.031	<b>0.392</b>	-0.312
K	0.015	-2.229	-0.649	0.087	0.437	-1.316	-0.058	-2.165	0.528	1.058	1.653	1.742	0.575	-0.965	0.036	2.473	-0.142	0.090	<b>-1.395</b>

**Tablo 3.** Fındıkta farklı özelliklerin protein oranına doğrudan (koyu renkliler) ve dolaylı etkileri

	ZB	ÇMS	BB	GÇ	V	TMS	SİO	KMO	BMO	KİO	MA	Mİ	KK	İİ	İA	GBB	E VİT	Y	K
ZB	<b>5.019</b>	-0.602	-0.416	-3.061	24.018	-25.226	-0.263	7.967	-2.908	0.275	2.982	-0.420	-1.955	-5.231	-0.165	0.211	-1.586	4.050	-2.644
ÇMS	-3.142	<b>0.962</b>	0.624	1.012	-20.526	23.377	0.171	-9.724	3.089	1.989	-5.001	0.142	1.701	2.025	1.398	-0.701	2.689	-3.707	3.247
BB	1.410	-0.406	<b>-1.480</b>	-4.854	40.258	-38.459	-0.106	6.572	-3.046	0.122	1.738	0.007	-0.942	1.532	-2.331	-0.080	-3.164	2.669	0.715
GÇ	1.777	-0.113	-0.831	<b>-8.644</b>	50.824	-43.149	0.210	4.362	-3.089	-0.083	2.162	0.170	-1.028	-1.521	-0.121	-0.048	-2.393	1.211	0.247
V	1.824	-0.299	-0.901	-6.647	<b>66.095</b>	-54.772	0.581	5.058	-4.610	-1.964	2.400	0.031	-2.058	-3.204	0.713	-0.131	-3.074	1.433	-0.403
TMS	2.145	-0.381	-0.964	-6.319	61.329	<b>-59.028</b>	0.113	6.997	-3.961	-0.514	7.648	-0.044	-1.400	-1.960	-2.470	0.194	-3.162	2.582	-0.722
SİO	-0.863	0.107	0.103	-1.185	25.126	-4.370	<b>1.529</b>	-3.788	-2.574	-5.507	-5.106	0.198	-0.630	-2.132	3.930	-0.286	-0.978	-3.312	-0.057
KMO	2.998	-0.701	-0.729	-2.826	25.062	-30.962	-0.434	<b>13.340</b>	-2.806	-3.090	6.340	-0.120	-0.740	-2.116	-2.494	0.751	-1.062	4.314	-2.465
BMO	-2.419	0.492	0.747	4.425	-50.490	38.741	-0.652	-6.203	<b>6.035</b>	1.155	0.255	0.210	2.350	4.502	-2.429	0.273	3.483	-1.227	0.502
KİO	0.136	0.189	-0.018	0.070	-12.811	2.993	-0.831	-4.069	0.688	<b>10.131</b>	0.235	-0.416	-0.364	0.799	-0.563	-0.528	0.316	0.891	2.792
MA	-0.819	0.263	0.141	1.023	-8.685	24.716	0.428	-4.630	-0.084	-0.130	<b>-18.265</b>	-0.085	-2.058	-3.447	10.993	-1.062	0.866	-1.785	2.229
Mİ	1.251	-0.081	0.006	0.873	-1.233	-1.527	-0.179	0.947	-0.750	2.500	-0.926	<b>-1.685</b>	-1.101	-6.488	4.952	0.183	-0.499	1.255	2.306
KK	1.957	-0.326	-0.278	-1.771	27.122	-16.471	0.192	1.968	-2.828	0.736	-7.494	-0.370	<b>-5.016</b>	-4.494	7.653	-0.515	-0.202	1.337	-1.457
İİ	2.410	-0.179	0.208	-1.207	19.443	-10.620	0.299	2.591	-2.494	-0.743	-5.779	-1.003	-2.069	<b>-10.892</b>	8.971	-0.323	-1.077	1.116	1.092
İA	-0.059	0.096	0.247	0.075	3.376	10.448	0.431	-2.385	-1.051	-0.409	-14.389	-0.598	-2.751	-7.003	<b>13.954</b>	-0.700	0.272	-1.921	1.857
GBB	-0.617	0.392	-0.069	-0.242	5.026	6.677	0.254	-5.830	-0.957	3.112	-11.286	0.179	-1.502	-2.050	5.681	<b>-1.719</b>	1.628	-1.728	2.753
E VİT	1.289	-0.419	-0.758	-3.348	32.898	-30.212	0.242	6.566	-3.402	-0.519	2.560	-0.136	-0.164	-1.899	-0.616	0.453	<b>-6.177</b>	2.525	1.327
Y	3.271	-0.574	-0.636	-1.684	15.246	-24.523	-0.815	9.260	-1.192	1.453	5.248	-0.340	-1.079	-1.956	-4.313	0.478	-2.510	<b>6.214</b>	-1.486
K	2.034	-0.479	0.162	0.327	4.083	-6.534	0.013	5.041	-0.465	-4.335	6.241	0.595	-1.120	1.823	-3.971	0.725	1.256	1.415	<b>-6.524</b>

Çalışmamızda protein oranı ile iç ağırlığı arasındaki ilişki negatif önemli çıkarken, ‘Tombul’ çeşidinde yapılan bir çalışmada protein ile iç iriliği arasındaki ilişki negatif önemli diğer ilişkiler, çalışmamızda olduğu gibi, önemsiz çıkmış (Bostan, 2003); Bak (2010)’ın çalışmasında iç ağırlığının protein oranı üzerine etkisi pozitif olarak belirlenmiş fakat protein oranını olumlu ya da olumsuz etkileyen parametrelerin daha fazla olduğu görülmüştür. Diğer çalışmalarda ise iç ağırlığının protein oranı üzerine etkisi, çalışmamızda olduğu gibi, olumsuz (Karadeniz ve Bostan, 2006) ya da önemsiz olarak (Sharma, 2003; Kırca, 2010) bulunmuştur. Yağ oranı bakımından elde edilen korelasyonlar sonuçları arasında da çalışmalarda farklılıkların olduğu görülmektedir. Zira çalışmamızda yağ oranı üzerine ÇMS’nin etkisi Bak (2010)’ın çalışmasında olduğu gibi olumsuz olarak belirlenirken, ZB’nin pozitif ve SİO’nun negatif etkileri Karadeniz ve Bostan (2006)’ın çalışmalarında önemsiz olarak



bulunmuştur. Yine Bostan (2003)'ın çalışmasında yağ oranı ile meyve iriliği ve protein oranı arasındaki pozitif önemli ilişkiler dışındakiler önemsiz çıkmıştır. Bak (2010)'ın çalışmasında olduğu gibi, kül oranı ile ÇMS arasında negatif ilişki belirlenmiştir. Daha önceki çalışma sonuçları ile çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar arasında bazı benzerlikler olmasına rağmen, farklılıkların da olduğu ve bunun da diğer çalışmalarda istatistik analizlerin çeşit bazında yapılmış olmasından ve genotipik farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülebilir.

**Tablo 4.** Fındıkta farklı özelliklerin yağ oranına doğrudan (koyu renkliler) ve dolaylı etkileri

	ZB	ÇMS	BB	GÇ	V	TMS	SİO	KMO	BMO	KİO	MA	Mİ	KK	İİ	İA	GBB	E VİT	P	K
ZB	-1.386	-8.446	5.272	-1.713	1.914	-9.374	3.691	-12.668	10.884	-0.280	1.616	-3.624	3.637	10.118	0.056	2.152	-0.278	-0.061	-0.860
CMS	0.868	<b>13.490</b>	-7.909	0.566	-1.636	8.687	-2.396	15.462	-11.561	-2.029	-2.711	1.229	-3.164	-3.917	-0.477	-7.142	0.472	0.517	1.056
BB	-0.389	-5.686	<b>18.764</b>	-2.716	3.209	-14.291	1.492	-10.450	11.399	-0.124	0.942	0.060	1.751	-2.964	0.794	-0.819	-0.555	-0.217	0.233
GÇ	-0.491	-1.580	10.536	<b>-4.837</b>	4.051	-16.034	-2.943	-6.935	11.562	0.084	1.172	1.468	1.911	2.942	0.041	-0.490	-0.420	0.079	0.080
V	-0.504	-4.189	11.429	-3.720	<b>5.269</b>	-20.353	-8.160	-8.043	17.252	2.003	1.301	0.271	3.828	6.198	-0.243	-1.332	-0.539	-0.102	-0.131
TMS	-0.592	-5.342	12.226	-3.536	4.889	<b>-21.934</b>	-1.589	-11.126	14.823	0.524	4.145	-0.376	2.603	3.791	0.842	1.982	-0.554	-0.118	-0.235
SİO	0.238	1.506	-1.304	-0.663	2.003	-1.624	<b>-21.466</b>	6.023	9.633	5.616	-2.768	1.705	1.173	4.123	-1.339	-2.913	-0.172	-0.285	-0.019
KMO	-0.828	-9.834	9.245	-1.582	1.998	-11.505	6.095	<b>-21.211</b>	10.502	3.152	3.437	-1.031	1.376	4.093	0.850	7.658	-0.533	-0.385	-0.802
BMO	0.668	6.905	-9.471	2.476	-4.025	14.396	9.155	<b>9.863</b>	-22.585	-1.177	0.138	1.808	-4.371	-8.708	0.828	2.779	0.611	0.347	0.163
KİO	-0.038	2.649	0.225	0.039	-1.021	1.112	11.668	6.470	-2.574	<b>-10.331</b>	0.127	-3.587	0.678	-1.545	0.192	-5.382	0.055	0.499	0.908
MA	0.226	3.694	-1.785	0.573	-0.692	9.184	-6.001	7.363	0.315	0.133	<b>-9.900</b>	-0.737	3.828	6.666	-3.746	-10.827	0.152	0.541	0.725
Mİ	-0.345	-1.140	-0.077	0.488	-0.098	-0.567	2.518	-1.505	2.808	-2.549	-0.502	<b>-14.537</b>	2.048	12.549	-1.688	1.862	-0.087	0.272	0.750
KK	-0.540	-4.575	3.522	-0.991	2.162	-6.121	-2.698	-3.129	10.583	-0.751	-4.062	-3.191	<b>9.329</b>	8.692	-2.608	-5.248	-0.036	0.353	-0.474
İİ	-0.665	-2.508	-2.640	-0.675	1.550	3.946	-4.201	-4.120	9.335	0.757	-3.133	-8.659	3.849	<b>21.068</b>	-3.057	-3.297	-0.189	0.354	0.355
İA	0.016	1.352	-1.335	0.042	0.269	3.882	-6.045	3.792	3.931	0.417	-7.799	-5.159	5.116	13.545	<b>4.755</b>	-7.134	0.048	0.702	0.604
GBB	0.170	5.499	0.878	0.135	0.401	2.481	-3.569	9.270	3.582	-3.173	-6.118	1.545	2.794	3.964	<b>-17.522</b>	0.285	0.410	0.895	
E VİT	-0.356	-5.872	9.611	-1.874	2.622	-11.227	-3.400	-10.440	12.733	0.529	1.388	-1.173	0.306	3.673	0.210	4.617	<b>-1.083</b>	-0.289	0.431
P	-0.062	-5.052	2.953	0.276	0.389	-1.880	-4.427	-5.911	5.679	3.731	3.879	2.863	-2.384	-5.394	2.415	5.203	-0.226	<b>-1.382</b>	-0.610
K	-0.562	-6.714	-2.057	0.183	0.325	-2.428	-0.188	-8.015	1.739	4.420	3.383	5.137	2.083	-3.526	1.353	7.393	0.220	-0.397	-2.121

**Tablo 5.** Fındıkta farklı özelliklerin kül oranına doğrudan (koyu renkliler) ve dolaylı etkileri

	ZB	ÇMS	BB	GÇ	V	TMS	SİO	KMO	BMO	KİO	MA	Mİ	KK	İİ	İA	GBB	E VİT	P	Y
ZB	<b>0.096</b>	-1.789	1.041	-0.536	1.704	-3.296	0.700	-2.110	2.085	-0.041	0.527	-0.793	0.617	1.673	-0.002	0.460	-0.195	-0.013	0.278
CMS	-0.060	<b>2.858</b>	-1.562	0.177	-1.457	3.054	-0.454	2.575	-2.215	-0.293	-0.884	0.269	-0.537	-0.648	0.017	-1.525	0.331	0.109	-0.254
BB	0.027	-1.205	<b>3.707</b>	-0.850	2.857	-5.025	0.283	-1.740	2.184	-0.018	0.307	0.013	0.297	-0.490	-0.029	-0.175	-0.390	-0.046	0.183
GÇ	0.034	-0.335	2.081	<b>-1.514</b>	3.606	-5.638	-0.558	-1.155	2.215	0.012	0.382	0.321	0.324	0.486	-0.002	-0.105	-0.295	0.017	0.083
V	0.035	-0.888	2.258	-1.164	<b>4.690</b>	-7.156	-1.547	-1.340	3.305	0.289	0.424	0.059	0.649	1.025	0.009	-0.285	-0.379	-0.022	0.098
TMS	0.041	-1.132	2.415	-1.107	4.352	<b>-7.712</b>	-0.301	-1.853	2.840	0.076	1.351	-0.082	0.441	0.627	-0.030	0.423	-0.389	-0.025	0.177
SİO	-0.017	0.319	-0.258	-0.208	1.783	-0.571	<b>-4.070</b>	1.003	1.846	0.811	-0.902	0.373	0.199	0.682	0.048	-0.622	-0.121	-0.060	-0.227
KMO	0.057	-2.083	1.826	-0.495	1.778	-4.045	1.156	<b>3.533</b>	2.012	0.455	1.120	-0.226	0.233	0.677	-0.031	1.635	-0.375	-0.081	0.296
BMO	-0.046	1.463	-1.871	0.775	-3.583	5.062	1.736	1.643	<b>-4.327</b>	-0.170	0.045	0.396	-0.741	-1.440	-0.030	0.594	0.429	0.073	-0.084
KİO	0.003	0.561	0.045	0.012	-0.909	0.391	2.212	1.078	-0.493	<b>-1.493</b>	0.042	-0.785	0.115	-0.255	-0.007	-1.149	0.039	0.105	0.061
MA	-0.016	0.783	-0.353	0.179	-0.616	3.229	-1.138	1.226	0.060	0.019	<b>-3.228</b>	-0.161	0.649	1.102	0.135	-2.312	0.107	0.114	-0.123
Mİ	0.024	-0.242	-0.015	0.153	-0.088	-0.200	0.477	-0.251	0.538	-0.368	-0.164	<b>-3.182</b>	0.347	2.075	0.061	0.398	-0.061	0.057	0.086
KK	0.037	-0.969	0.696	-0.310	1.925	-2.152	-0.512	0.521	2.028	-0.108	-1.324	-0.698	<b>1.582</b>	1.437	0.094	-1.121	-0.025	0.075	0.092
İİ	0.046	-0.531	-0.522	-0.211	1.380	-1.388	-0.797	-0.686	1.788	0.109	-1.021	-1.895	0.653	<b>3.483</b>	0.110	0.704	-0.133	0.075	0.077
İA	-0.001	0.286	-0.619	0.013	0.240	1.365	-1.146	0.632	0.753	0.060	-2.543	-1.129	0.868	2.239	<b>0.172</b>	-1.523	0.034	0.148	-0.132
GBB	-0.012	1.165	0.173	-0.042	0.357	0.872	-0.677	1.544	0.686	-0.458	-1.994	0.338	0.474	0.655	0.070	<b>-3.742</b>	0.201	0.087	-0.119
E VİT	0.025	-1.244	1.898	-0.586	2.334	-3.948	-0.645	-1.739	2.440	0.076	0.452	-0.257	0.052	0.607	-0.008	0.986	<b>-0.761</b>	-0.061	0.173
P	0.004	-1.070	0.583	0.087	0.346	-0.661	-0.839	-0.984	1.088	0.539	1.265	0.627	-0.404	-0.892	-0.087	1.111	-0.159	<b>-0.291</b>	0.026
Y	0.062	-1.705	1.592	-0.295	1.082	-3.204	2.169	-2.452	0.855	-0.214	0.927	-0.643	0.340	0.626	-0.053	1.041	-0.309	-0.018	<b>0.426</b>

### Path Analizi

Path analizi sonuçlarına göre, E vitamini oranına doğrudan pozitif olarak BB, V, ÇMS, Y, ZB, İİ ve KK özellikleri etki etmiştir. BMO, TMS, KMO, GÇ, GBB, K, P, SİO, MA, Mİ, KİO ve İA özellikleri de negatif doğrudan etki göstermiştir. E vitamini oranına en fazla pozitif doğrudan etkiyi V göstermiştir. V dolayısıyla E vitamini üzerine en fazla katkısı da, sırasıyla, TMS, GÇ, BB, KK, SİO, KMO, ZB, İİ, Y, GBB, P, K ve İA özellikleri dolaylı olarak sağlamıştır (Tablo 2).

Protein oranına ZB, ÇMS, V, SİO, KMO, BMO, KİO, İA ve Y pozitif; diğer özellikler de negatif doğrudan etki göstermiştir. Protein oranına en fazla pozitif doğrudan etkiyi V gösterirken, V dolayısıyla protein üzerine en fazla katkısı da, sırasıyla, TMS, GÇ, BB, E Vit, KK, SİO, KMO, ZB, İİ, Y, GBB, K ve İA özellikleri göstermiştir (Tablo 3).

Yağ oranına pozitif doğrudan etkiyi ÇMS, BB, V, KK, İİ ve İA özellikleri gösterirken, en yüksek doğrudan etkiye de İİ sahip olmuştur. İİ dolayısıyla protein üzerine en fazla katkısı, sırasıyla, İA, Mİ, ZB, KK, MA, V, SİO, KMO, GBB, TMS, E Vit ve GÇ göstermiştir (Tablo 4). Bostan (2003)'ün çalışmasında yağ oranı üzerine meyve iriliğinin (Mİ) sağlam iç oranı (SİO) üzerinden olan dolaylı pozitif katkısı daha fazla olmuştur.

Kül oranına ZB, ÇMS, BB, V, KMO, KK, İİ, İA ve Y pozitif olarak doğrudan etki gösterirken, en yüksek etki V özelliğinde belirlenmiştir. Sırasıyla, TMS, GÇ, BB, GBB, KK, SİO, KMO, ZB, İİ, Y, P ve İA özellikleri V dolayısıyla kül oranına dolaylı olarak katkıda bulunan özellikler olmuştur (Tablo 5).



Fındıkta daha önce yapılan benzer çalışmalarda E vitamini, protein, yağ ve kül özelliklerine bazı bitki ve meyve özelliklerinin doğrudan ve dolaylı etkilerini ortayan koyan path analizi sonuçlarına rastlanılamamıştır.

Çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar fındıkta özellikle, verim artışına bağlı olarak meyvelerin E vitamini, protein ve kül oranının doğrudan arttığını; E vitamini, protein ve kül oranına en fazla dolaylı katkıları toplam meyve sayısı, gövde çevresi büyüklüğü ve bitki boyunun sağladığı söylenebilir. Bu da bitkinin iyi gelişme koşullarına bağlı olarak veriminin artması ve aynı koşullarda meyvelerinin de daha iyi gelişmesi sonucunda E vitamini, protein ve kül oranının artmasıyla açıklanabilir. Diğer taraftan, bitkide beslenmenin kötü olmasının bir sonucu olarak boş meyve oranının artması da verimi azaltarak E vitamini, protein ve kül oranına dolaylı olarak olumsuz etki yapmıştır. Yağ oranının ise iç iriliğinin artışı ile birlikte arttığı ve buna da en önemli dolaylı katkıyı iç ağırlığı ile meyve iriliğinin sağladığı, yani kabuklu ve iç meyvenin iyi gelişmesinin yağ oranına pozitif etki yaptığı söylenebilir. Bu durum, E vitamini, protein ve kül oranındaki benzer şekilde, ağaçların iyi büyüme ve gelişme koşullarında, verim ve verime etkili parametrelerde iyileşme sağlanması ve böylece yağ oranının da bundan pozitif olarak etkilenmesiyle açıklanabilir. Nitekim, Külahçılar ve ark. (2018 a ve b), verim üzerine doğrudan pozitif etkili olan sulamanın ‘Tombul’ çeşidinde kül içeriğine etkisinin de önemli olduğunu, istatistik olarak önemli olmasa da, yağ ve protein içeriklerinin de sulanan konularda daha fazla belirlendiğini; Akçin (2018) aynı çeşitte hasat sonunda en yüksek E vitamini, protein ve yağ oranlarının sulanan konularda, kül oranının da ilk yıl kontrol, ikinci yıl sulanan konularda olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Bignami ve ark. (2009) da en yüksek yağ oranını % 75 sulama düzeyinde elde etmişlerdir.

Sonuç olarak, fındıkta E vitamini, protein ve kül oranı ile pozitif ve önemli ilişki göstermesi ve bu özelliklere olan katkısından dolayı verim ve verimle dolaylı ilişkili olan toplam meyve sayısı, bitki boyu ve gövde çevresi; yağ oranı ile ilgili olarak da iç iriliği ve iç iriliği ile dolaylı ilişkili olan iç ağırlığı, meyve iriliği ve zuruf boyu özelliklerinin yapılacak ıslah çalışmalarında seleksiyon kriteri olarak dikkate alınması önerilebilir.

## Kaynaklar

- Anonim, (2008). Descriptors for Hazelnut (*Corylus avellana* L.) (Bioversity International and FAO.
- Ayfer, M., Uzun, A. & Baş, F. (1986). Türk Fındık Çeşitleri. Ankara.
- Bak, T. (2010). Fındıkta Farklı Dal Sayılarının Verim ve Kalite Faktörleri Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Bignami, C., Cristofori, V., Ghini, P. & Rugini, E. (2009). Effects of irrigation on growth and yield components of hazelnut (*Corylus avellana*) in central Italy. *Acta Hort.* 845, 309-314., <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.845.47>.
- Bostan, S.Z. (1995). Tombul ve Kalınkara Fındık Çeşitlerinde Önemli Meyve Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Belirlenmesi. *BAHÇE*, 24(1-2):53-60.
- Bostan, S. Z. (1997a). Tombul, Palaz ve Sivri Fındık Çeşitlerinde Çotanaktaki Meyve Sayısı ile Diğer Bazı Özellikler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 7, 23-27.
- Bostan, S.Z. (1997b). Tombul, Palaz ve Sivri Fındık Çeşitlerinde Çotanaktaki Meyve Sayısı ile Diğer Bazı Özellikler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 7, 23-27.
- Bostan, S.Z. (2003). Important chemical and physical traits and variation in these traits in ‘Tombul’ hazelnut cultivar at different elevations. *Grasas Aceites* 54(3): 234-239.
- İslam, A. (2000). Ordu İli Merkez İlçede Yetiştirilen Fındık Çeşitlerinde Klon Seleksiyonu. (Doktora Tezi). Çukurova üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Karadeniz, T. & Bostan, S.Z. (2006). Tombul Fındık Çeşidinde Meyve ve Toprak Özelliklerinin Rakıma Göre Değişimi ve Bunlar Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. 3. Milli Fındık Şurası.10-14 Ekim 2004. S: 471-477. Giresun İl Özel İdare Müdürlüğü.
- Kırca, L., 2010. Fındıkta (*Corylus avellana* L.) Ocak Dikim Yaşı ile Verim ve Kalite Arasındaki İlişkiler (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.



- Köksal, A. İ. (2002). Türk Fındık Çeşitleri. Fındık Tanıtım Grubu, ISBN 975-92886-0-5, Ankara, 136 sayfa.
- Külahçılar, A., Tonkaz, T. & Bostan, S.Z. (2018a). Effect of Irrigation Regimes by Mini Sprinkler on Chemical Composition of Tombul Hazelnut Kernels. *International Journal of Environmental Trends (IJENT)* 2 (2),57-60.
- Külahçılar, A., Tonkaz, T. & Bostan, S.Z. (2018b). Effect of irrigation regimes by mini sprinkler on yield and pomological traits in ‘Tombul’ hazelnut. *Acta Hort.* 1226: 301-307.
- Lagerstedt, H.B. (1975). Filberts. In: Janick J, Moore JN (eds) Advances in fruit breeding. Purdue University Press, West Lafayette, IN, pp 456–488.
- Mehlenbacher, S.A. (1991). Hazelnuts (*Corylus*). (Genetic Resources in Temperate Fruit and Nut Crops), *Acta Horticulturae*, 290, 791-836.
- Orhan, H. & Kaşıkçı, D. (2002). Path, Korelasyon ve Kısmi Regresyon Katsayılarının Karşılaştırılması Olarak İncelenmesi. *Hayvansal Üretim*, 43(2), 68-78.
- Sharma, V.K. (2003). Studies on variability and selection in hazelnut in Himachal Pradesh. (PhD Thesis) College of Horticulture, Dr Yashwant Singh Parmar University of Horticulture and Forestry, INDIA
- Thompson, M.M., Lagerstedt, H.B. & Mehlenbacher, S.A. (1996). Hazelnuts. In: Janick J, Moore JN (eds) Fruit breeding, vol 3, Nuts. Wiley, New York, pp 125-184.
- Usha, D.S., Adivappar, N., Lakshmana, D., Shivakumar, B.S. & Thippesh, D. (2018). Correlation and Path-Coefficient Analysis of Yield and Selected Yield Components of *Macadamia integrifolia* Genotypes. *International Journal of Pure & Applied Bioscienc*, 6 (5), 124-129.



## Role of CALMODULIN BINDING TRANSCRIPTION FACTORS (CAMTAs) in Plant Stress Tolerance

Emre Aksoy

Niğde Ömer Halisdemir University, Department of Agricultural Genetic Engineering, Main Campus, Niğde, Turkey  
emreaksoy@ohu.edu.tr

### Abstract

Plants respond to survival by a series of physiological, cellular and molecular processes that result in stress tolerance after a period of stress exposure. Understanding the reactions of plants to stresses is crucial for taking measures against increasing population and global warming in the coming years. Morphological, physiological, biochemical and molecular tolerance mechanisms of various plants in stress conditions have been studied in detail for many years. Plants have developed different tolerance mechanisms against different stresses. One of the first reactions of plants to stress is the changes in gene expression levels. Because of these changes, there is an increase or decrease in the levels of the products in the downstream pathways and in this way the plants can tolerate the stress. Changes in the level of gene expression are controlled by different mechanisms. Most studies show that calcium ( $Ca^{2+}$ ), a key messenger in regulating many growth and development processes, plays an important role in stress signaling. Calmodulin is a conserved eukaryotic  $Ca^{2+}$  sensor protein that modulates target protein activities through physical interactions and thereby transmits the  $Ca^{2+}$  signal to the genes responsive to stress. Most commonly, the  $Ca^{2+}$  / CaM complex interacts with transcription factors and regulates their function. CALMODULIN BINDING TRANSCRIPTION FACTORS (CAMTAs) are one of the most important families of transcription factors regulated by  $Ca^{2+}$  / CaM complex in plants. The role of CAMTAs in plants is known to be mediated by responses to external stimuli, including biotic and abiotic stresses. Details of CAMTA family will be discussed in the presentation with a specific reference to *Arabidopsis thaliana*.

**Key Words:** *Arabidopsis thaliana*, Calcium, Calmodulin, CAMTA, Stress tolerance,





## Root Yield and Technological Quality of N, Z and NZ Type Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.) Varieties Grown in Erzurum

Canan Kaya<sup>1</sup>, Fırat Sefaoğlu<sup>2</sup>, Ahmet Metin Kumlay<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Erzurum Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

<sup>2</sup>Kastamonu Üniversitesi

<sup>3</sup>Iğdır Üniversitesi

canan.kaya@tarimorman.gov.tr

### Abstract

This study was conducted to determine of root yield and technological quality of N, Z and NZ type sugar beet varieties (*Beta vulgaris* L. cv. aranka, idaho, zanzibar) in relation to campaign starting dates at 2012-2014 growing seasons under Erzurum conditions. The experiment was designed in a randomized complete block design with three replications and data were recorded for root yield (kgda<sup>-1</sup>), sugar content (%), sugar yield (kgda<sup>-1</sup>), refined sugar content (%), K (mmol/100g), Na (mmol/100g), alpha-amino nitrogen (%), purity (%) in juice, dry matter content (%). Analysis of variance was significant for traits viz: root yield (kgda<sup>-1</sup>), sugar content (%), sugar yield (kgda<sup>-1</sup>), refined sugar content (%) per year. The highest root (6579.9 kgda<sup>-1</sup>) and refined sugar yield (1005.4 kgda<sup>-1</sup>) and the lowest  $\alpha$ -amino nitrogen (% 0,48) were obtained from N type (aranka) of sugar beet variety. The results indicate that N type sugar beet variety may be recommendable under similar conditions in order to accomplish the highest root and refined sugar yields. Outcomes from this research also exhibited that the genetic variability had the strong effect on yield and quality of the crop.

**Key Words:** Beta vulgaris, Refined sugar, Root yield, Sugar beet, Technological quality,

## Socioeconomic Structure and Prospect of Forage Crops Farming in Turkey; Case of Balıkesir Province

Ali Berk<sup>1</sup>, Hakan İmamoğlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Agricultural Reform, Ankara/Turkey

<sup>2</sup>Ministry of Agriculture and Forestry, Balıkesir Provincial Directorate of Agriculture and Forestry, Balıkesir/Turkey

### Abstract

It is a fact that there is a positive relationship between forage crops production and efficiency of animal production in Turkey. Despite the high production costs and insufficient amount of production, the sector has important problems due to the insufficiency of the existing supports and sustainability problems. In addition to the high production costs and insufficient amount of production, the sector has significant problems due to the insufficiency of existing supports and sustainability issues. In this study, data used was provided with face to face survey method from 82 forage crops farmers in 11 districts of Balıkesir province where is an important agricultural center in Turkey in order to determine the socioeconomic characteristics of forage crops farms and propose some recommendations on current problems. According to the results of the research; It was determined that the average age of the farmers was 46 years, the average work experience was 16 years and the highest education was concentrated in primary education with 53.7%. The most important reasons among producers for growing the forage crops was found as "high meat and milk yield" while the producers mainly provide the seed needs from the Agricultural Credit Cooperatives and their own production, besides 75% of them give the output to their animals. According to 90% of the farmers, production costs was high and 72.4% of them, forage crops supports was insufficient. Farmers are mostly agree with "Forage crops have no damage to the environment", "Forage crops farming is very important for the country" and "The farmer opinions in determining the policies for forage crops in Turkey is taken into consideration" while they are disagree with "Current policies are applied to forage crops in Turkey are sufficient", "Forage crop farmers in Turkey are harvesting in the European Union standards", "Income levels of forage crops farmers in Turkey is high" and "Farmers engaged in forage crops farming has high organization level". Some recommendations for this region can be as to increase the extension activities for forage crops farmers, to increase to cost-reducing supports, to develop policies that consider the opinions of farmers and to increase the consciousness of cooperatives of farmers.

**Key Words:** Forage Crops, Forage, Socioeconomic Issues, Animal Husbandry, Balıkesir

### Türkiye’de Yem Bitkileri Üretiminin Sosyoekonomik Yapısı ve Görünümü; Balıkesir İli Örneği

#### Özet

Türkiye’de yem bitkileri üretimi ile hayvansal üretimin verimliliği arasında doğru yönlü bir ilişki olduğu bilinen bir gerçektir. Üretimdeki yüksek maliyetler ve yetersiz üretim miktarı yanında mevcut desteklerin yetersizliği ve sürdürülebilirlik sorunundan dolayı sektörün önemli sorunları bulunmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye’de yem bitkileri üretimi açısından önemli illerden birisi olan Balıkesir ilinin yem bitkileri üretimini temsil eden 11 ilçesinde 82 üretici ile yüz yüze anket yöntemiyle toplanan veriler kullanılarak tarımsal işletmelere ait sosyoekonomik özellikler belirlenmiş ve işletmelerin mevcut sorunları tespit edilerek çözüm önerilerinde bulunulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre; bölgede çiftçilerin ortalama yaşı 46, mesleki deneyimi 16 yıl olarak tespit edilmiş olup, en yüksek eğitim düzeyinin ise %53,7 ile ilköğretimde yoğunlaştığı belirlenmiştir. Üreticilerin yem bitkileri ekim nedenleri olarak "Hayvan et-süt veriminin yüksek" olması ilk sırada yer alırken, üreticiler yem bitkileri tohumunu ağırlıklı olarak Tarım Kredi Kooperatifleri ve kendi üretimlerinden karşılamakta, ürünlerini %75 oranında kendi hayvanlarına vererek değerlendirmektedirler. Ankete katılanların %90’ı üretim masraflarını yüksek ve %72,4’ü ise yem bitkisi desteklerini yetersiz



bulmaktadır. Üreticiler, “Yem bitkileri üretiminin çevreye herhangi bir zararı yoktur”, “Yem bitkisi üretimi ülke hayvancılığı için çok önemlidir” ve “Türkiye’de yem bitkilerine yönelik politikaların belirlenmesinde üreticilerin görüşleri dikkate alınmamaktadır” görüşlerine büyük oranda katılmakta iken, “Türkiye’de yem bitkilerine uygulanana politikalar yeterlidir”, “Türkiye’de yem bitkileri üreticileri Avrupa Birliği standartlarında üretim yapmaktadır”, “Türkiye’de yem bitkileri üreticilerinin gelir düzeyi yüksektir” ve “Yem bitkileri üretimi yapan üreticiler iyi derecek örgütlüdürler” görüşlerine katılmadıklarını ifade etmişlerdir. Bu bölgede yem bitkileri üretimi yapan işletmelere yönelik yayım faaliyetlerinin artırılması, maliyeti düşürücü desteklerin artırılması, üretici görüşlerini dikkate alan politikalar geliştirilmesi ve örgütlenmeyi artırıcı önlemler alınması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yem Bitkileri, Yem, Sosyoekonomik Sorunlar, Hayvancılık, Balıkesir



## Some Phenological and Morphological Properties of Snowdrop (*Galanthus woronowii*) Grown Naturally in Piraziz District of Giresun Province

Sefa Gün<sup>1\*</sup>, Burhan Öztürk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Altınordu/Ordu 52000- Türkiye.

\*: [sfgn55@gmail.com](mailto:sfgn55@gmail.com)

### Abstract

This study was carried out to determine some phenological and morphological properties of wild *Galanthus woronowii* species grown in the villages of Piraziz district of Giresun province. In the study, it was aimed to determine phenological and morphological properties of *Galanthus woronowii* species, then to create an infrastructure for future cultivar development and adaptation research. As a result of the measurements, the longest and shortest plant height was between 14 and 27 cm and the average plant height was 18.3 cm. The average external petal length and width were detected as 2.29 and 0.85 cm, respectively. In addition, the average leaf and stem length were determined as 14.6 and 15.5 cm, respectively. Besides, onion length and width were measured as average 2.70 and 1.30 cm, respectively. As a result, it has been concluded that *Galanthus woronowii* has superior properties compared to other wild *Galanthus* species growing in other regions.

**Key Words:** Biodiversity, Geophyte, Ornamental, Outdoor Design Plants,

### Giresun İli Piraziz İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Kardeleninin (*Galanthus woronowii*) Bazı Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri

### Özet

Çalışmada, Giresun ili Piraziz ilçesinde doğal olarak yetişen Karadeniz kardelen (*Galanthus woronowii*) türünün bazı fenolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi için yürütülmüştür. Ölçümler sonucunda, en uzun ve en kısa bitki boyu 14- 27 cm ve ortalama bitki boyu ise 18,3 cm olduğu belirlenmiştir. Ortalama dış petal uzunluğu ve eni 2,29 ve 0,85 cm olduğu tespit edilmiştir. Ortalama yaprak ve gövde uzunluğu 14,6 ve 15,5 cm olarak ölçülmüştür. Bunun yanında, soğan uzunluğu ve genişliği ortalama 2,70 ve 1,30 cm'dir. Sonuç olarak, süs bitkisi kullanımı bakımında *G. woronowii*'nin başka bölgelerde doğal yetişen diğer *Galanthus* türlerinden üstün özelliklerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoçeşitlilik, Dış Mekân, Geofit, Süs Bitkileri,

### Giriş

Türkiye'de farklı isimlerle bilinen Kardelen (*Galanthus*) *Amaryllidaceae* familyasının en önemli cinsinden birisidir. Çok yıllık soğanlı bir bitki olan kardelen, doğal ortamında büyük oranda tohumla, az miktarda da yavru soğanla çoğalmakta ve 4-5 yıl içerisinde (soğanla 2-3 yıl içinde) çiçeklenmektedir (Atay, 1996). Kardelen soğanın dış yüzeyinde koyu ve açık kahve renkli, ölü koruyucu yapraklar vardır. Her bir soğandan tek bir çiçek gelişmektedir (Seçmen ve ark., 1986). Deniz seviyesinden 2000 metreye kadar yüksekliklerde yetişebilen *Galanthus* cinsi dünyada yayılış alanları Yunanistan, Bulgaristan, Ege Adaları, Anadolu, Balkanlar, Kırım, Kafkasya, İran ve Lübnan'dır. Anadolu'daki genel yayılış alanları ise, Kuzeybatı, Kuzeydoğu, Batı, Güneybatı, Güney ve İç Anadolu'dur (Özhatay ve ark., 2005). *Galanthus* cinsinin türleri ayırt edilmesi ve sınıflandırılması oldukça zordur. Bu cinsin türlerinin çok fazla morfolojik çeşitliliklere sahip olmasından dolayı üzerinde hala çalışmalar yürütülmektedir (Davis & Barnett 1997).

*Galanthus* dünyada 19 türe sahip olmakla birlikte alt tür ve varyete toplamında 23 taksonla temsil edilmektedir. Anadolu da ise 13 tür ve 16 taksonla temsil edilmekte olup, 7 tür yalnızca ülkemiz

doğası ile sınırlı olmakta ve endemik özellik göstermektedir. Bu bitkiler özellikle serin nemli ve humusça zengin topraklarda yetişmekte, ocak ve mart aylarında çiçeklenmektedir (Atay, 1996; Davis, 2000). Büyük bir çoğunluğu erken ilkbaharda, bir kısmı sonbaharda, bir kısmı da kışın çiçek açan geofitler, güzel ve gösterişli çiçekleri ile doğada eşsiz bir renk zenginliği oluştururlar (Özuslu ve İskender, 2009).

Kardelenler bu yönüyle önemli ölçüde süs bitkisi olarak kullanılmakta ve peyzaj tasarımlarında tercih edilmektedir (Demir, 2010). Ayrıca soğan ve diğer aksamalarının taşıdığı galanthamin maddesiyle önemli bir tıbbi bitki özelliği taşımaktadır (Zeybek ve Sauer, 1996). Türkiye'den ihracatı yapılan çiçek soğanı türlerinin sayısı yaklaşık 20 olup bunların en önemlileri; *Galanthus cinsine* ait *G. elwesii* (Toros kardeleni), *G. woronowii* (Karadeniz kardeleni)'dir (Asil ve Sarihan, 2010).

Bu özellikleri taşıyan kardelen, yüzyılı aşkın bir süredir ülkemiz doğasından toplanarak ticarete konu olmakta ve önemli ölçüde ekonomik değer arz etmektedir. Bu açıdan ülkemiz kardelen ticaretinde önemli bir konuma sahiptir (Demir, 2010). Bunun için bölgesel ve ülkesel bazda ticari öneme sahip olan kardelen bitkilerinin belirlenmesi, tanıtılması, doğal yoğunluklarının ortaya konulması ve kültüre alınması gerekmektedir.

Bu bakımdan çalışmamızda Giresun ili Piraziz ilçesinin güney köylerinde doğal olarak yetişen *Galanthus woronowii* L. türünün fenolojik ve morfolojik özelliklerini tespit etmek ve gelecekte çeşit gelişimi ve adaptasyon araştırmaları için bir altyapı oluşturmak amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Çalışmanın bitkisel materyalini, Giresun ili Piraziz İlçesinin 600-800 rakımlı köylerinde doğal olarak yetişen 30 adet *G. woronowii* geofiti (Şekil 1) oluşturmuştur. Arazi gezileri 2019 yılının Şubat ve Mart ayında gerçekleştirilmiştir. Geofitlerin fenolojik ve morfolojik özelliklerini tespit etmek için bitkinin dış ve iç petal, ovaryum uzunluğu, çiçeklenme tarihi ve soğan özellikleri, morfolojik olarak ise gövde ve yaprak uzunlukları ölçülmüştür.



Şekil 1. Kardelen (*Galanthus woronowii*) bitkisine ait görünüm



## Bulgular ve Tartışma

Çalışmanın sonucunda kardelen bitkisinin morfolojik özelliklerinden elde edilen veriler Tablo 1' de verilmiştir. Ölçümler sonucunda bitkilerin boyu 27,0 ve 14,0 cm arasında değişiklik göstermiştir. En uzun ve en kısa yaprak uzunluğu sırasıyla 24,0 ve 6,5 cm olduğu belirlenmiştir. Bitkilerin gövde uzunluğu ise 24,6 ve 11,5 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Soğanların genişliği ise 2,99 ve 0,92 cm arasında ölçülmüştür.

Çalışmamızdaki ortalama yaprak uzunluğu ve genişliği 14,6- 1,77 cm iken, Şahin (1995) Trabzon yöresinde doğal olarak yetişen *G. rizehensis*'nin ise 5,91-0,51 cm olduğunu bildirmiştir. Ortalama gövde uzunluğu 15,5 cm olarak bulunmuştur. Bunun yanında ortalama soğan uzunluğu ve genişliği 2,70- 1,30 cm iken Şahin (1995) *G. İkariae* ve *G. Rizehensis*'in ise sırasıyla 1,9-0,8 ve 1,2-0,6 cm olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda, yapılan diğer çalışmalardaki yaprak ve soğan boyutları bakımından daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda kardelen bitkisinin çiçek özelliklerinden elde edilen veriler Tablo 2' de verilmiştir. Ölçümler sonucunda, en uzun ve en kısa petal uzunluğu sırasıyla 1,48 ve 2,62 cm olarak ölçülmüştür. İç petal en uzun 1,06 ve en kısa ise 1,41 cm olarak belirlenmiştir. Çiçeklenme tarihi ise şubat ayının ortalarından mart ayının başlangıcına kadar sürmekte olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca incelenen 20 farklı geofitteki bitkilerin iç petallerin üst kısmında birleşik iki yeşil nokta olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda incelemeler sonucunda ortalama bitki boyu 18,3 cm olup, Pala (2006) Diyarbakır yöresinde yetiştirdiği *Galanthus* cinsine ait türün ortalama bitki boyu 9,82 cm olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızdaki ortalama bitki boyları daha yüksek bulunmuştur. Ölçümler sonucunda Karadeniz kardeleninin çiçek özelliklerine baktığımızda ise ortalama dış ve iç petal uzunluğu 2,29- 0,85 cm'dir. Şahin (1995) *G. ikariae* ve *G. rizehensis*' in ortalama dış ve iç petal uzunluklarını sırasıyla 2,05- 1,03 ve 1,75- 0,6 cm olduğunu tespit etmiştir.

**Tablo 1.** Kardelen bitkisinin morfolojik özellikleri.

Bitki Morfolojik Özellikleri	Minimum	Maksimum	Ort.
Bitki Boyu (cm)	14,0	27,0	18,3 ± 3,73
Yaprak Uzunluğu (cm)	6,5	24,0	14,6 ± 3,93
Yaprak Genişliği (cm)	1,39	2,52	1,77 ± 2,63
Gövde Uzunluğu (cm)	11,5	24,6	15,5 ± 3,72
Gövde Kalınlığı (cm)	0,12	0,21	1,5 ± 0,23
Soğan Uzunluğu (cm)	1,67	3,73	2,70 ± 1,82
Soğan Genişliği (cm)	0,92	2,99	1,30 ± 2,22

**Tablo 2.** Kardelen bitkisinin çiçek özellikleri

Çiçek Özellikleri	Minimum	Maksimum	Ort.
Petal Uzunluğu (cm)	1,48	2,62	2,29 ± 3,32
Petal Genişliği (cm)	0,44	1,19	0,85 ± 1,24
İç Petal Uzunluğu (cm)	1,06	1,41	1,14 ± 1,01
İç Petal Genişliği (cm)	0,59	0,95	0,78 ± 1,04
İç Petal Rengi	-	-	Birleşik iki yeşil noktalı
Ovaryum Uzunluğu (cm)	0,50	0,88	0,71 ± 1,11
Ovaryum Genişliği (cm)	0,40	0,8	0,53 ± 0,94
Çiçeklenme Tarihi	10 Şubat	8 Mart	Şubat- Mart

## Sonuç

Çalışmanın sonucunda incelenen *Galanthus woronowii* türünün gövde uzunluğu, çiçek ve yaprak özellikleri bakımından diğer çalışmalarda incelenen türlere göre daha üstün değerlere sahip olduğu görülmüştür. Yaklaşık 1 ay kadar çiçekli kalabildiği ve çiçeklendiği dönemde pek çok türün henüz çiçek açmadığı göz önünde bulundurulduğunda süs bitkileri içerisinde önemli bir yere sahip olduğu



ifade edilebilir. Sonuç olarak bu türün kültüre alınması, çeşit geliştirme ve adaptasyonu üzerine araştırmaların detaylandırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

### Kaynaklar

- Asil, H., Sarıhan, E. O., 2010. Türkiye’de Doğal Çiçek Soğanları Üretimi. Değerlendirilmesi ve Ticareti. 4. Süs Bitkileri Kongresi. Erdemli- Mersi. 20-22 Ekim 2010. Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü.
- Atay, S. 1996. Soğanlı Bitkiler; Türkiye’den İhracatı Yapılan Türlerin Tanıtım ve Üretim Rehberi. Doğal Hayatı Koruma Derneği (DHKD) Yayınları, s.11, 12, 13, 51, 52, 53, 26, 16,17, 18, İstanbul.
- Davis, A. P., Barnett, J. R. 1997. The leaf anatomy of the genus *Galanthus* L.(Amaryllidaceae J. St.-Hil.). Bot J Linn Soc, 123(4), 333-352. DOI: 10.1111/j.1095-8339.1997.tb01423.x
- Davis, P.A. 2000. A Botanical Magazine Monograph; The Genus *Galanthus*. Edits. Mathew, B.The Royal Botanic Gardens Kew –Timber Press, p.54-69, Oregon.
- Demir, A. 2010. Snowdrop's trade in Turkey and political approaches. BioDiCon, 3(3), 111-120.
- Özhatay, N., Byfield,A., Atay, S. 2005. Türkiye’nin 122 Önemli Bitki Alanı. WWF- Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) Yayınları, s.23, 18, 13, 408, İstanbul.
- Özusu, E., & İskender, E. (2009). Geophytes of Sof Mountain (Gaziantep/Turkey). BioDicon, 2(2), 78-84.
- Secmen, O., Gemici, Y., Leblebici, E., Gork, G., Bekat, L. 1986. Tohumlu Bitkiler Sistematigi. *Ege Univ., Fen Fak.*, Kitaplar serisi, (116).
- Şahin, N. F., 1995. Trabzon yöresindeki *Galanthus* türlerinin morfolojik ve palinolojik yönden incelenmesi. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Trabzon.
- Zeybek, N., Sauer, E. 1996. Beitrag zur Kenntnis der Türkischen Schneeglöckchen (Türkiye Kardelenleri (*Galanthus* L.) I. Ege Üniversitesi Yayınları, s.11,1,1-5, İzmir.



## The Applications of Image Processing Techniques for Evaluation of Seed Properties

Songül Gürsoy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Agriculture Mach. and Tech. Engn., Agriculture Faculty, Dicle University, Diyarbakır, Turkey

### Abstract

Image processing techniques have been applied increasingly for seed quality evaluation as well as many agricultural areas in recent years. This paper reviews basics in computer-aided image analysis, which are contributing to determining the seed properties such as size, projected area, shape and color and various aspects of seed image analysis like image acquisition and pattern recognition. Also, the main developed image analysis software's were evaluated.

**Key Words:** *Seed, Image analysis, Size, Projected area, Color*



## The Effect of Growth Regulators and Saccharose Doses on Androgenic Embryo Formation In Some Pepper Genotypes

Sevtap Doksöz Boncukçu<sup>1</sup>, Müzeyyen Hülül, Naif Geboloğlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Horticulture ,Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey.

### Abstract

Anther culture is an important technique for obtaining haploid lines in pepper breeding. Although the use of anther culture in pepper is common, embryo and haploid plant formation depends on many factors such as genotype, nutrient medium, stress applications and plant growth regulators. In this study, the effect of genotype, sucrose doses and plant growth regulators on embryo formation was investigated. İnce sivri (B4), Kapyra (B16), Dolma (B90), Üçburun (B85) and Çarliston (B54) pepper genotypes were cultured in Murashige and Skoog (1962) (MS) medium. Four different sucrose doses (3%, 6%, 9%, 12%), 3 different kinetin doses (0.1, 0.5 and 1.0 mg/L) and 3 different 2,4-D doses (0.1, 0.5 and 1.0 mg/L) were used. The highest embryo formation was obtained from nutrient medium containing 6% sucrose + 1.0 mg/L Kinetin +1.0 mg/L 2,4-D with 42 anther and 108 embryos. Genotypes were ranked as Üç Burun, Kapyra, Çarliston, Dolma, İnce Sivri according to embryo production. The highest embryo formation was obtained from 6% sucrose application. When the success rate was examined according to genotypes, the highest results were obtained with 991 embryos in the genotype of Üçburun, second with 488 embryos and Kapyra, Çarliston 447, Dolma 391, and 350 embryos from İnce Sivri genotype. As a result, satisfactory results were obtained for embryo formation. However, androgenic success showed significant differences depending on genotypes, sucrose and plant growth regulator added to nutrient media. As a result, while the highest embryo formation obtained from different pepper genotypes, the embryo formation was changed according to sucrose doses and plant growth regulators.

**Key Words:** Anther culture, Embryo, Genotype, Kinetin, Sugar, 2,4-D

### Bitki Büyüme Düzenleyiciler ve Sakkaroz Dozlarının Bazı Biber Genotiplerinde Androgenik Embriyo Oluşumuna Etkisi

### Özet

Anter kültürü, biber ıslahında haploid hatların elde edilmesinde kullanılan önemli bir tekniktir. Biberde anter kültürünün kullanımı yaygın olmakla beraber embriyo ve haploid bitki oluşumu genotip, besin ortamı, stres uygulamaları ve bitki büyüme düzenleyiciler gibi birçok faktöre bağlıdır. Bu çalışmada genotip, şeker miktarı ve bitki büyüme düzenleyicilerinin embriyo oluşumuna etkisi araştırılmıştır. İnce sivri (B4), kapyra (B16), dolmalık (B90), üç burun (B85) ve çarliston (B54) biber genotipleri Murashige ve Skoog (1962) (MS) besin ortamında kültüre alınmıştır. Besin ortamlarına 4 farklı sakkaroz dozu (%3, %6, %9, %12) ile 3 farklı kinetin (0.1, 0.5 ve 1.0 mg/L) ve 3 farklı 2,4-D dozu (0.1, 0.5 ve 1.0 mg/L) ilave edilmiştir. En yüksek embriyo oluşumu 42 anterden 108 embriyo oluşumu ile Üç burun genotipinin %6 sakkaroz + 1,0 mg/L Kinetin +1,0 mg/L 2,4-D içeren besin ortamından elde edilmiştir. Genotipler embriyo oluşturma başarısına göre Üç Burun, Kapyra, Çarliston, Dolma, İnce Sivri şeklinde gerçekleşmiştir. En yüksek embriyo formasyonu %6 şeker uygulamasından elde edilmiştir. Sonuç olarak, değişik biber tiplerinde yürütülen çalışmada başarılı sonuçlar elde edilirken başarı düzeyi genotip, şeker dozları ve bitki büyüme düzenleyicilere bağlı olarak farklılıklar göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Anter kültürü, Genotip, Şeker, Embriyo, Kinetin, 2,4-D



## Giriş

Anter kültürü tekniği biber ıslahına önemli katkılar sağlayan yöntemlerden biridir ve 12 ay gibi çok kısa sürede %100 homozigot hatların elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Böylece biber ıslahında en zor ve en uzun aşama olan yarı yol materyallerinin elde edilmesinde çok büyük avantajlar sağlamaktadır.

Biberde anter kültürü ile ilgili yürütülen çalışmalarda androgenik başarı üzerine birçok faktörün etkili olduğu belirtilmektedir. Androgenik başarıda en etkili faktörün genotip olduğu, donör bitkinin genetik yapısı ve anter kültürüne yatkınlığının başarı üzerine doğrudan etkili olduğu değişik çalışmalarda ortaya konmuştur (Qin ve Rotino, 1995; Mityko ve ark., 1995). Donör bitkilerin yetiştirme koşulları ve yaşı (Ouyang ve ark., 1987; Ercan ve ark., 2006; Niklas-Nowak ve ark., 2012; Grozeva ve ark., 2013; Al Remi ve ark., 2014), anter kültüründe kullanılan besin ortamları ve ortam bileşenleri (Dolcet- Sanjuan ve ark., 1997; Lihao ve ark., 2004; Liu ve ark., 2009), besin ortamlarına ilave edilen bitki büyüme düzenleyiciler ile organik ve inorganik katkı maddeleri (Thomas, 2008; Yang ve ark., 2009; Zhao ve ark., 2010; Cheng ve ark., 2013) ve çiçek tomurcuklarına uygulanan ön stres uygulamaları ile anterlere uygulanan inkübasyon koşullarının (Kim, 1999; Koleva-Gudeva ve ark., 2007a; Özkum ve Tıprıdamaz, 2007; Parra-Vega ve ark., 2013a; Nowaczyk ve ark., 2015) etkili faktörler arasında olduğu birçok çalışma ile ortaya konulmuştur. Bu faktörlerin dışında anter kültüründe başarı üzerine en çok etki eden faktörlerden biri de mikrosporların hangi gelişme evresinde olduğudur (Nowaczyk ve Kisiala, 2006; Parra-Vega ve ark., 2013b; Barroso ve ark., 2015).

Bu çalışmada biberde genotip, şeker miktarı ve bitki büyüme düzenleyicilerinin embriyo oluşumuna etkisi araştırılmıştır.

## Materyal ve Metot

Çalışma Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvar ve Araştırma Alanında yürütülmüştür. Denemede İnce sivri biber tipi (B4), kapyalı (B16), dolmalık biber tipi (B90), üç burun meyveli biber tipi (B85) ve çarliston biber tipi (B54) genotip olarak kullanılmıştır. Çalışmada kültür ortamı olarak Murashige ve Skoog (1962) tarafından önerilen protokol kullanılmıştır. Besi ortamının katılaşması için % 0.8 Agar kullanılmıştır. Besi ortamları 4 farklı sakkaroz dozu (%3, %6, %9, %12) , 3 farklı kinetin ve 2,4-D dozu (0.1, 0.5 ve 1.0 mg/L) ile hazırlanmıştır. Toplamda 36 farklı besin ortamı

hazırlanmıştır. Denemelerde kullanılan tüm anterler C (kallus) ortamına dikilmiş; gelişme gösteren anterler 0.1 mg/l kinetin içeren R(rejenerasyon) ortamına aktarılmıştır. Çalışmada kullanılan tüm besin ortamları otoklavda sterilize edilmeden önce pH seviyeleri 5.8 e ayarlanmış ardından 15 dakika süreyle 121 °C'de 1 atm basınç altında otoklavda sterilize edilmiştir. Sterilize edilen ortamlar flow kabin içerisinde her bir petri için 10 ml besin ortamı düşecek kadar doldurulmuştur. İnkübasyon uygulama süreleri bittikten sonra petri 25°C sıcaklık ve 16 saat fotoperiyoda sahip iklimlendirme odasındaki krom raflara yerleştirilmiştir. Petri 25°C sıcaklık ve 16 saat fotoperiyoda sahip iklimlendirme odasına alındıktan sonra burada 4 gün bekletilmiştir. 12 gün "C" ortamında bekleyen anterler daha "R" ortamına aktarılmıştır. "R" ortamında 30 g/l sakkaroz ve 0,1 mg/l kinetin kullanılmıştır. "R" ortamı 4 hafta sonra yenilenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Denemede kullanılan 5 biber (İnce Sivri, Kapyalı, Dolma, Çarliston, Üçburun) genotipten toplamda 9000 (her uygulama için 50 anter) adet anter ekimi yapılmıştır. Çalışmada besin ortamı bileşenlerine bağlı olarak başarı oranlarında değişiklikler görülse de kullanılan bütün genotiplerden embriyo oluşumu gözlemlenmiştir. Her genotip için 1800 anter dikimi yapılmış ve en yüksek embriyo sayısı 991 ile Üç Burun genotipinden elde edilmiştir. Biber anter kültüründe genotipin androgenik yatkınlığının embriyo ve haploid bitki elde etme başarısı üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır. Biber genotiplerinin bir kısmı anter kültürüne yanıt vermezken, yanıt veren genotiplerin sayısının daha fazla olduğu, ancak başarı oranının değiştiği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir ( Morison ve ark., 1986; Mityko ve ark, 1995; Rodeva ve ark, 2004; Ercan ark., 2006; Ercan ve Şensoy, 2011; Irikova ark., 2011; Taşkın ark., 2011; Niklas-Nowak ark., 2012; Olszewska ark., 2014; Arı ark., 2016). Anter kültüründe başarıyı etkilen en önemli faktörlerden biri besin ortamı ve bileşenleridir. Bu faktör bizim







Sakkarozun dozlarına göre başarı oranı incelendiğinde en iyi başarı 874 anterden 1360 embriyo eldesiyle 60 gL<sup>-1</sup> sakkaroz ilave edilen ortamda belirlenmiştir. Şeker miktarı arttıkça başarının arttığı ancak 120gL<sup>-1</sup> de başarı oranının azalmaya başladığı gözlemlenmiştir. Besin ortamına şeker ilave edilmesi anter kültüründe başarı üzerine bitki büyüme düzenleyici maddeler ve genotip kadar etkilidir (Dolcet-Sanjuan ve ark., 1997). Şekerin in vitro koşullarda bitki hücrelerinde önemli embriyolojik farklılaşmalara neden olduğu çok sayıda çalışma ile rapor edilmiştir (Koch, 1996; Jain ve Babbar, 2003; Yadollahi ve ark., 2011; Yaseen ve ark., 2013). Buğdayda 30 gL<sup>-1</sup> şeker mikrospor kültürü için ideal kabul edilirken, anter kültürü için 90 gL<sup>-1</sup> gibi yüksek oranlar da uygun bulunmakta, 90 gL<sup>-1</sup>'den daha yüksek şeker konsantrasyonları polen bölünmesini engellemektedir (Zhongheng, 2002). Türkiye orijinli biberlerin kullanıldığı bir çalışmada da en başarılı sonuçlar, 5 mg/l kinetin, 5 mg/l 2,4-D, 120 g/l sakkaroz, 37.3 mg/l Na<sub>2</sub>EDTA+27.8 mg/l FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O katılan besin ortamlarından elde edilmiştir. Mısırdaki farklı şeker dozlarının denendiği bir denemede en yüksek sonuçlar % 6 sakkaroz denemesinden elde edilmiştir (Ismaili ve ark., 2016)

Sonuç olarak, 5 farklı genotipte farklı şeker, kinetin ve 2,4-D dozlarının denendiği çalışmamızda cevap alınamayan uygulamalar sayılmadığında embriyo sayısı 1-108 arasında değişmiştir. Anterden embriyo oluşumu ise % 2-84 arasında gerçekleşmiştir. Çalışmada androgenesis başarı oranı genotiplere göre farklılıklar göstermiştir. En iyi sonuç Üçburun genotipinden elde edilmiştir.

Literatür incelendiğinde biberde anter kültüründe şekerin çoğunlukla % 3 oranında kullanıldığı farklı dozların denendiği çalışmaların çok az olduğu gözlemlenmiştir. Bu konuda daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır. Biberde değişik genotipler üzerinde farklı besin ortamı bileşenlerinin anter kültüründe başarı üzerine etkisinin incelendiği çalışmada genotiplere, besin ortamlarına bağlı olarak androgenik yanıtlarda farklılıklar olmuştur.

## Kaynaklar

Alremi F, Taşkın H, Sönmez, Büyükalaca S ve Ellialtıoğlu Ş. 2014. Biber (*Capsicum annuum* L.)'de Genotip ve Besin Ortamının Anter Kültürüne Etkileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(2): 108–116. 2014.

Arı E, Bedir H, Yıldırım S, ve Yıldırım T. 2016. Androgenic responses of 64 ornamental pepper (*Capsicum annuum* L.) genotype shed-microspore culture in the autumn season. Turkish Journal of Biology, 40(3).

Dolcet-Sanjuan R, Claveira, E ve Huerta A. 1997. Androgenesis in *Capsicum annuum* L. effects of carbohydrate and carbon dioxide enrichment. Journal of the American Society for Horticultural Science 122:468–475.

Ercan N ve Ayar Şensoy F. 2011. Androgenic Responses of Different Pepper (*Capsicum annuum* L.) Cultivars. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 4(2): 59- 61.

Ercan N, Sensoy FA ve Sensoy, AS. 2006. Influence of Growing Season and Donor Plant age on Anther Culture Response of Some Pepper Cultivars (*Capsicum annuum* L.). Scientia Horticulturae, 110(1), 16-20.

Ercan, N, Boyacı F. ve Ayar F. 2001. Biberde (*Capsicum annuum* L.) anter kültürü yoluyla haploid bitki eldesi üzerine farklı besin ortamlarının etkisi. GAP II. Tarım Kongresi. 24-26 Ekim. Şanlıurfa. Cilt 1. 121-128.

Irikova, T., Grozeva, S. ve Rodeva, V. 2011b. Anther culture in pepper (*Capsicum annuum* L.) in vitro. Acta Physiologiae Plantarum, 33(5), 1559-1570.

Ismaili, A. ve Mohammadi, P. P. 2016. Effect of genotype, induction medium, carbohydrate source, and polyethylene glycol on embryogenesis in maize (*Zea mays* L.) anther culture. Acta physiologiae plantarum, 38(3), 74.

Jain, N. ve Babbar, S. B. 2003. Effect of carbon source on the shoot proliferation potential of epicotyl explants of *Syzygium cumini*. Biologia plantarum, 47(1), 133-136.

Koch, K. E. 1996. Carbohydrate-modulated gene expression in plants. Annual review of plant biology, 47(1), 509-540.

Mityko J, Andrasfalvy A, Csillery G ve Fari M. 1995. Anther culture response in different genotypes and F1 hybrids of pepper (*Capsicum annuum* L.). Plant Breeding, 114:78-80.

Morrison RA, Koning ER ve Evans DA. 1986. Anther culture of an interspecific hybrid of *Capsicum*. J Plant Physiol 126,1–9.





Murashige, T ve Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiologia plantarum*, 15(3), 473-497.

Niklas-Nowak A, Olszewska D, Kisiała A ve Nowaczyk P, 2012. Study of individual plant responsiveness in anther cultures of selected pepper (*Capsicum* spp.) genotypes. *Folia Horticulturae*, 24(2), 141-146.

Olszewska D, Kisiała A, Niklas-Nowak A ve Nowaczyk P. 2014. Study of in vitro anther culture in selected genotypes of genus *Capsicum*. *Turkish Journal of Biology* 38: 118-124.

Rodeva VN, Irikova TP ve Todorova VJ. 2004. Anther Culture of Pepper (*Capsicum annum L.*): Comparative Study on Effect of the Genotype. *Biotechnol. & Biotechnol. Eq.*, 18(3): 34-38.

Taşkın H, Büyükalaca S, Keleş D ve Ekbiç E, 2011. Induction of microsporederived embryos by anther culture in selected pepper genotypes. *African Journal of Biotechnology*. 10(75): 17116-17121.

Yadollahi, A, Abdollahi, M. R, Moieni, A. ve Danaee, M. 2011. Effects of carbon source, polyethylene glycol and abscisic acid on secondary embryo induction and maturation in rapeseed (*Brassica napus L.*) microspore-derived embryos. *Acta Physiologiae Plantarum*, 33(5), 1905-1912.

Yaseen, M, Ahmad T, Sablok G, Standardi A ve Hafiz IA. 2013. Review: role of carbon sources for in vitro plant growth and development. *Molecular biology reports*, 40(4), 2837-2849.

Zhongheng, Z. H. Z. 2002. An analytic study of the sucrose concentrations, the exogenous hormones and the low temperaturepretreatment influencing the initiation of cell division in Harbin Normal University, 3, 021.

## The Effect of Mycorrhiza Applications and Different Irrigation Regimes on Growth and Development Characteristics of Blackberry Cuttings

Sevinç Şener<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey (ingilizce)

### Abstract

In recent years, the relationship between human health and nutrition has been underlined and the importance of fresh fruit and vegetable consumption has been emphasized. The interest in blackberry cultivation, which contains high amounts of vitamins and minerals and has antioxidant capacity, is therefore increasing day by day. Drought stress is one of the main factors limiting the growth of plants. Mycorrhizal fungi, known to increase absorptive root areas, can improve to plants' tolerance to environmental stress conditions. The aim of this study was to investigate the effect of mycorrhiza application on the vegetative development of blackberry cuttings grown under different irrigation regimens. The research was conducted between March-June 2019 in Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Research and Application Area. *Glomus etunicatum*, obtained from Çukurova University Soil and Plant Nutrition Department was used as mycorrhizal fungal material and four different irrigation levels (40%, 60%, 80%, 100%) were applied in the experiment. In order to investigate the effects of the applications on the morphological properties of blackberry cuttings, shoot diameter, plant length, number of leaves and relationship of these variables with each other and flowering dates were determined. When the results were evaluated, it was determined that mycorrhiza application had a positive effect on the vegetative development of the plants.

**Key Words:** *Endomycorrhiza, Rubus spp., Vegetative development, Irrigation level,*

### Mikoriza Uygulamalarının Farklı Sulama Rejimlerindeki Bögürtlen Çeliklerinin Büyüme ve Gelişme Kriterleri Üzerine Olan Etkisi

### Özet

Günümüzde insan sağlığı ile beslenme arasındaki ilişkiler üzerinde sıkça durulmakta ve taze meyve sebze tüketiminin önemi vurgulanmaktadır. Yüksek oranda vitamin, mineral ve antioksidan kapasitesi bulunan bögürtlen yetiştiriciliğine olan ilgi de bu sebeple de her geçen gün artmaktadır. Bitkilerin büyümesini sınırlandıran faktörlerin başında kuraklık stresi gelmektedir. Absorptif kök alanlarını arttırdığı bilinen mikorizal mantarlar bitkilerin çevresel stres koşullarına karşı tolerans geliştirmesine katkı sağlayabilmektedirler. Bu çalışma ile farklı sulama rejimleri altında yetiştirilen bögürtlen çeliklerinin vejetatif gelişimi üzerine mikoriza uygulamasının etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırma Mart-Haziran 2019 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada Çukurova Üniversitesi Toprak ve Bitki Besleme Bölümünden temin edilen *Glomus etunicatum* mikorizal mantar materyali ve dört farklı sulama düzeyi (%40, %60, %80, %100) uygulanmıştır. Uygulamaların bögürtlen çeliklerinin morfolojik özelliklerine olan etkilerinin incelenmesi amacıyla bitkilerin gövde çapı, sürgün boyu, yaprak sayısı ile bu değişkenlerinin birbirleriyle olan ilişkileri ve çiçeklenme tarihleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, mikoriza uygulamasının bitkilerin vejetatif gelişimi üzerine pozitif yönde etki ettiği tespit edilmiştir. Farklı sulama düzeylerinin bitkilerin morfolojik gelişimleri üzerine olan etkileri arasında istatistiksel anlamda önemli düzeyde farklılıklar tayin edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Endomikoriza, Rubus spp., Vejetatif gelişim, Sulama seviyesi.*

## The Effect of Salicylic Acid on Vegetative Growth Properties of Carrot (*Daucus carota* L.) Under Drought Stress Conditions

Kamile Ulukapi<sup>1</sup>, Ayse Gul Nasircilar<sup>2</sup>, Zehra Kurt<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant and Animal Production, Vocational School of Technical Sciences, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>2</sup>Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>3</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey

### Abstract

The most obvious response to drought stress in the plant is the decrease in cell growth. This leads to a decline in plant growth and development. In order to prevent drought-related decrease in yield, some external treatments can be applied to the plants. In the first part of this research which was carried out in two stages, different levels of PEG6000 (-0.20, -0.40, -0.60, -0.80 MPa) were applied to create drought stress in various carrot cultivars and shoot length (cm), root length (cm), leaf width (cm), leaf length (cm), wet and dry weights (g) of the plants were measured. In this way, tolerance levels of cultivars exposed to different levels of drought stress were determined. In the second stage as considering the decrease in vegetative growth properties, different levels of salicylic acid (SA) (0.25, 0.50, 0.75, 1 mM) were applied in addition to PEG6000 (-0,40 MPa) application at the threshold level determined. The aim of this research was to determine threshold drought values for different carrot cultivars and to determine the effect of exogenous applied salicylic acid on tolerance levels. Salicylic acid doses which were applied in this studies were found to have an inhibitory effect when considered the values of shoot length (cm), root length (cm), wet and dry weights (g) of the plants applied salicylic acid..

**Key Words:** Carrot, *Daucus carota* L., Drought stress, Salicylic acid, Vegetative growth

### Salisilik Asitin Kuraklık Stresi Koşullarında Yetiştirilen Havuç (*Daucus carota* L.) Çeşitlerinin Vejetatif Büyüme Özellikleri Üzerine Etkisi

### Özet

Kuraklık stresine karşı bitkide meydana gelen en belirgin yanıt hücre büyümesinde meydana gelen yavaşlamadır. Bu da bitki büyüme ve gelişiminde gerilemeye neden olmaktadır. Kültür bitkilerinde kuraklığa bağlı verim azalmasını önlemek için, bitkilere dışarıdan bazı uygulamalar yapılabilmektedir. İki aşamalı olarak gerçekleştirilen bu çalışmanın ilk kısmında farklı havuç çeşitlerinde kuraklık stresi oluşturmak amacıyla farklı düzeylerde PEG6000 (-0.20, -0.40, -0.60, -0.80 MPa) uygulanmış ve bitkilerde sürgün uzunluğu (cm), kök uzunluğu (cm), yaprak genişliği (cm), yaprak uzunluğu (cm), bitki yaş ve kuru ağırlığı (g) ölçülmüştür. Bu şekilde farklı düzeylerde kuraklık stresine maruz bırakılan çeşitlerin tolerans seviyeleri belirlenmiştir. İkinci aşamada ise vejetatif gelişme özelliklerinde görülen gerilemeye bakılarak belirlenen eşik seviyesinde (-0,40 MPa) PEG6000 uygulamasına ek olarak farklı düzeylerde (0.25, 0.50, 0.75, 1 mM) salisilik asit (SA) uygulanmıştır. Bu çalışma ile farklı havuç çeşitleri için eşik kuraklık değerlerinin ve bu koşullar altında dışarıdan uygulanan salisilik asidin, bitkilerin tolerans düzeyleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kurak koşullarda salisilik asit uygulanan bitkilerde yapılan sürgün uzunluğu (cm), kök uzunluğu (cm), bitki yaş ve kuru ağırlıkları (g) değerleri göz önünde bulundurulduğunda, salisilik asidin bu çalışmada uygulanan dozlarının bitki gelişimi üzerinde engelleyici etki yaptığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Daucus carota* L., Havuç, Kuraklık stresi, Salisilik asit, Vejetatif gelişim



## Giriş

Yakın bir gelecekte tarımsal üretimi tehdit edecek başlıca etken olacağı öngörülen kuraklık, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde bitki büyüme ve gelişimini olumsuz etkileyen önemli bir stres faktörüdür (Bodner ve ark., 2015; Rizwan ve ark., 2015; Wang, 2014). Kuraklık stresinin etkileri bitkilerde ya bitkinin farklı kısımlarının kuruması şeklinde oluşan doğrudan zararlanma ya da fotosentezin azalması ile oluşan büyüme ve gelişim geriliği ve bitkilerde savunmayı sağlayan kimyasalların üretilmemesi ile sonuçlanan dolaylı zararlar şeklinde görülmektedir. Kuraklık stresi altında bulunan bitkilerin bir takım kimyasal maddelerle muamele edilmesi, bitkilerde stresin olumsuz etkilerini hafifleterek, büyüme ve gelişim geriliklerini önlemede etkili olmaktadır (Cheng ve ark., 1993; Parvin ve ark., 2015). Stres koşullarına toleransı arttırmak için yapılan uygulamalar arasında, çimlenme öncesinde tohumların farklı hormonlarla muamele edilmesi de bulunmaktadır (Jiska ve ark., 2013; Sneideris ve ark., 2015). Bu amaçla tohumlar giberellik asit (Ansari ve ark., 2013), absisik asit (Sneideris ve ark., 2015) ve salisilik asit (El-Tayeb, 2005; Rajasekaran, 2002) gibi maddelerle muamele edilmektedir.

Fenolik yapıda endojen bir bitki büyüme düzenleyicisi olan salisilik asit, tohum çimlenmesinden itibaren bitki gelişimi sırasında pek çok fizyolojik olay üzerinde etkili olan bir moleküldür (Cutt ve Klessig, 1992; Khan ve ark., 2003). Bitkilerin stres koşulları altında savunma mekanizmalarını harekete geçirmek için sinyal iletimini sağlayan aracı bir molekül olan salisilik asit, aynı zamanda stres koşulları altında bitkiye dışarıdan uygulanan kimyasal maddeler arasında yer almaktadır (Mehdy, 1994; Klesig ve Malamy, 1994; Senaratna ve ark., 2000). Bitkilerde stres koşullarına toleransın artırılması amacı ile dışarıdan uygulanan salisilik asit genellikle bitki çimlendikten sonra yaprak yüzeyine püskürtme şeklinde uygulanmaktadır (Afzal ve ark., 2006).

Kuraklık stresi büyümenin hangi aşamasında olursa olsun havuçta verim kayıplarına neden olmaktadır. Özellikle gelişimin erken dönemlerinde kuraklığa maruz kalan havuçlarda daha sonraki dönemlerde enfeksiyon riski de artmaktadır (Sørensen ve ark., 1997). Eksojen salisilik asit uygulamalarının tuz, sıcaklık ve bor stresi gibi farklı abiyotik stres koşulları altında havuç bitkisinin büyüme ve gelişme parametreleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmalar bulunmasına rağmen, kuraklık stresi koşullarında eksojen salisilik asit uygulamasına dair bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışma ile farklı havuç çeşitlerinin gelişim gösterdiği eşik kuraklık değerinin ve bu şartlarda ortama eklenen farklı salisilik asit konsantrasyonlarının bitkinin vejetatif gelişim parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Bu çalışmada bitki materyali olarak; siyah, turuncu ve sarı renkte olan üç farklı ticari havuç (*Daucus carota* L) çeşidi kullanılmış olup, çeşitlere ait tohumlar ticari bir firmadan satın almak suretiyle temin edilmiştir.

İn vitro ortamda kuraklık oluşturmak amacıyla farklı düzeylerde PEG6000 (-0.20, -0.40, -0.60, -0.80 MPa) kullanılmış olup, bu koşullarda bitki gelişim parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla farklı dozlarda (0.25, 0.50, 0.75, 1 mM) salisilik asit (SA) ortamlara ilave edilmiştir.

### Metot

#### *Farklı Havuç Çeşitleri İçin Eşik Kuraklık Değerinin Belirlenmesi*

Bu çalışma 2019 yılında Akdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Organik Tarım Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. Deneme iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiş olup, ilk aşamada farklı havuç çeşitlerinin kuraklığa tolerans eşik seviyeleri belirlenmiştir. Denemeler 3 tekrarlı olarak yapılmış olup her tekrar için 10 tohum kullanılmıştır.

Bu aşama için petri kabının büyüklüğünde kesilen çift katlı filtre kağıtları 11 cm boyutundaki petri kaplarına yerleştirilmiştir. Ardından tekrar başına 10 tohum olacak şekilde tohumlar sayılarak filtre kağıtlarının üzerine konulmuştur. Kontrol denemesi için kullanılan tohumlar hariç, diğerlerinin üzerine tohumları ıslatacak miktarda (3 ml) farklı dozlarda (-0.20, -0.40, -0.60, -0.80 MPa) PEG 6000 solusyonu ilave edilmiştir. Kontrol bitkilerinde ise sulama aynı miktarda distile su ile yapılmıştır. Ağızları kapatılan petri kapları 24±1°C sıcaklık ve tamamen karanlık koşullarda çimlenmeye

bırakılmıştır. Çimlenme için radikulanın testadan çıkmış olması dikkate alınmış olup, çimlenen tohum sayısı tohumların ıslatılmasını takip eden günden başlamak üzere her gün yaklaşık olarak aynı saatte yapılmıştır. Çimlenme gerçekleşikten sonra petri kapları yine aynı sıcaklık derecesinde fakat 16/8 saat aydınlık/ karanlık fotoperiyota sahip bitki büyütme odasında muhafaza edilmiştir. Bu süre içinde filtre kağıtlarının kuruma durumu göz önünde bulundurularak gerekli olduğunda tohumları ıslatacak miktarda sıvı ilavesi yapılmıştır. Denemeler 21 gün sürdürülmüş olup bu süre sonunda vejetatif çimlenme parametrelerinin belirlenmesi amacıyla çimlenen bitkilerde sürgün uzunluğu (cm), kök uzunluğu (cm), yaprak genişliği (cm), yaprak uzunluğu (cm), bitki yaş ve kuru ağırlıkları (g) ölçülmüştür.

#### *Salisilik Asitin Farklı Dozlarının Kuraklık Koşullarında Bitkiye Uygulanması*

Farklı salisilik asit dozlarının (0.25, 0.50, 0.75, 1 mM) kuraklık koşullarında etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan denemelerde tohumlar 24 saat süresince yukarıdaki dozlarda SA solusyonlarında bekletilmiş olup, bu aşamanın diğer tüm deneyleri ilk aşama deneylerine benzer koşullarda yürütülmüştür.

#### *Verilerin Analizi*

Her iki aşamada elde edilen veriler MINITAB 17 paket programı ile istatistik değerlendirmeye tabi tutulmuş olup, vejetatif büyüme parametrelerinin değerlendirilmesi varyans analizi ile yapılmış ve farklılıklar Tukey testi ile saptanmıştır

### **Bulgular ve Tartışma**

#### *Farklı Çeşitlerin Kuraklığa Tolerans Düzeylerinin Belirlenmesi*

Turuncu, sarı, kırmızı, mor ve beyaz renkte farklı çeşitleri olan havuç (*Daucus carota* L.) önemli bir kültür bitkisidir. Tuz, kuraklık, don ve sıcak stresi gibi abiyotik stres faktörleri diğer pek çok üründe olduğu gibi havuç bitkisinde de üretimi kısıtlayan faktörlerdir (Cebeci ve Hancı, 2017; Simon ve ark., 2008; Tian ve ark., 2015). Bir bitki hormonu olan salisilik asit, abiyotik stres koşullarında bitkilere uygulandığında özellikle antioksidan enzim seviyelerinde yaptığı düzenlemeler sonucunda bitkilerin strese toleransını arttırmaktadır. Havuç bitkisinde de özellikle tuz ve bor stresi koşullarında benzer bir mekanizma ile strese tolerans sağladığı bildirilmiştir (He ve ark., 2002; Eraslan ve ark., 2007; Bari ve ark., 2009).

Bu çalışmada ilk aşama olarak üç farklı havuç çeşidinin kuraklık tolerans düzeylerini belirlemek amacıyla çeşitlere ait tohumlar -0.20, -0.40, -0.60, -0.80 MPa PEG 6000 solusyonu içeren ortamlarda çimlenmeye tabi tutulmuştur. Kuraklığın bitkilerde yarattığı yaprak, sürgün ve köklerde kuruma ile gözlenen doğrudan zarar oluşumu (Parvin ve ark., 2015) bu çalışmada da gözlenmiş olup; siyah, turuncu ve sarı olmak üzere her üç çeşit için de kuraklık uygulamasının bitki büyüme ve gelişme parametrelerini olumsuz etkilediği görülmüştür. Artan PEG 6000 konsantrasyonuna bağlı olarak gövde, kök ve yaprak uzunlukları, yaprak eni, bitki yaş ve kuru ağırlıkları kademeli olarak azalmış ve uygulamalar arasında incelenen parametreler açısından istatistiksel olarak önemli fark elde edilmiştir (Tablo 1).

Hem kuraklık uygulaması yapılmamış kontrol bitkilerinde hem de kuraklık uygulamalarının tümünde en az gelişim sarı havuç çeşitinde elde edilmiş olup, bu çeşit için -0.40 MPa' dan daha yüksek osmotik basınca sahip ortamlarda hiç çimlenme gerçekleşmemiştir (Tablo 1). Bu nedenle -0.40 MPa eşik değer olarak belirlenmiştir. Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre tüm çeşit ve uygulamaların gelişim parametreleri üzerine istatistiksel olarak etkisi olduğu ( $P < 0,01$ ), ayrıca gövde uzunluğu ve kök uzunluğu hariç tüm parametreler için çeşit ve uygulama arasında interaksiyon olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci kısmında ise tohumlar 24 saat; 0.25, 0.50, 0.75, 1 mM salisilik asit (SA) içinde bekletildikten sonra eşik değer olarak belirlenen -0.40 MPa kurak uygulamasına tabi tutulmuşlardır. Paklobutrozol (paclobutrazol) (Kraus ve Fletcher, 1994) ve unikanazol (uniconazole) (Senaratna ve ark., 1988) gibi bileşikler stres koşullarında ön uygulama olarak uygulandıklarında çoklu stres toleransı sağlayan bileşikler olup, bu noktadan hareketle salisilik asit abiyotik stres koşullarında bitkiye tolerans sağlamak için ilk kez domates ve fasulye bitkilerinde kullanılmıştır (Senaratna ve ark., 2000). Çoklu stres toleransında kullanılan paklobutrozol ve unikanazol gibi bileşiklerin



bitkilerde gibberellin biyosentezini inhibe ederek büyümeyi geciktirici etki yaptığı bilinmektedir (Senaratna ve ark., 2000). Bu çalışmada uygulanan tüm salisilik asit dozları da benzer şekilde, kuraklık koşullarında bitkinin kuraklık stresine toleransını artırmak yerine, bitki gelişim parametreleri üzerinde olumsuz etki yapmış olup, kontrol bitkilerine kıyasla incelenen tüm parametrelerde düşüşe neden olmuştur (Tablo 3). Salisilik asidin uygulanan tüm konsantrasyonlarında, denemede kullanılan çeşitlerin hiçbirinde çimlenen tohumlardan elde edilen bitkilerde yaprak oluşumu elde edilememiş olup, sarı havuç çeşidinde çimlenme olmadığı için bitki de elde edilememiştir.

Tablo 1. Farklı kuraklık konsantrasyonlarının havuç çeşitlerinin vejetatif gelişim değerlerine etkisi

Çeşit	Uygulama	Gövde boyu (cm)	Kök boyu (cm)	Yaprak uzunluğu (cm)	Yaprak eni (cm)	Yaş Ağırlık (g)	Kuru ağırlık (g)
Siyah	Kontrol	11,02 <sup>a</sup>	6,02 <sup>a</sup>	2,16 <sup>a</sup>	1,72 <sup>a</sup>	2,24 <sup>a</sup>	0,0433 <sup>a</sup>
	-0.20 MPa	9,17 <sup>ab</sup>	5,56 <sup>a</sup>	2,11 <sup>a</sup>	0,78 <sup>b</sup>	1,79 <sup>b</sup>	0,0290 <sup>b</sup>
	-0.40 MPa	7,61 <sup>b</sup>	4,39 <sup>a</sup>	2,05 <sup>a</sup>	0,14 <sup>bc</sup>	1,64 <sup>c</sup>	0,0189 <sup>c</sup>
	-0.60 MPa	5,67 <sup>bc</sup>	3,67 <sup>a</sup>	1,78 <sup>ab</sup>	0,13 <sup>c</sup>	1,61 <sup>d</sup>	0,0186 <sup>d</sup>
	-0.80 MPa	4,61 <sup>c</sup>	3,33 <sup>a</sup>	1,33 <sup>c</sup>	0,13 <sup>c</sup>	1,46 <sup>e</sup>	0,0074 <sup>e</sup>
Turuncu	Kontrol	7,93 <sup>a</sup>	5,36 <sup>a</sup>	2,10 <sup>a</sup>	2,11 <sup>a</sup>	1,63 <sup>a</sup>	0,0210 <sup>a</sup>
	-0.20 MPa	6,00 <sup>ab</sup>	4,11 <sup>ab</sup>	0,14 <sup>b</sup>	1,78 <sup>ab</sup>	1,33 <sup>b</sup>	0,0206 <sup>b</sup>
	-0.40 MPa	5,89 <sup>b</sup>	4,12 <sup>ab</sup>	0,12 <sup>b</sup>	1,72 <sup>ab</sup>	1,30 <sup>c</sup>	0,0191 <sup>c</sup>
	-0.60 MPa	4,78 <sup>bc</sup>	2,89 <sup>bc</sup>	0,10 <sup>b</sup>	1,31 <sup>b</sup>	1,28 <sup>c</sup>	0,0160 <sup>d</sup>
	-0.80 MPa	3,11 <sup>c</sup>	1,78 <sup>c</sup>	0,10 <sup>b</sup>	0,16 <sup>c</sup>	1,14 <sup>d</sup>	0,0152 <sup>e</sup>
Sarı	Kontrol	4,89 <sup>a</sup>	2,94 <sup>a</sup>	0,96 <sup>a</sup>	1,28 <sup>a</sup>	1,28 <sup>a</sup>	0,0056 <sup>a</sup>
	-0.20 MPa	4,33 <sup>a</sup>	2,56 <sup>ab</sup>	0,10 <sup>b</sup>	0,87 <sup>b</sup>	1,11 <sup>b</sup>	0,0040 <sup>b</sup>
	-0.40 MPa	2,07 <sup>b</sup>	1,33 <sup>b</sup>	0,10 <sup>b</sup>	0,83 <sup>b</sup>	0,89 <sup>c</sup>	0,0020 <sup>c</sup>
	-0.60 MPa	0,00 <sup>c</sup>	0,00 <sup>c</sup>	0,00 <sup>c</sup>	0,00 <sup>c</sup>	0,00 <sup>d</sup>	0,0000 <sup>d</sup>
	-0.80 MPa	0,00 <sup>c</sup>	0,00 <sup>c</sup>	0,00 <sup>c</sup>	0,00 <sup>c</sup>	0,00 <sup>d</sup>	0,0000 <sup>d</sup>

\* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında %1 düzeyinde fark vardır.

Tablo 2. Üç farklı havuç çeşidinin kurak ortamda vejetatif büyüme değerleri arasındaki varyans analizi

Varyasyon kaynağı	df	GU	KU	YU	YG	YA	KA
Çeşit	2	**	**	**	**	**	**
Uygulama	4	**	**	**	**	**	**
Çeşit*Uygulama	8	ÖD	ÖD	**	**	**	**

GU: Gövde uzunluğu, KU: Kök uzunluğu, YG: Yaprak genişliği, YU: Yaprak uzunluğu, YA: Yaş ağırlık, KA: Kuru ağırlık, NS: Önemli değil (not significant), \*\* Önemli (Significant at P < 0.01)

Tablo 3. Kurak koşullarda salisilik asit uygulamasının havuç çeşitlerinin vejetatif gelişim parametreleri üzerine etkisi

Çeşit	Uygulama	Gövde uzunluğu (cm)	Kök uzunluğu (cm)	Yaş ağırlık (g)	Kuru ağırlık (g)
Siyah	Kontrol	4,61 <sup>a</sup>	3,67 <sup>a</sup>	1,61 <sup>a</sup>	0,77 <sup>a</sup>
	0,25 mM SA	0,87 <sup>b</sup>	1,30 <sup>b</sup>	1,28 <sup>ab</sup>	0,55 <sup>b</sup>
	0,50 mM SA	0,57 <sup>b</sup>	0,11 <sup>b</sup>	0,83 <sup>bc</sup>	0,55 <sup>b</sup>
	0,75 mM SA	0,50 <sup>b</sup>	0,10 <sup>b</sup>	0,64 <sup>bc</sup>	0,48 <sup>c</sup>
	1,00 mM SA	0,46 <sup>b</sup>	0,10 <sup>b</sup>	0,55 <sup>c</sup>	0,018 <sup>d</sup>
Turuncu	Kontrol	3,11 <sup>a</sup>	1,78 <sup>a</sup>	1,22 <sup>a</sup>	0,200 <sup>a</sup>
	0,25 mM SA	0,31 <sup>b</sup>	1,20 <sup>b</sup>	1,14 <sup>ab</sup>	0,152 <sup>b</sup>
	0,50 mM SA	0,29 <sup>b</sup>	0,12 <sup>b</sup>	1,08 <sup>ab</sup>	0,082 <sup>c</sup>
	0,75 mM SA	0,26 <sup>b</sup>	0,88 <sup>b</sup>	1,02 <sup>ab</sup>	0,047 <sup>d</sup>
	1,00 mM SA	0,10 <sup>b</sup>	0,68 <sup>b</sup>	0,44 <sup>b</sup>	0,033 <sup>e</sup>

\* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında %1 düzeyinde fark vardır.



Kuraklık stresi koşullarında kök yolu ile salisilik asit uygulanan turp fidelerinde 0,2 mM'lık konsantrasyonun kuraklığa tolerans üzerinde etkili olmadığı, daha yüksek konsantrasyonların ise fidelerde osmotik stres oluşturduğu ve toksik etki yaparak, taze ağırlık, protein ve klorofil miktarı gibi bazı vejetatif ve biyokimyasal parametrelerde düşümlere neden olduğu bildirilmiştir (Çanakçı, 2008). Bu çalışmada da kuraklık koşullarında SA' in tüm dozları benzer şekilde vejetatif parametreler üzerinde inhibisyon etkisi yapmıştır. Soya fasulyesinde yapılan bir çalışmada SA uygulamasının bitkinin gibereellik asit konsantrasyonunda düşüme neden olduğu bildirilmiştir (Lee ve ark. 1999). Bu çalışmada da SA uygulamasının benzer bir mekanizma ile etkili olduğu ve özellikle stres koşullarında bu etkinin artarak büyüme inhibisyonuna yol açtığı düşünülmektedir. Ayrıca tuz stresi koşullarında dışarıdan uygulanan salisilik asidin, bitkilerde güçlü sekonder oksidatif stres oluşturarak bitkiyi olumsuz etkilediği bildirilmektedir (Chaparzadeh ve Hosseinzad-Behboud 2015).

Eşik kuraklık değerinde salisilik asit uygulamaları ve vejetatif büyüme değerleri arasındaki varyans analizi sonuçları incelendiğinde (Tablo 4) çeşitle kök uzunluğu ve bitki taze ağırlığı dışında, incelenen tüm parametreler arasında interaksiyon olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 4.** Eşik kuraklık değerinde salisilik asit uygulamaları ve vejetatif büyüme değerleri arasındaki varyans analizi

Varyasyon kaynağı	df	Sürgün uzunluğu	Kök uzunluğu	Bitki taze ağırlığı	Bitki kuru ağırlığı
Çeşit	1	**	ÖD	ÖD	**
Uygulama	4	**	**	**	**
Çeşit*Uygulama	4	*	**	**	**

GU: Gövde uzunluğu, KU: Kök uzunluğu, YA: Yaş ağırlık, KA: Kuru ağırlık, NS: Önemli değil (not significant), \* Önemli (Significant at  $P < 0.05$ ), \*\* Önemli (Significant at  $P < 0.01$ )

Salisilik asit uygulamasının bitkilere tolerans sağlaması ile ilgili çalışmalarda, bu bileşiğin direkt koruyucu olmaktan ziyade, stresi tolere etmek için gerekli moleküllerin salgılanmasını sağlayan sinyal iletim yollarını tetiklediğini göstermektedir (Senaratna ve ark., 2000). Kuraklık stresi koşullarında salisilik asit uygulamaları domates, fasulye (Senaratna ve ark., 2000), marul (Sevimay, 2009) ve buğday (Hamada ve Al-Hakimi 2001) gibi bazı bitkilerde incelenmiş olup, havuçta kuraklık stresi koşullarında SA etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bazı araştırmacılar SA' in koruyucu bir molekül olmasından çok, bitki genomunda var olan ve stresle başa çıkabilme potansiyelini oluşturan genleri harekete geçirerek etkili olduğu fikrini savunmaktadırlar (Senaratna ve ark. 2003). Ayrıca SA' in uygulama şekli ve dozu, uygulama yapılan bitkinin türü ve gelişim aşaması, bitkide bulunan içsel SA konsantrasyonu gibi çok sayıda faktör de dışarıdan yapılan salisilik asit uygulamalarının etkilerini değiştirebilmektedir. (Horváth ve ark., 2007). Bu durumlar göz önüne alındığında havuç bitkisine kurak koşullarda SA uygulamalarının gerek daha farklı konsantrasyonlarının çalışılması, gerekse bu koşullarda SA uygulamalarının hormonal ve moleküler mekanizmalarının aydınlatılması ve sonuçların değerlendirilmesi, başka bitkiler için de geçerli olabilecek yeni bazı moleküler mekanizmaların ortaya çıkarılmasına öncülük edebilecektir.

## Kaynaklar

- Afzal I, Basra SM, Farooq M, Nawaz A. 2006. Alleviation of salinity stress in spring wheat by hormonal priming with ABA, salicylic acid and ascorbic acid. *Int. J. Agric. Biol.* 8(1), 23-28.
- Ansari O, Azadi MS, Sharif-Zadeh F, Younesi E. 2013. Effect of hormone priming on germination characteristics and enzyme activity of mountain rye (*Secale montanum*) seeds under drought stress conditions. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 9(3).
- Bari R, Jones JD.2009. Role of plant hormones in plant defence responses. *Plant molecular biology* 69: 473–488. doi: 10.1007/s11103-008-9435-0 PMID: 19083153
- Bodner G, Nakhforoosh A, Kaul HP. 2015. Management of crop water under drought: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(2), 401-442.
- Chaparzadeh N, Hosseinzad-Behboud E. 2015. Evidence for enhancement of salinity induced oxidative damages by salicylic acid in radish (*Raphanus sativus* L.). *Journal of Plant Physiology & Breeding*, 5(1), 23-33.



- Cebeci E, Hancı F. 2017. Mor havuçta (*Daucus carota* ssp. *sativus* var. *atrorubens* Alef) kendilemenin tohum verim ve kalitesine etkileri. Akademik Ziraat Dergisi, 6, 99-102.
- Cheng Y, Weng J, Joshi CP, Nguyen HT. 1993. Dehydration stress-induced changes in translatable RNAs in sorghum. Crop science, 33(6), 1397-1400.
- Cutt JR, Klessig DF. 1992. Salicylic acid in plants. A changing perspective. Pharmacet. Technol., 16: 25-34.
- Çanakçı S. 2008. Effects of salicylic acid on fresh weight change, chlorophyll and protein amounts of radish (*Raphanus sativus* L.) seedlings. J. Biol. Sci, 8(43), 435.
- El-Tayeb MA. 2005. Response of barley grains to the interactive effect of salinity and salicylic acid. Plant Growth Regul., 45: 212-24.
- Eraslan F, Inal A, Gunes A, Alpaslan M .2007. Impact of exogenous salicylic acid on the growth, antioxidant activity and physiology of carrot plants subjected to combined salinity and boron toxicity. Scientia horticulturae 113: 120-128.
- Hamada A.M, Al-Hakimi A.M.A. 2001. Salicylic acid versus salinity-drought- induced stres on wheat seedlings. Rostlinna Vyroba, 47(10): 444-450.
- He Y-L, Liu Y-L, Chen Q, Bian A-H .2002. Thermotolerance related to antioxidation induced by salicylic acid and heat hardening in tall fescue seedlings. Journal of Plant Physiology and Molecular Biology 28: 89-95.
- Horváth E, Szalai G, Janda T. 2007. Induction of abiotic stress tolerance by salicylic acid signaling. Journal of Plant Growth Regulation, 26(3), 290-300.
- Jisha KC, Vijayakumari K, Puthur JT. 2013. Seed priming for abiotic stress tolerance: an overview. Acta Physiologiae Plantarum, 35(5), 1381-1396.
- Khan W, Prithviraj B, Smith P. 2003. Photosynthetic responses of corn and soybean to foliar application of salicylates. J. Pl. Physiol., 20: 1-8
- Klessig DF, Malamy J. 1994. The salicylic acid signal in plants. Plant molecular biology, 26(5), 1439-1458.
- Kraus TE and Fletcher RA .1994. Paclobutrazol protects wheat seedlings from heat and paraquat injury. Is detoxification of active oxygen species involved? Plant Cell Physiol. 35: 45-52
- Lee HJ, Jin ES, Kim W. Inhibition of Auxin-Induced Ethylene Production by Salicylic Acid in Mung Bean Hypocotyls. Journal of Plant Biology. 1999, 42(1):1-7
- Mehdy MC. 1994. Active oxygen species in plant defense against pathogens. Plant physiology, 105(2), 467.
- Parvin S, Javadi T, Ghaderi N. 2015. Proline, protein, RWC and MSI contents affected by paclobutrazol and water deficit treatments in strawberry cv. Paros. Cercetari Agronomice in Moldova, 48(1), 107-114.
- Rajasekaran L, Stiles A, Caldwell CD. 2002. Stand establishment in processing carrots: Effects of various temperature regimes on germination and the role of salicylates in promoting germination at low temperatures. Canadian J. of Pl. Sci., 82: 443-50.
- Rizwan M, Ali S, Ibrahim M, Farid M, Adrees M, Bharwana SA, Abbas, F. 2015. Mechanisms of silicon-mediated alleviation of drought and salt stress in plants: a review. Environmental Science and Pollution Research, 22(20), 15416-15431.
- Senaratna T, McKay CE, McKersie BD and Fletcher RA. 1988. Uniconazole induced chilling tolerance in tomato and its relationship to antioxidant content. J. Plant Physiol. 133:56-61
- Senaratna T, Touchell D, Bunn E, Dixon K .2000. Acetyl salicylic acid (Aspirin) and salicylic acid induce multiple stress tolerance in bean and tomato plants. Plant Growth Regulation, 30(2), 157-161.
- Senaratna T, Merritt D, Dixon K, Bunn E, Touchell D, Sivasithamparam K 2003. Benzoic acid may act as the functional group in salicylic acid and derivatives in the induction of multiple stress tolerance in plants. Plant Growth Regulation, 39: 77- 81.
- Sevimay N. 2009. Kuraklık stresi altındaki marul bitkilerinde salisilik asidin etkileri (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).
- Simon PW, Freeman R, Vieira JV, Boiteux LS, Briard M, Thomas N, Barbara M, Kwon YS, 2008. "Carrot. Handbook of Plant Breeding, Springer



- Simon PW, Freeman RE, Vieira JV, Boiteux LS, Briard M, et al. 2008. Carrot. Vegetables II: Springer. pp. 327–357
- Sneideris LC, Gavassi MA, Campos M L, D'Amico-Damiao V, Carvalho RF. 2015. Effects of hormonal priming on seed germination of pigeon pea under cadmium stress. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 87(3), 1847-1852.
- Sørensen JN, Jørgensen U, Kühn BF. 1997. Drought effects on the marketable and nutritional quality of carrots. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 74(3), 379-391.
- Tian C, Jiang Q, Wang F, Wang GL, Xu ZS, Xiong AS. 2015. Selection of suitable reference genes for qPCR normalization under abiotic stresses and hormone stimuli in carrot leaves. *PLoS One*, 10(2), e0117569.
- Wang L, Chen W, Zhou W. 2014. Assessment of future drought in Southwest China based on CMIP5 multimodel projections. *Advances in Atmospheric Sciences*, 31(5), 1035-1050.



## The Effect of Sulfur (S) Application to Pistachio on Soil Properties and Plant Micro Elements Contents

Melis Kahveci, Kadir Saltalı

K.Maraş Sütçü Imam Uni., Agric. Fac., Department of Soil Science and Plant Nutrition, Avşar Campus, K.Maraş.  
kadirs@ksu.edu.tr

### Abstract

The major soil problem in arid and semi-arid regions is alkaline and high lime. One of the most important materials used in the improvement of alkaline and high calcareous soils is sulphur. The purposes of this research were to investigate the effects of application of micronized elemental sulfur to the high calcareous (lime content ~ 80%) and alkaline (pH higher than 7.7) soils on pH, lime, soil and plant nutrient contents in Gaziantep Province Oğuzeli District. Sulfur applications of 0, 25, 50, 100, 150 kgda<sup>-1</sup> were applied to 20 pistachio trees which were selected in pistachio orchard garden. With the application of sulfur to the soils, EC values of the soils, the available P and Mn contents increased statistically significant. Soil pH values of 100 and 150 kgda<sup>-1</sup> S applications have decreased statistically significant. In addition, the application of sulfur to soils increased the micro element content of the plant leaves (Fe, Cu, Zn and Mn) statistically significant. According to the results, application of sulfur to high calcareous and alkaline soils improves soil properties. Therefore, it is recommended to apply 100-150 kgda<sup>-1</sup> elemental sulfur to the calcareous and alkaline soils grown on pistachio every 2-3 years.

**Key Words:** Pistachio, Calcareous soil, pH, Sulfur application,

### Antepfıstığı Yetiştirilen Topraklara Kükürt (S) Uygulamasının Toprak Özellikleri Ve Bitkide Mikro Element İçeriğine Etkisi

### Özet

Kurak ve yarı kurak bölgelerde önemli toprak sorunu alkalın ve yüksek kireçtir. Alkalın ve yüksek kireçli toprakların iyileştirilmesinde kullanılan en önemli materyallerden birisi ise kükürttür. Bu araştırmanın amacı; Gaziantep İli Oğuzeli İlçesinde Antepfıstığı yetiştirilen yüksek kireçli (kireç içeriği ~%80) ve alkalın (pH değeri ~7.7 den yüksek) topraklara mikronize elementel kükürt uygulamasının, toprak pH' ı, kireç içeriği, toprak ve bitkide bazı makro ve mikro bitki besin element içerikleri üzerine etkisini araştırmaktır. Antep fıstığı bahçesinde seçilmiş 20 antepfıstığı ağacına 0, 25, 50, 100, 150 kgda<sup>-1</sup> hesabı ile elementel kükürt uygulamaları yapılmış olup deneme tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür Topraklara elementel kükürt uygulaması ile toprakların % işba ve EC değerleri, alınabilir P ve Mn içeriği istatistiksel olarak önemli düzeyde artmıştır. Toprakların pH değeri ise 100 ve 150 kgda<sup>-1</sup> S uygulamasında istatistiksel olarak önemli düzeyde azalmıştır. Topraklara kükürt uygulaması bitki yapraklarının mikro element içeriklerini de (Fe, Cu, Zn ve Mn) istatistiksel olarak önemli düzeyde artırmıştır. Sonuçlara göre yüksek kireçli ve alkalın topraklara elementel kükürt uygulamasının toprakların iyileşmesine neden olduğu söylenebilir. Bu nedenle, antepfıstığı yetiştirilen kireçli ve alkalın topraklara 2-3 yılda bir 100-150 kgda<sup>-1</sup> elementel kükürt uygulaması önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Antepfıstığı, Kükürt uygulaması, pH, Kireçli toprak.

## The Effects of Different Zinc Doses on Yield and Nutrient Uptake of Maize Plant Under Greenhouse Conditions

Ahmet Demirbas<sup>1</sup>, Nail Altunay<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Crop and Animal Production, Vocational School of Sivas, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Turkey.

<sup>2</sup> Department of Chemistry, Faculty of Science, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Turkey.

### Abstract

The objective of this study was to evaluate the effects of different zinc doses applications on yield and nutrient uptake of maize plant under greenhouse conditions with three replications. In the study, the maize plant (P2088) was used as a test plant and Zinc doses were; 0 mg Zn kg<sup>-1</sup>, 3 mg Zn kg<sup>-1</sup>, 6 mg Zn kg<sup>-1</sup>, 12 mg Zn kg<sup>-1</sup> and was applied as ZnSO<sub>4</sub>. Initially, 6 maize seeds were planted in each pot, then 3 dilutions were made in each pot. Maize plant was harvested about 50 days after planting and the shoot dry matter, macro and micro element concentrations were determined. According to the findings of the study, zinc application increased shoot dry matter production of maize plant and the highest shoot dry matter was determined with 11.15 g pot<sup>-1</sup> in 12 mg Zn kg<sup>-1</sup> doses. The highest nitrogen and phosphorus concentrations were determined in 12 mg Zn kg<sup>-1</sup> doses respectively 4.38 % N and 0.65 %P. In the study, generally zinc application increased macro and micro element concentrations of maize plant.

**Key words:** Zinc, maize, yield, macro and micro element

### Farklı Çinko Dozlarının Sera Koşullarında Mısır Bitkisinin Verimine ve Besin Elementleri Alımına Etkileri

### Özet

Bu çalışmada farklı dozlarda çinko uygulamalarının sera koşulları altında 3 yinelemeli olarak yetiştirilen mısır bitkisinin verimine ve besin elementi alımına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, test bitkisi olarak mısır (P2088) bitkisi kullanılmış ve çinko dozları; 0 mg Zn kg<sup>-1</sup>, 3 mg Zn kg<sup>-1</sup>, 6 mg Zn kg<sup>-1</sup>, 12 mg Zn kg<sup>-1</sup> şeklindedir ve ZnSO<sub>4</sub> olarak uygulanmıştır. Başlangıçta her saksıya 6 adet mısır tohumu ekilmiş, sonra 3 adet olacak şekilde seyreltilmiştir. Mısır bitkisi ekimden 50 gün sonra hasat edilmiş ve yeşil aksam kuru madde üretimi ve makro ve mikro element konsantrasyonları belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, çinko uygulaması yeşil aksam kuru madde üretimini arttırmış ve en yüksek kuru madde üretimi 11.15 g pot<sup>-1</sup> ile 12 mg Zn kg<sup>-1</sup> dozunda belirlenmiştir. En yüksek azot ve fosfor konsantrasyonu 12 mg Zn kg<sup>-1</sup> dozunda sırasıyla %4.38 N ve %0.65 P ile belirlenmiştir. Çalışmada, genel olarak çinko uygulaması mısır bitkisinin makro ve mikro element konsantrasyonunu arttırmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çinko, mısır, verim, makro ve mikro element

### Giriş

Besin elementi alımı bitkilerin verimliliğini, büyümesini ve gelişmesini olumlu yönde etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Bu nedenle bitkilerin yetiştirildiği toprağın besin elementi içeriklerinin ve konsantrasyonlarının belirlenmesi ve eksik olan elementlerin gübreleme yoluyla sağlanması gerekmektedir. Ülkemizde, gübreleme yapılırken çoğunlukla azot, fosfor ve potasyum gübrelemesine ağırlık verilmekte olup, mikroelementler ve özellikle bu elementlerden olan çinkonun gübre yoluyla verilmesine dikkat edilmemektedir. Diğer taraftan çinko, bitkilerdeki işlevleri yönünden azot, fosfor, potasyum vb. elementler kadar önemlidir (Özgüven ve Katkat, 2001). Çünkü, çinko bitkilerde birçok enzim sisteminde düzenleyici olarak rol almanın yanı sıra nükleik asit, klorofil ve karbonhidrat sentezi ile birlikte bitki hormon metabolizmasında da kullanılmaktadır. Ayrıca,

günümüzde çinkonun insan beslenmesinde de oldukça önemli bir rol oynadığı belirlenmiştir. Bitkiler, hayvanlar ve insanlar için mutlak gerekli bir mikroelement olan çinko, toprakta fazla miktarda olduğunda bitkilere ve mikroorganizmalara toksik etki yapmaktadır (Özbek ve ark., 1995). Özbek ve ark., (1995) normal toprakların (kirlenmemiş) toplam çinko içeriğinin 10-80 mg/kg, bitkilerin Zn içeriğinin de genelde 5-100 mg/kg kuru ağırlık arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Mısır (*Zea mays* L.) Türkiye’de özellikle yağışın ve sıcaklığın elverişli olduğu bölgelerde yetiştiriciliği yapılan önemli bir tarla bitkisidir. Okay ve Yazgan (2016) mısır bitkisinin üretim ve verimde 1980 sonrasında %109’a varan artışlar kaydedildiğini ve kullanılan melez tohumluğu ve araştırma sonuçlarının uygulamaya aktarılmasıyla bu artışların ortaya çıktığını belirtmişlerdir.

Araştırmada, çok önemli bir bitki olan mısır bitkisine farklı dozlarda çinko uygulamasının bitkinin verimine ve besin elementleri alımına olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü seralarında 3 tekrarlı olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulan denemede her saksıya 3 kg 2 mm’lik elekten geçirilmiş toprak konulmuş ve toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Buna göre toprak killi-tın, hafif alkalin (pH 7.47), kireçli (%12.5), yarayıklı fosfor (4.91 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) ve çinko konsantrasyonu düşük (0.33 mg/kg Zn), potasyum konsantrasyonu yeterlidir (112.4 kg K<sub>2</sub>O/da). Araştırmada Zn dozları; 0 mg/kg Zn, 3.0 mg/kg Zn, 6 mg/kg Zn ve 12 mg/kg Zn şeklindedir ve ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O formunda verilmiştir. Temel gübreleme olarak her saksıya 250 mg/kg N (CaNO<sub>3</sub>.4H<sub>2</sub>O), 100 mg/kg P ve 125 mg/kg K (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) ve 2.5 mg/kg Fe (Fe-EDTA) uygulanmıştır. Araştırmada, P2088 mısır çeşidi kullanılmış ve başlangıçta her saksıya 6 adet bitki ekilmiş, çıkıştan sonra her saksıda 3 bitki kalacak şekilde seyreltme yapılmış ve ekimden yaklaşık 50 gün sonra hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Hasat sonrasında mısır bitkisinin kök üstü aksamaları sabit ağırlığa gelinceye kadar 48 saat boyunca 65 °C’de kurutulmuş ve kuru madde üretimi için ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra agat değirmende öğütülen örneklerden 0.200 g alınıp yağ yakmaya tabi tutulmuş ve azot (N) konsantrasyonları Kjeldahl destilasyon yöntemine göre (Bremner, 1965), fosfor (P) 882 nm’de spektrofotometrede (Murphy ve Riley, 1962)’e göre, potasyum (K), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu) konsantrasyonları ise Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre ile belirlenmiştir.

**Tablo 1.** Deneme alan toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Özellikleri	Derinlik (0-30cm)
pH	7.47
Kireç (%)	12.5
Tuz (%)	0.03
Organik madde (%)	1.6
Tektür	CL
Alınabilir P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	4.91
Alınabilir K <sub>2</sub> O (kg/da)	112.4
Alınabilir Fe (mg/kg)	4.13
Alınabilir Mn (mg/kg)	3.45
Alınabilir Zn (mg/kg)	0.33
Alınabilir Cu (mg/kg)	1.31

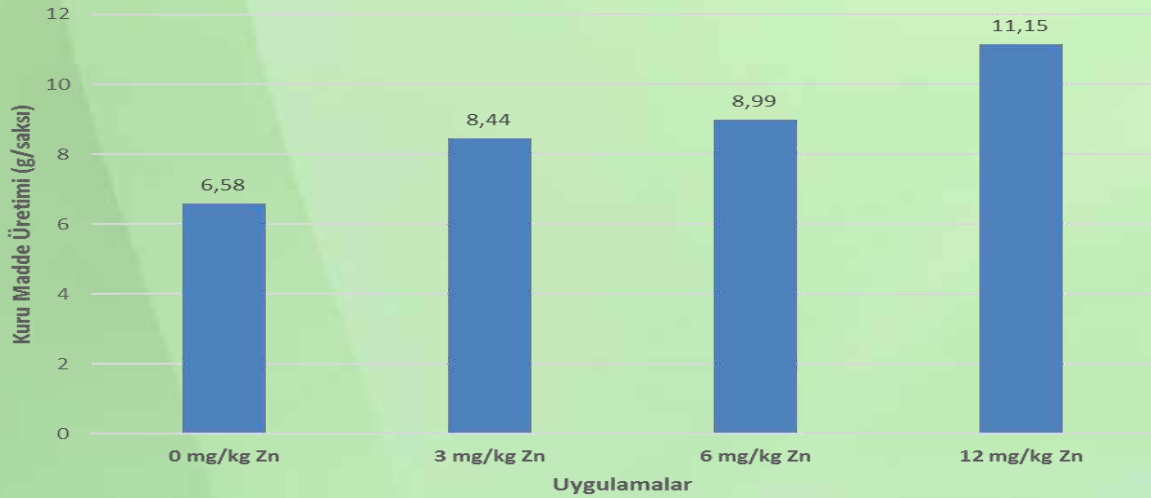
## Bulgular ve Tartışma

Çinko uygulamalarının mısır bitkisinin verimine etkileri Şekil 1’de verilmiştir.

Farklı dozlarda çinko uygulamalarının mısır bitkisinin kuru madde üretimine etkileri bakımından Şekil 1 değerlendirildiğinde, artan çinko dozlarına paralel olarak bitkinin kuru madde üretiminin de arttığı belirlenmiştir. Kontrol olan 0 mg/kg Zn uygulamasında 6.58 g/saksı kuru madde üretimi belirlenmişken, 11.15 g/saksı ile en yüksek kuru madde üretimi 12 mg/kg Zn uygulamasında belirlenmiştir. Akpınar ve Demirbas (2018) farklı dozlarda çinko uygulamalarının (0, 5 ve 10 mg/kg Zn) buğday, nohut, bakla, bezelye ve fasulye bitkilerinin gelişimi ve besin elementleri alımına etkilerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmada, en yüksek kuru madde üretimini 8.64 g/saksı ile bakla bitkisinde en yüksek doz olan 10 mg/kg Zn uygulamasında belirlediklerini bildirmişlerdir. Harran



ovasında yaygın olarak bulunan 25 toprak serisinin yüzeyinden alınan topraklara 0, 5, 10 mg/kg Zn dozlarında çinko uygulanan bir çalışmada, kontrol uygulamasında mısır bitkisinde çok şiddetli noksanlık belirtileri belirlenmiştir (Güzel ve ark., 1991). Ayrıca, artan çinko dozlarının bitkinin toprak üstü organları ve kökünde kuru madde miktarı ile çinko içeriğini artırdığını belirlemişlerdir. Özgüven ve Katkat (2001) toprağa artan miktarlarda uygulanan çinkonun mısır bitkisinin verim ve çinko alımı üzerine olan etkisini belirlemeye yönelik yaptıkları bir çalışmada farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisiyle mısır bitkisinin kuru madde miktarının arttığını bildirmişlerdir. Aksoy ve Danışman (1986), yaptıkları bir çalışmada mısır bitkisinin verimi ve mısır bitkisi tarafından çinko alımı üzerine çinko gübrelemesinin etkisini belirleyebilmek için çinko noksanlığı gösteren topraklar üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Çalışma topraklarına çinkoyu 5 farklı düzeyde ve 2 farklı çinko kaynağı ile uygulamışlardır. Sonuç olarak; çinko uygulamalarının kontrole kıyasla kuru madde miktarını artırdığını tespit etmişlerdir.



Şekil 1. Çinko uygulamalarının mısır bitkisinin kuru madde üretimine etkileri (g/saksı)

Tablo 2. Çinko Uygulamalarının Mısır Bitkisinin N, P ve K Konsantrasyonlarına Etkisi (%)

Zn Dozları (mg/kg)	N		P		K	
	%		%		%	
0	2.52	±0.12	0.41	±0.03	3.41	±0.23
3	2.99	±0.09	0.49	±0.04	3.33	±0.16
6	3.11	±0.21	0.56	±0.02	3.92	±0.08
12	4.38	±0.10	0.65	±0.02	3.99	±0.11

Tablo 2 değerlendirildiğinde, genel olarak çinko uygulamaları mısır bitkisinin azot, fosfor ve potasyum konsantrasyonlarını artırmıştır. Azot konsantrasyonu en yüksek %4.38 N ile 12 mg/kg Zn uygulamasında tespit edilmiştir. Ayrıca artan çinko dozlarına paralel olarak mısır bitkisinin azot konsantrasyonu da artmıştır. Benzer durum fosfor konsantrasyonunda da saptanmıştır. Artan çinko dozları ile bitkinin de fosfor konsantrasyonu artmış ve en yüksek 12 mg/kg Zn uygulamasında tespit edilmiştir (%0.65 P). Potasyum konsantrasyonunda ise 3 mg/kg Zn uygulamasında kontrole oranla düşük potasyum değeri belirlenmişken, diğer uygulamalar kontrole oranla bitkinin potasyum konsantrasyonunu artırmış, en yüksek ise %3.99 K ile azot ve fosfor da olduğu gibi 12 mg/kg Zn uygulamasında belirlenmiştir. Buğday genotipleri üzerine yapılan bir çalışmada çinko uygulamaları ile bitki dokularındaki N, P ve K konsantrasyonunun önemli derecede arttığı bildirilmiştir (Ghasal ve ark., 2017). Taban ve Turan (1987), Büyük Konya Havzasından alınan topraklara değişik miktarlarda verilen demir ve çinkonun sera koşullarında yetiştirilen mısır bitkisinin gelişmesi ve mineral madde içeriği üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, toprağa artan miktarlarda uygulanan demir ve çinkonun mısır bitkisinin kuru madde miktarı ile Fe, Zn, Mn, Cu, N, P ve K konsantrasyonları üzerine etkilerinin istatistiki bakımdan önemli olduğunu ve bitkinin kuru madde miktarının 20 ppm Fe ve 15 ppm Zn uygulamasından sonra azaldığını belirlemişlerdir.

**Tablo 3.** Çinko Uygulamalarının Mısır Bitkisinin Zn, Fe, Mn ve Cu Konsantrasyonlarına Etkisi (mg/kg)

Zn Dozları (mg/kg)	Zn	Fe	Mn	Cu
0	23.9 ±2.12	153.5 ±5.32	63.5 ±7.54	9.5 ±1.21
3	37.1 ±3.21	166.1 ±4.88	55.6 ±3.67	13.4 ±0.56
6	44.0 ±2.01	144.6 ±13.54	67.5 ±8.88	14.3 ±3.33
12	56.3 ±3.89	177.0 ±10.99	73.1 ±11.4	14.4 ±2.55

Mikro element konsantrasyonları değerlendirildiğinde, artan çinko dozlarına bağlı olarak bitkinin çinko konsantrasyonu da artmıştır (Tablo 3). En yüksek çinko konsantrasyonu 56.3 mg/kg Zn ile 12 mg/kg Zn uygulamasında belirlenmiştir. Demir konsantrasyonunda ise sadece 6 mg/kg Zn uygulaması kontrole oranla daha düşük demir konsantrasyonuna sahipken, diğer uygulamalar kontrole oranla demir konsantrasyonunu arttırmıştır. En yüksek 177.0 mg/kg Fe ile 12 mg/kg Zn uygulamasında saptanmıştır. Benzer durum mangan konsantrasyonunda da gözlenmiştir. Yine en yüksek 12 mg/kg Zn uygulamasında mangan belirlenmiştir (73.1 mg/kg Mn). Bakır konsantrasyonunda ise tüm Zn uygulamaları bitkinin bakır konsantrasyonunu kontrole göre arttırmıştır. Yapılan bir çalışmada çinko uygulamaları ile buğday, nohut, bakla, bezelye ve fasulye bitkilerinin önemli oranda arttığı rapor edilmiştir (Akpiar ve Demirbas, 2018). Mısır bitkisinde artan dozlarda çinko uygulanan bir çalışma sonucunda, çinko uygulamalarının çinko içeriği ve topraktan kaldırılan çinko miktarında kontrole oranla önemli artışlar sağladığı bildirilmiştir (Özgüven ve Katkat, 2001). Yalçın ve Usta (1992), Büyük Konya Havzasına ait değişik tekstürlü 5 toprak üzerinde çinko uygulamasının sera şartlarında mısır bitkisinin gelişmesi ile Zn, Fe, Mn ve Cu içerikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucunda, artan miktarlardaki çinko uygulamasının mısır bitkisinin kuru madde miktarını ve çinko konsantrasyonunu önemli ölçüde artırdığını belirlemiştir.

#### Kaynaklar

- Akpınar C, Demirbas A. 2018. The Effects of the Different Zinc Doses Application on Growth and Nutrient Concentration of Wheat, Chickpea, Faba Bean, Pea and Bean Plant. 3rd International Mediterranean Science And Engineering Congress October 24-26, Adana, Turkey.
- Aksoy T, Danışman S. 1986. Effect of Zinc Fertilization on the Yield and Zinc Uptake of Corn Plant. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı, 113-119.
- Anonim, 2013. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Tarla Ürünleri Üretim Miktarları, . [http://www.tuik.gov.tr/], Erişim Tarihi: 20.11.2019.
- Bremner JM. 1965. Total nitrogen. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbio-logical properties. 1149-1178.
- Ghasal PC, Shivay YS, Pooniya V, Choudhary M, Verma RK. 2017. Zinc fertilization effect on macro and micro-nutrients concentrations and uptake in wheat (*Triticum aestivum*) varieties. Indian Journal of Agronomy 62: 470-475.
- Güzel N, Ortaş İ, İbrikçi H. 1991. Harran Ovası Toprak Serilerinde Yararlı Mikro-Element Düzeyleri ve Çinko (Zn) Uygulamasına Karşı Bitkinin Yanıtı. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi (1):15-30, 1991.
- Murphy J, Riley JP. 1962. A modified single solution for the determination of phos-phate in natural waters. *Analica Chemica Acta*, 27, 31-36.
- Okay D, Yazgan S. 2016. Farklı Su Uygulama Düzeylerinin Mısır Bitkisi Verimi Üzerine Etkisi. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 30 (1): 1-12.
- Özbek H, Kaya Z, Gök M, Kaptan H. 1995. Toprak Bilimi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 73, Ders Kitapları Yayın No: A-16, 816 s.
- Özgüven N, Katkat AV. 2001. Artan Miktarlarda Uygulanan Çinkonun Mısır Bitkisinin Verim ve Çinko Alımı Üzerine Etkisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15:85-97.
- Taban S, Turan C. 1987. Değişik Miktarlardaki Demir ve Çinkonun Mısır Bitkisinin Gelişmesi ve Mineral Madde Kapsamı Üzerine Etkileri. Doğa Tu. Tar. ve Orm. Der., 11, 2, 448-456.
- Yalçın SR, Usta S. 1992. Çinko Uygulamasının Mısır Bitkisinin Gelişmesi ile Çinko, Demir, Mangan ve Bakır Kapsamları Üzerine Etkisi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt 4: 1-2, 195-204.

## The Effects of Selenium Application on Yield and Nutrient Uptake of Rice Plant

Ahmet Demirbaş<sup>1</sup>, Nail Altunay<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Crop and Animal Production, Vocational School of Sivas, University of Cumhuriyet, Sivas, Turkey.

<sup>2</sup>Department of Chemistry, Faculty of Sciences, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Turkey.

### Abstract

The aim of the study was to investigate the effects of different selenium (Se) doses on yield and nutrient uptake of rice plant. The study has been carried out under greenhouse conditions with three replications in University of Sivas Cumhuriyet, Department of Crop and Animal Production. In the study, plastic pot was used with the capacity of 3 kg and selenium doses were; 0 mg kg<sup>-1</sup>, 0.25 mg kg<sup>-1</sup>, 0.5 mg kg<sup>-1</sup>, 1.0 mg kg<sup>-1</sup> and selenium was applied as Na<sub>2</sub>O<sub>4</sub>Se form. In the study, rice species were used as Gala and Cameo and the shoot dry matter production, macro and micro elements concentrations were determined after harvest. In the study, the highest shoot dry matter production was determined with 6.82 g pot<sup>-1</sup> and potassium concentration was determined with 3.34 % K in 0.25 mg Se kg<sup>-1</sup> application in Cameo rice species. Also, the highest phosphorus concentration was determined in 0.25 mg Se kg<sup>-1</sup> doses in Gala rice species (0.73 %P). In general, selenium application increased the concentration of macro and micro elements in Cameo rice species more than Gala rice species.

**Key words:** Selenium, rice, yield, nutrient uptake

### Selenyum Uygulamasının Çeltik Bitkisinin Verimine ve Besin Elementleri Alımına Etkileri

#### Özet

Araştırmada farklı selenyum (Se) dozlarının çeltik bitkisinin verimine ve besin elementleri alımına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümünde üç tekrarlı olarak sera koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada 3 kg kapasiteli plastik saksılar kullanılmış ve selenyum dozları; 0 mg kg<sup>-1</sup>, 0.25 mg kg<sup>-1</sup>, 0.5 mg kg<sup>-1</sup> ve 1.0 mg kg<sup>-1</sup> şeklindedir ve selenyum Na<sub>2</sub>O<sub>4</sub>Se formunda uygulanmıştır. Gala ve Cameo çeltik çeşitleri kullanılmış ve hasat sonrasında yeşil aksam kuru madde üretimi, makro ve mikro element konsantrasyonları belirlenmiştir. Çalışmada en yüksek kuru madde üretimi 6.82 g saksı-1 ve en yüksek potasyum konsantrasyonu %3.34 K ile Cameo çeltik çeşitinde 0.25 mg Se kg<sup>-1</sup> uygulamasında belirlenmiştir. Ayrıca, en yüksek fosfor konsantrasyonu Gala çeltik çeşitinde 0.25 mg Se kg<sup>-1</sup> uygulamasında belirlenmiştir (%0.73 P). Genel olarak, selenyum uygulaması Gala çeltik çeşitine göre Cameo çeltik çeşitinde makro ve mikro element konsantrasyonlarını arttırmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Selenyum, çeltik, verim, besin elementi

#### Giriş

1817 yılında ilk kez Berzelius tarafından tanımlanan selenyum doğada yaygın olarak bulunan eser bir elementtir (Wilber, 1980). Bazı bitkiler için yararlı bir element olan selenyum hayvanlar ve insanlar için mutlak gereklidir. Avusturya ve Almanya dahil neredeyse tüm Avrupa ülkelerinde Se arzı önerilen günlük alımın altındadır (Reilly, 1998). Selenyum eksikliği hem insanda hem de hayvanlarda ciddi sağlık problemlerine neden olabilir (Foster ve Sumar, 1997). Bitkiler tarafından topraktan selenat ve selenit şeklinde alınan selenyum bitkilerde genel olarak 0.01-1 mg/kg arasında bulunur (Özbek ve ark., 1995). Özbek ve ark., (1995) toprakların selenle kirlenmesinin doğal şekilde volkanik materyallerle olduğu gibi, kömürün yakılması ve küllerin karıştırılması ile, endüstriyel emisyonlarla ve Se içeren arıtma çamurlarının toprağa verilmesi ile olduğunu bildirmişlerdir. Antioksidatif



etkilerinden dolayı selenyum bitkilerin büyüme ve gelişmesine, ürün kalitesine katkılar sağlamakta (Hartikainen, 2005) ve bitkiler, gıda zincirinde Se transferinde önemli bir rol oynamaktadır (Girling, 1984). Canlılarda düşük konsantrasyonlarda antioksidant role sahip olan Se, yüksek konsantrasyonlarda ise toksik etki göstermektedir (Tran ve ark., 2007). Koç (2014), toprakta selenyum bulunuş formlarını ve davranışlarını toprak reaksiyonu ve oksidasyon potansiyeli başta olmak üzere kil, hidroksitler ve organik madde gibi diğer unsurların etkilediğini, ıslak topraklarda selenyür formu çoğunlukta olan selenyumun inorganik formlarının bitkiler için yararlılıklarının selenatlar> selenit> selenyür şeklinde sıralandığını bildirmiştir. Ayrıca bitki yaprak selenyum içeriklerinin genellikle 25-100 µg kg<sup>-1</sup> aralığında değiştiğini, selenyum için akümülatör özelliğine sahip bazı bitkilerde ise 1000 mg kg<sup>-1</sup> üzerine çıkabildiğini de belirtmiştir.

Bu çalışmada, farklı dozlarda selenyum uygulamalarının insan beslenmesinde önemli bir yeri olan çeltik bitkisinin verimine ve besin elementleri alımına olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

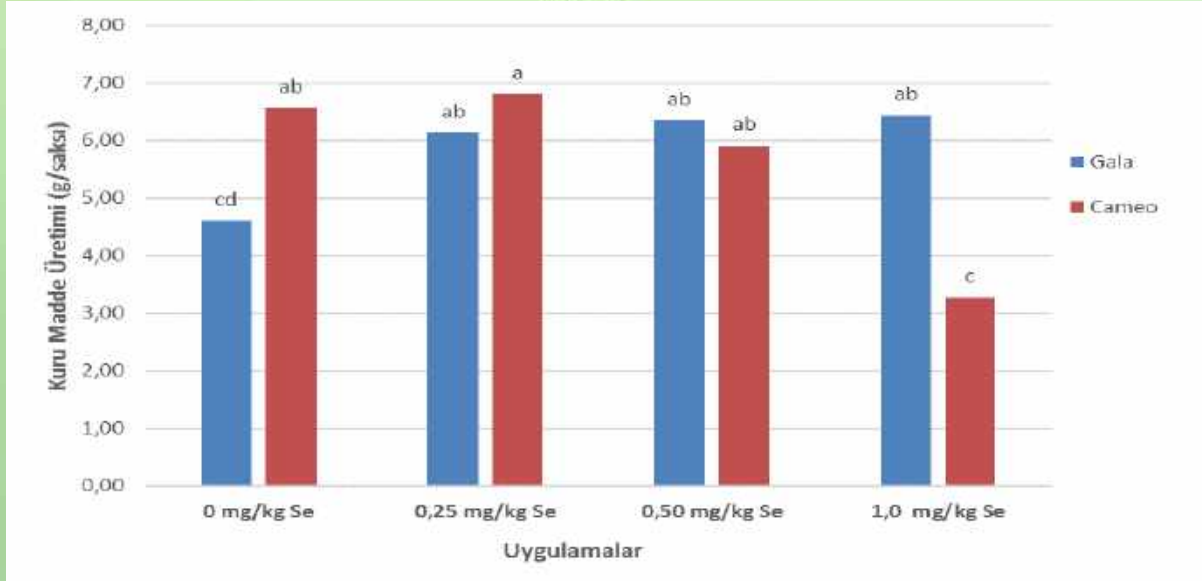
Çalışma, 3 yinelemeli olarak Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü seralarında yürütülmüştür. Tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulan çalışmada 3 kg kapasiteli saksılar kullanılmış ve her saksıya 2 mm elekten geçirilmiş 3 kg toprak konulmuştur. Toprak 0-30 cm derinliğinden alınmış, siltli-killi-tın, hafif alkalın (pH 7.35), kireçli (%11.4), yarayışlı fosfor konsantrasyonu düşük, (3.90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) ve potasyum konsantrasyonu yeterlidir (89.5 kg K<sub>2</sub>O/da).

Çalışmada Se dozları; 0 mg/kg Se, 0.25 mg/kg Se, 0.50 mg/kg Se ve 1 mg/kg Se şeklindedir ve Na<sub>2</sub>O<sub>4</sub>Se formunda uygulanmıştır. Temel gübreleme olarak her saksıya 200 mg kg<sup>-1</sup> N CaNO<sub>3</sub>.4H<sub>2</sub>O formunda, 100 mg kg<sup>-1</sup> P, 125 mg kg<sup>-1</sup> K KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> formunda, 2.5 mg Zn kg<sup>-1</sup> ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O formunda ve 2.5 mg kg<sup>-1</sup> Fe Fe-EDTA formunda uygulanmıştır. Araştırmada Gala ve Cameo çeltik çeşitleri kullanılmış ve başlangıçta her saksıya 5 adet çeltik bitkisi ekilmiş, daha sonra her saksıda 3 bitki kalacak şekilde seyreltme yapılmış ve ekimden yaklaşık 50 gün sonra hasat edilmiştir. Hasat sonrasında çeltik bitkisinin kök üstü kısmı sabit ağırlığa gelinceye kadar 48 saat boyunca 70 °C'de kurutulmuş ve kuru madde üretimi için ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra agat değirmende öğütülen örneklerden 0.200 g alınıp yaş yakmaya tabi tutulmuş ve azot (N) konsantrasyonları Kjeldahl destilasyon yöntemine göre (Bremner, 1965), fosfor (P) kolorimetrik olarak 882 nm'de spektrofotometrede (Murphy ve Riley, 1962)'e göre, Se, potasyum (K), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu) konsantrasyonları ise Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre ile belirlenmiştir.

Verilerin istatistik analizinde SPSS 22.0 programı kullanılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 olacak şekilde Tukey testi ile belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Selenyum uygulamalarının iki farklı çeltik çeşitinde kuru madde üretimine etkileri Şekil 1'de verilmiştir. Araştırmada selenyum uygulamalarının çeltik bitkisinin kuru madde üretimine etkileri değerlendirildiğinde (Şekil 1), en yüksek kuru madde üretiminin Cameo çeşitinde 0.25 mg/kg Se uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir (6.82 g/saksı). Bununla birlikte, Cameo çeşitinde en yüksek kuru madde üretimi belirlenmiş olsa bile artan selenyum dozları bu çeşitte kuru madde üretimini azaltmıştır. Gala çeşidinde ise selenyum uygulamalarının tümü kontrol uygulaması olan 0 mg/kg Se uygulamasına oranla bitkinin kuru madde üretimini arttırmıştır. Çetinsoy ve Daşgan (2016) açık tarla koşullarında yapraktan selenyum (Se) ve silisyum (Si) uygulamalarının hıyar bitkisinin verimine ve besin elementleri alımına etkilerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmada, Se uygulamasının hıyar verimini %11, Se ve Si birlikte uygulandığında ise %25 arttırdığını bildirmişlerdir. Hu ve ark., (2010) yapraktan 50, 100 ve 200 mg/kg Se uyguladıkları çalışmada, yonca bitkisinin verimi ve kalitesinin arttığını belirtmişlerdir. Turakaina, (2007) saksı denemesi olarak yaptıkları çalışmada, Se uygulamalarının patates bitkisinden kontrole oranla daha yüksek yumru verimi sağladığını belirtmişlerdir.



Şekil 1. Selenyum uygulamalarının çeltik bitkisinin kuru madde üretimine etkileri (g/saksı)

Selenyum uygulamalarının çeltik bitkisinin Se, N, P ve K konsantrasyonlarına etkileri belirlenmiş ve Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Selenyum Uygulamalarının Çeltik Bitkisinin Se, N, P ve K Konsantrasyonlarına Etkisi (%)

Çeltik Çeşiti	Se Dozları (mg/kg)	Se (mg/kg)	N	P	K	%			
Gala	0	0.03	±0.01 <sup>g</sup>	0.98	±0.21 <sup>e</sup>	0.50	±0.04 <sup>c</sup>	3.13	±0.16 <sup>ab</sup>
	0.25	0.17	±0.02 <sup>f</sup>	1.04	±0.17 <sup>e</sup>	0.73	±0.06 <sup>a</sup>	3.03	±0.46 <sup>ab</sup>
	0.50	0.51	±0.02 <sup>c</sup>	1.17	±0.15 <sup>e-e</sup>	0.63	±0.01 <sup>a-c</sup>	2.92	±0.05 <sup>b</sup>
	1.0	0.87	±0.02 <sup>b</sup>	1.08	±0.03 <sup>de</sup>	0.58	±0.10 <sup>bc</sup>	2.93	±0.06 <sup>ab</sup>
	<b>Ortalama</b>	<b>0.39</b>		<b>1.07</b>		<b>0.61</b>		<b>3.00</b>	
Cameo	0	0.05	±0.01 <sup>g</sup>	1.30	±0.09 <sup>cd</sup>	0.57	±0.07 <sup>bc</sup>	3.19	±0.10 <sup>ab</sup>
	0.25	0.21	±0.01 <sup>e</sup>	1.39	±0.04 <sup>bc</sup>	0.64	±0.07 <sup>ab</sup>	3.34	±0.25 <sup>a</sup>
	0.50	0.45	±0.03 <sup>d</sup>	1.61	±0.02 <sup>ab</sup>	0.67	±0.06 <sup>ab</sup>	3.16	±0.05 <sup>ab</sup>
	1.0	0.93	±0.02 <sup>a</sup>	1.71	±0.01 <sup>a</sup>	0.70	±0.08 <sup>ab</sup>	3.15	±0.06 <sup>ab</sup>
	<b>Ortalama</b>	<b>0.41</b>		<b>1.50</b>		<b>0.64</b>		<b>3.21</b>	

P<0.05

Tablo 1 incelendiğinde, en yüksek selenyum konsantrasyonunun 0.93 mg/kg Se ile Cameo çeşitinde ve 1.0 mg/kg Se uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Gala çeşitinde ise en yüksek selenyum konsantrasyonu yine 1.0 mg/kg Se uygulamasında belirlenmiştir (0.87 mg/kg Se). Her iki çeşitte de selenyum dozları arttıkça bitkideki selenyum konsantrasyonu da artmıştır. Turan ve ark., (2013) Kastamonu-Taşköprü yöresinde düşük selenyum içeriğine sahip topraklarda tarla koşullarında sarımsak bitkisine sodyum selenat ( $\text{Na}_2\text{SeO}_4$ ) formunda 0 ve 50 g da<sup>-1</sup> selenyum uygulamışlardır. Araştırma sonucunda kontrol uygulamasında sarımsak yumrularının selenyum içeriklerinin ortalama 12.17 mg Se kg<sup>-1</sup> olarak, 50 g da<sup>-1</sup> selenyum uygulaması sonucunda yumruların selenyum konsantrasyonlarını 89.77 mg Se kg<sup>-1</sup> olarak belirlediklerini, ayrıca selenyum taşıyıcı olarak bilinen bitkilerin uygun koşullarda 100 ila 1000 mg kg<sup>-1</sup> selenyumu bünyelerinde biriktirebildiklerini (Rosenfeld ve Beath, 1964) bildirmişlerdir. Çeltik bitkisinin azot konsantrasyonu değerlendirildiğinde, Se konsantrasyonunda olduğu gibi yine Cameo çeşitinde ve 1.0 mg/kg Se uygulamasında en yüksek azot konsantrasyonu %1.71 N ile belirlenmiştir. Bu uygulama aynı zamanda çeltik bitkisinde en az kuru madde üretimi sağlayan uygulamadır (Şekil 1). Dolayısıyla bu durumun konsantrasyon etkisi nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Bu uygulamayı ise yine Cameo çeşitinde 0.50 mg/kg Se uygulaması takip etmiştir (%1.61 N). Gala çeşitinde de aynı uygulama en yüksek azot konsantrasyonu



sağlamıştır (%1.17 N). Bununla birlikte, her iki çeltik çeşidinde de artan selenyum konsantrasyonları ile bitkinin azot konsantrasyonu artmıştır. Araştırmada %0.73 P ile en yüksek fosfor konsantrasyonu Gala çeşidinde 0.25 mg/kg Se uygulamasında belirlenmiştir. %0.70 P ile bu uygulamayı kuru madde üretimi ve azot konsantrasyonunda öne çıkan Cameo çeşidinde 1.0 mg/kg Se uygulaması izlemiştir. Yine her iki çeltik çeşidinde de artan selenyum dozları bitkinin fosfor konsantrasyonunu arttırmıştır. Potasyum konsantrasyonu bakımından Tablo 1 değerlendirildiğinde, %3.34 K ile Cameo çeşidinde 0.25 mg/kg Se uygulamasında saptanmıştır. Araştırmada kuru madde üretimi, azot ve fosfor konsantrasyonları artan selenyum dozları ile artmaktayken, bu durumun aksine potasyum konsantrasyonunda genel olarak artan selenyum dozları bitkinin potasyum konsantrasyonunu azaltmıştır. Araştırmada ortalamalar değerlendirildiğinde selenyum uygulamaları Cameo çeşidinde Gala çeşidine göre daha fazla etki göstermiş ve N, P ve K konsantrasyonlarını Gala çeşidine göre daha fazla arttırmıştır (sırasıyla %1.50 N, %0.64 P ve %3.21 K). Hıyar bitkisinde yapraktan selenyum ve silisyum uygulanan bir çalışmada, en yüksek azot konsantrasyonu %6.56 N ile selenyum uygulamasından, en yüksek fosfor konsantrasyonu %0.61 P ile selenyum+silisyum uygulamasından, en yüksek potasyum, magnezyum ve bakır konsantrasyonları sırasıyla %2.74 K, %0.558 Mg ve %3.88 Ca ile kontrol uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir (Çetinsoy ve Daşgan, 2016).

Araştırmada selenyum uygulamalarının çeltik bitkisinin Fe, Zn, Mn ve Cu konsantrasyonlarına etkisi belirlenerek Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Selenyum Uygulamalarının Çeltik Bitkisinin Fe, Zn, Mn ve Cu Konsantrasyonlarına Etkisi (mg/kg)

Çeltik Çeşiti	Se Dozları (mg/kg)	Fe	Zn	Mn	Cu				
Gala	0	201.3	±9.8 <sup>ab</sup>	20.3	±5.59 <sup>b</sup>	179.1	±13.6 <sup>a</sup>	4.4	±0.69 <sup>cd</sup>
	0.25	188.0	±22.1 <sup>bc</sup>	17.1	±0.57 <sup>b</sup>	164.3	±13.2 <sup>ab</sup>	6.1	±0.26 <sup>a-c</sup>
	0.50	169.1	±19.5 <sup>cd</sup>	16.9	±2.19 <sup>b</sup>	140.6	±10.4 <sup>bc</sup>	4.4	±1.35 <sup>b-d</sup>
	1.0	143.2	±4.1 <sup>d</sup>	15.7	±2.26 <sup>b</sup>	135.7	±15.0 <sup>c</sup>	4.2	±1.37 <sup>cd</sup>
	<b>Ortalama</b>	<b>175.4</b>	<b>17.5</b>	<b>154.9</b>	<b>4.8</b>				
Cameo	0	182.4	±0.8 <sup>bc</sup>	16.1	±2.40 <sup>b</sup>	121.4	±16.7 <sup>cd</sup>	6.5	±1.87 <sup>a-c</sup>
	0.25	185.6	±15.7 <sup>bc</sup>	28.7	±1.27 <sup>a</sup>	98.4	±13.9 <sup>de</sup>	8.1	±1.52 <sup>a</sup>
	0.50	218.3	±17.5 <sup>a</sup>	20.1	±6.29 <sup>b</sup>	88.2	±1.8 <sup>e</sup>	7.1	±1.70 <sup>ab</sup>
	1.0	223.1	±11.6 <sup>a</sup>	17.9	±1.63 <sup>b</sup>	93.3	±1.7 <sup>e</sup>	3.1	±0.52 <sup>d</sup>
	<b>Ortalama</b>	<b>220.3</b>	<b>20.7</b>	<b>100.3</b>	<b>5.9</b>				

P<0.05

Selenyum uygulamalarının çeltik bitkisinin mikro element konsantrasyonlarına etkileri Tablo 2’de verilmiştir. Buna göre, en yüksek demir konsantrasyonu 223.1 mg/kg Fe ile Cameo çeşidinde 1.0 mg/kg Se uygulamasında belirlenmiştir. Bu uygulamayı ise 218.3 mg/kg Fe ile istatistiki olarak aynı gruba giren yine Cameo çeşidinde 0.50 mg/kg Se uygulaması takip etmektedir. Gala çeşidinde artan selenyum dozları ile demir konsantrasyonunun azaldığı belirlenmişken, Cameo çeşidinde bu durumun tam tersi olarak artan selenyum dozlarına paralel olarak demir konsantrasyonunun da arttığı belirlenmiştir. Benzer durum çinko konsantrasyonunda da görülmektedir. Yine Gala çeşidinde selenyum dozları arttıkça çeltik bitkisinin çinko konsantrasyonu azalmaktadır. Cameo çeşidinde bütün selenyum dozları çinko konsantrasyonunu arttırmıştır. Araştırmada, selenyum uygulamaları hem Gala hem de Cameo çeşidinde kontrole oranla mangan konsantrasyonunu azaltmıştır. Her iki çeşitte de en yüksek mangan konsantrasyonları kontrol uygulaması olan 0 mg/kg Se uygulamasında belirlenmiştir. Bakır konsantrasyonunda ise her iki çeşitte de 0.25 mg/kg Se uygulamasında en yüksek değerler elde edilmiştir. Gala çeşidinde 6.1 mg/kg Cu belirlenmişken, Cameo çeşidinde 8.1 mg/kg Cu konsantrasyonu belirlenmiştir. Genel ortalamalar bakımından Tablo 2 değerlendirildiğinde, selenyum ve makro element konsantrasyonuna benzer olarak mangan hariç demir, çinko ve bakır konsantrasyonlarında Cameo çeşidinde daha yüksek değerler elde edilmiştir (sırasıyla 220.3 mg/kg Fe, 20.7 mg/kg Zn ve 5.9 mg/kg Cu). Li ve ark., (2019) sera denemesi olarak yaptıkları çalışmada selenyum uygulaması ile çeltik bitkisinin embriyo ve endospermdeki Hg dağılımının azaldığını ve tahıllarda ve özellikle embriyolarda Fe, Cu, Zn ve Se seviyelerinin arttığını bildirmişlerdir.



## Kaynaklar

- Bremner JM. 1965. Total nitrogen. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbio-logical properties. 1149-1178.
- Çetinsoy MF, Daşgan HY. 2016. Hıyar Yetiştiriciliğinde Selenyum ve Silisyum Yaprak Gübrelерinin Etkileri. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı 243-252.
- Foster LH, Sumar S. 1997. Selenium in health and disease, a review. Crit Rev Food Sci Nutr 37: 211-228.
- Girling CA. 1984. Selenium in agriculture and the environment. Agriculture Ecosystem Environmental, 37-65.
- Hartikainen H. 2005. Biogeochemistry of selenium and its impact on food chain quality and human health. J. Trace Elem. Med. Biol., 18, 309-318.
- Hu H, Hu C, Jie X, Liu S, Guo X, Hua D, Ma C, Lu J, Liu H. 2010. Effects of selenium on herbage yield, selenium nutrition and quality of alfalfa. Journal of Food, Agriculture & Environment, 8 (2), 792 – 795.
- Koç S. 2014. Mısır yağında arsenik ve selenyum içeriğinin farklı sulama düzeylerine bağlı değişimi. Yüksek Lisans Tezi, 27 s.
- Li YY, Hu WJ, Zhao JT, Chen QM, Wang W, Li B, Li YF. 2019. Selenium decreases methylmercury and increases nutritional elements in rice growing in mercury-contaminated farmland. **Ecotoxicology and Environmental Safety, 182: 1-7.**
- Murphy J, Riley JP. 1962. A modified single solution for the determination of phos-phate in natural waters. Analitica Chemica Acta, 27, 31-36.
- Özbek H, Kaya Z, Gök M, Kaptan H. 1995. Toprak Bilimi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 73, Ders Kitapları Yayın No: A-16, 816 s.
- Reilly C. 1998. Selenium: a new entrant into the functional food arena. Trends Food Sci Technol, 9 (11): 114-118.
- Rosenfeld I, Beath OA. 1964. Selenium, Geobotany, Biochemistry, Toxicity and Nutrition. New York: Academic Press.
- Tran D, Moody AJ, Fisher AS, Foulkes ME, Jha, AN. 2007. Protective Effects of Selenium on Mercury-Induced DNA Damage in Mussel Haemocytes. Aquatic Toxicology, 84: 11-18.
- Turakainen M. 2007. Selenium and its effects on growth, yield and tuber quality in potato. Doctoral Thesis, University of Helsinki, Finland.
- Turan M.A, Taban S, Sezer SM, Türkmen N. 2013. Selenyumca Zenginleştirilmiş Sarımsak Üretimi. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 27 (1): 19-25.
- Wilber CG. 1980. Toxicology of Selenium: A Review. Clin. Toxicol., 17, 171-230.

## The Effects of Some Pre-Treatments on Germination and Seedling Growth of Tea Seeds

Saim Zeki Bostan<sup>1</sup>, Yasemin Şen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ordu University, Agricultural Faculty, Horticultural Department, Altınordu, Ordu, Turkey

<sup>2</sup>Ordu University, Institute of Science, Department of Horticulture, Altınordu, Ordu, Turkey

### Abstract

This study was conducted in 2018 and 2019. The tea seeds were collected on 26<sup>th</sup> November in 2018 and applied apartly; soaking in water for 24 hours; stratification under 40C temperature for one month, two months and 3 months; waiting in the solution with 50, 100, 150 ppm GA3 and 0.5,1.0, 1.5 mM SA (Salisilic-acid) concentrations for 24 hours. The untreated seeds are evaluated as a control group. This study was carried out to determine the effects of these pretreatments on the germination ratio and seedling growth of tea seeds. There was used peat as a germination medium. The statistical design was a randomized complete block design with three replications which had 30 seeds for every each replicate. In the result of study; it was determined that the germination percentage of seeds was varied between 12.22 % (3 months stratification)- 52.22 % (50 ppm GA3 concentration); germination rate was varied between 100.83 days (1 month stratification) and 146.26 days (control group); and average seedling length was varied between 2.04 cm (soaking in water for 24 hours)- 8.03 cm (2 months stratification).

**Key words:** Germination, Seed, Seedling Growth, Tea

### Bazı Ön İşlemlerin Çay Tohumlarının Çimlenmesi ve Çöğür Gelişimi Üzerine Etkileri

#### Özet

Bu çalışma 2018 ve 2019 yıllarında yürütülmüştür. 26.11.2018 tarihinde alınan çay tohumlarına 04.12.2018 tarihinde 24 saat suda bekletme; 4 °C'de 1, 2 ve 3 ay katlama; gibberellik asidin (GA3) 50, 100 ve 150 ppm konsantrasyonundaki çözeltilerinde 24 saat bekletme ve salisilik asidin (SA) 0.5, 1.0 ve 1.5 mM konsantrasyonundaki çözeltilerinde 24 saat bekletme uygulamaları yapılmıştır. Hiçbir uygulama yapılmayan tohumlar kontrol gurubu olarak değerlendirilmiştir. Uygulamaların çimlenme oranı ve çöğür gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çimlendirme ortamı olarak torf kullanılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiş olup her tekerrürde 30 adet tohum kullanılmıştır. Çalışma sonucunda çimlenme oranının % 12.22 (3 ay katlama) ile % 52.22 (50 ppm GA3'te 24 saat bekletme); çimlenme hızının 100.83 gün (1 ay katlama) ile 146.26 gün (kontrol); ortalama çöğür boyunun da 2.04 cm (24 saat suda bekletme) ile 8.03 cm (2 ay katlama) arasında değiştiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çay, Çimlenme, Çöğür Gelişimi, Tohum

#### Giriş

Çin ve Hindistan'ın yüksek yaylalarında daha çok yabani olarak yetişen çayın, MÖ 3000 yılına uzanan bir kültür tarihi bulunmaktadır. Çin'de kültüre alındığı bilinen çay önceleri sadece medikal amaçla kullanılmış sonraları ise keyif verici içecek olarak tüketilmeye başlanmıştır. MS 805 yıllarında Japonya'da başlayan çay yetiştiriciliği, 17. yy' da Avrupa kıtasına geçmiştir. Anadolu'nun çay ile tanışması 1888 yıllarına dayanmaktadır. Çeşitli kaynaklara göre değişmekle birlikte, çay fidanları ilk kez 1892 yılında Çin'den getirilerek Bursa ilinde yetiştirilmeye başlanmıştır. Ancak daha sonra da anlaşılacağı üzere iklim koşullarının uygun olmaması sebebiyle verim alınamamıştır. Çay tarımı Rize ilinde 6 Şubat 1924 tarihinde 407 sayılı kanunu takiben başlamıştır (Anonim, 2007).

Dünya çay üretimi 2017 verilerine göre toplam 4 milyon ton olup, Çin 2 milyon ton ile ilk sıradadır. Hindistan 620 bin ton üretim değeriyle ikinci sırada yer alırken, Kenya ve Sri Lanka 378 bin

ton ile üçüncü sıradadır. Türkiye 82 bin ton ile dördüncü en fazla çay üretim değerine sahip ülke konumundadır (Anonim, 2017).

Tohumla üretimde farklı varyetelerin birbirleri ile tozlaşması sonucu meydana gelen tohumlar standart karakter göstermeyip melez karakterlere sahip bitkileri oluşturmaktadır. Bu nedenle yeni oluşturulan çaylıklarda tohumla çoğaltım modelinin yerine klonal çoğaltım tercih edilmektedir (Anonim, 2011). Ancak ülkemizde mevcut çaylıklarımızın tamamına yakının tohumdan yetişen çöğürlerle tesis edildiği, hatta üretici bazında yeni bahçe tesislerinde yine çöğürlerin kullanıldığı da bilinmektedir. Tohumla çoğaltımda açılımların yanında bir diğer sınırlayıcı faktör de dormansidir. Meyve türlerinde görülen dormant tohumlarda genelde; sıcaklığın, nemin ve toprak koşullarının uygun olduğu durumlarda dahi çimlenme görülmez. Dormansi tohum kabuğunun kalın ve geçirimsiz olduğunda veya embriyonun yeterince olgunlaşmadığı durumlarda ortaya çıkan doğal bir olaydır (Boyras ve ark., 2019).

Dormansinin kökenine ve belirlenmesine yönelik birçok çalışma olmasına rağmen kesin bir açıklık getirilememiştir (Baroux ve Grossniklaus, 2019). Dormansinin ortadan kaldırılmasında, tohum kabuğunun geçirgenliğini artırarak tohuma su ve çimlenme için gerekli diğer bileşiklerin girişini sağlamak için çeşitli mekanik ve kimyasal aşındırma ön uygulamaları (GA3, SA, PEG vb.) veya embriyo gelişimi düzensizliğinden kaynaklanan sorunların giderilmesine yönelik soğukta katlama ön uygulamaları yapılmaktadır (Kazaz, 2019).

Tubbs'a göre (1932) tohum kabuğunun çatlatılmasıyla embriyonun suya erişimi daha kolay sağlanacağı için kısa sürede çimlenme oranı artmaktadır. Hasatla birlikte olgun tohumlarda yaklaşık % 20'lik bir oranda su kaybı söz konusudur (Bhattacharya ve ark., 2002). Bu durumda tohuma kaybettiği suyu sağlayarak çimlenme uyarılabilir. Çin'de *Camellia nitidissima* C.W. Chi tohumlarında PEG kullanılarak suni kurak şartların oluşturulduğu bir çalışmada konsantrasyon arttıkça çimlenme oranının azaldığı belirlenmiştir (Yang ve ark., 2007). Sato (2007) araştırmasında 24 saat suda beklettiği çay tohumlarının nemli vermikülit ortamında iki ay içerisinde çimlendiğini gözlemlemiştir. Son yıllarda çay tohumlarının kurak ortam koşullarına karşı duyarlı olması ve çöğür köklerinin suya ulaşmalarındaki hassasiyet sebebiyle çayda dayanıklı çeşitlerin belirlenmesi ve geliştirilmesi çalışmaları hız kazanmıştır (Patel ve ark., 2018).

Bostan ve Kılıç (2014), çalışmalarında Keçiboynuzu tohumlarında GA3 muamelesinin tohum çimlenmesi üzerine olumlu etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Onursal ve Gözlekçi (2007), çalışmalarında 4°C'de 60 gün katlama uygulamasına tabi tutulan *Arbutus andrachne* L. tohumlarının % 98 oranında çimlendiğini gözlemlemiştir. Çin'de, bazı ön uygulamaların sağlam ve çatlatılmış çay tohumlarının çimlenme oranları üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada en yüksek çimlenme oranı kabuğu çatlatılan tohumların 3 ay süreyle katlanmasında (% 93) ve 1000 ppm GA3 uygulamasında (% 86) belirlenmiştir (Song ve ark., 2018). Son yıllarda bitkilerde birçok fizyolojik aşamayı etkileyen salisilik asidin farklı biyoteknolojik çalışmalarda kullanıldığı görülmektedir. Etilen ve absisik asit (ABA) gibi olgun tohumlarda yüksek oranda var olan bileşiklerin sentezini etkileyip tohum içi hormon dengesini değiştiren SA dışarıdan uygulandığı takdirde dormansinin kırılmasına yardımcı olmaktadır (Özeker, 2005).

Bu çalışmada, generatif çoğaltmada görülen olumsuzlukların ortadan kaldırılmasına yönelik, tohum kabuğu uzaklaştırılmadan ya da çatlatılmadan, yapılan bazı ön uygulamaların çay tohumu çimlenmesine ve çöğür gelişimi üzerine etkisi araştırılmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu çalışma Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde 2018 ve 2019 yıllarında yürütülmüştür. Çalışma materyali olan çay tohumları Kasım 2018 tarihinde Trabzon ilinde bir üretici bahçesindeki bitkilerinden toplanmış, uygulama yapılmak üzere bölüm laboratuvarına getirilmiştir. Yeşil kabuklarından ayırmak üzere oda şartlarında kurmaya bırakılmıştır. Kurutma işleminden sonra el ile boş, çürük, yarım ve çok küçük ( $\leq 1$  cm) tohumlar ayıklanmıştır. Tohumlar daha sonra su dolu bir kaba konularak yüzeyde kalanları ayrılmış, dibe çökenleri seçilmiştir. Seçilen tohumlarda suda bekletme; oda sıcaklığında 24 saat suda bekletilmeleri, gibberellik asit (GA3) uygulaması; tohumların 50, 100 ve 150 ppm'lik GA3 solüsyonlarında 24 saat bekletilmesi, salisilik asit (SA) uygulaması; tohumların 0,5, 1,0 ve 1,5 mikro mol (mMol) konsantrasyonlarında 24 saat bekletilmesi ve 4 C<sup>0</sup> de nemli perlitte 1 ay, 2 ay ve 3 ay süre bekletilmeleri şeklinde gerçekleştirilmiştir. Ön uygulama yapılan



tohumlar her tekerrürde 30'ar adet olacak şekilde 3'er tekerrürlü olarak, katlama uygulamaları hariç, torf içeren viyollere ekilmiştir. Çimlenme tamamlandıktan sonra, her ön uygulamalara ait çimlenme oranları ve çimlenme hızı belirlenmiştir. Çimlenme oranı; çimlenme sayılarının ekilen dolu tohum sayısına oranlanmasıyla elde edilmiştir (çimlenme sayısı/(ekilen tohum sayısı x doluluk oranı)). Çimlenme hızının aşağıdaki formül ile belirlenmiştir (Göktürk ve ark. 2007; Pieper,1952).

$$CH = ((n1*t1)+(n2*t2)+(ni*ti))/T$$

ÇH: Çimlenme Hızı

n: Çimlenmelerin Gerçekleştiği Gün Sayısı

t: Her Bir Günde Gerçekleşen Çimlenme Sayısı

T: Toplam Çimlenen Tohum Sayısı

Çöğür gelişimi ise çalışma sonunda her çöğürün toprak üzerinden tepe tomurcuğuna kadar olan boyu ölçülerek belirlenmiştir. Çalışmadaki tüm uygulamalar tesadüf parselleri deneme desenine göre ve 3 tekerrürlü olacak şekilde yürütülmüştür.

İstatistiksel analiz JMP13 programında yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkları karşılaştırmak için LSD testi uygulanmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Çalışmada 24 saat suda bekletilen taze tohumların çimlenme oranının (% 30.67), kontrol grubundaki tohumların çimlenme oranından daha düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo 1.). Bu sonuç, tohumların eşit ve yeterince su alamamalarından veya su alımının çok hızlı gerçekleşmesinden kaynaklanabilir (McDonald, 2000). Diğer taraftan, tohumların 3 ila 5 gün boyunca suya batırılması ve ardından kabuklarının çatlaması veya çıkarılması, nispeten taze tohumların çimlenmesini hızlandırmaktadır (Viser ve Tillekeratne, 1958). Hougue ve Lacroix (1970) iğde tohumlarında suda bekletme ön uygulamasının tohum kabuğundaki çimlenmeyi önleyici bileşikleri tamamıyla uzaklaştırmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda gibberellik asit uygulamalarında en yüksek çimlenme oranı 50 ppm dozunda (% 52.22) belirlenmiştir. Benzer çalışmalara örnek olarak; Song ve arkadaşları (2016) kabuğu çatlatılmamış olan çay tohumlarında 1000 ppm GA3 ön uygulamasında % 2 çimlenme tespit etmişlerdir. Okay ve Günöz (2009) çalışmalarında endemik bir bitki olan *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. et Mey. tohumlarında en yüksek çimlenme oranının 100 ppm GA3 konsantrasyonunda bekletilen tohumlarda gerçekleştiğini gözlemlemişlerdir. Yağın (2010) çalışmasında tuz stresi altındaki buğday tohumlarına 50 ve 100 ppm dozlarında GA3 uygulamış ve tohumlarda en yüksek çimlenme oranının 100 ppm dozunda (% 93.3) olduğunu belirlemiştir. Bostan ve Kılıç (2014) keçiboynuzu tohumlarında en yüksek çimlenme oranını 1000 ppm'lik GA3 uygulamasında (% 28.89) belirlemişlerdir. Çetinbaş ve Koyuncu (2005) *Prunus avium* tohumlarında katlama süreleriyle çimlenme oranı arasında bağlantı olduğunu belirlemişlerdir. En yüksek çimlenme oranının 120 gün süre katlanan tohumlarda olduğunu gözlemlemişlerdir. Onursal ve Gözlekçi (2007) *Arbutus andrachne* tohumlarında en yüksek çimlenme oranının 60 gün süre katlananlarda gerçekleştiğini belirlemiştir.

**Tablo 1.** Farklı Uygulamaların Çay Tohumlarının Çimlenmesi ve Çöğür Gelişimine etkileri

Uygulama	Çimlenme Oranı (%)**	Çimlenme Hızı**	En Erken Çimlenme Süresi**	En Erken Çimlenme Süresi**	Geç Çöğür (cm)**	Boy
Kontrol	36,67 bc	146,26 a	125,00 a	151,00 a	2,44 fg	
24 Saat Su	30,00 c	144,77 ab	130,67 a	151,67 a	2,04 g	
24 Saat 50 ppm GA3	52,22 a	123,17 cd	82,67 cd	148,33 a	6,00 bc	
24 Saat 100 ppm GA3	45,56 ab	122,83 cd	89,67 bcd	144,33 a	5,42 cd	
24 Saat 150 ppm GA3	23,33 cde	116,77 de	76,33 d	145,67 a	5,69 bc	
24 Saat 0.5 nm SA	32,22 bc	127,38 cd	88,00 cd	148,33 a	5,01 cde	
24 Saat 1.0 nm SA	26,67 cd	136,93 abc	115,33 ab	151,00 a	4,02 def	
24 Saat 1.5 nm SA	15,56 de	136,35 abc	108,67 abc	150,33 a	3,40 efg	
1 Ay Katlama	23,33 cde	100,83 e	82,00 cd	125,00 b	7,29 ab	
2 Ay Katlama	28,89 cd	114,96 de	96,33 bcd	145,33 a	8,03 a	
3 Ay Katlama	12,22 e	128,08 bcd	124,67 a	150,00 a	2,97 fg	
LSD (%5)	13,72	17,23	26,79	11,34	1,63	

Çalışmamızda çimlenme hızı 100.83 gün ile 146.26 gün arasında değişmiştir. Çimlenme hızı en yüksek 1 ay süreyle katlama uygulamasında belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda çimlenme hızının çimlenme oranına paralel olarak değiştiği gözlenmiştir. Koyuncu ve Çelik (2005) Nemaguard şeftali tohumlarında en yüksek çimlenme hızını 2 ay süreyle katlama uygulamasında gerçekleştirdiğini belirlemişlerdir. Çalışmamızda çöğür boyu 8.03 ile 2.04 arasında değişmiştir. Benzer çalışmalarda çöğür gelişimi ile katlama sürelerinin bağlantılı olduğu gözlenmiştir (Koyuncu ve Çelik, 2005).

Sonuç olarak, taze çay tohumlarında kabukları uzaklaştırmadan ya da çatlatmadan yapılacak çimlendirme çalışmalarında, tohumların 24 saat 50 ppm'lik GA3 çözeltisinde bekletme ön uygulaması, özellikle çimlenme oranı bakımından ve bunu yanında çimlenme hızı ve çöğür gelişimi bakımından da tatminkâr sonuçlar vermesi dolayısıyla, önerilebilir.

## Kaynaklar

- Anonim, (2007). Çay Yetiştiriciliği. Ayın kitabı, Çay Sanayici ve İşadamları Derneği. Trabzon.
- Anonim, (2011). Çay Fidanı Yetiştirme. Gıda Teknolojisi, Milli Eğitim Bakanlığı. Ankara.
- Anonim, (2017). FAOSTAT. Food and Agricultural Organisation.
- Baroux, C., & Grossniklaus, U. (2019). Seeds-An evolutionary innovation underlying reproductive success in flowering plants. *Current topics in developmental biology*, 131, 605-642.
- Bhattacharya, A., Nagar, P., & Ahuja, P.S. (2002). Seed development in *Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze. *Seed Sci. Res.* 12(01): 39-46. doi:10.1079/SSR200196.
- Bostan, S.Z., & Kılıç, D. (2014). The effects of different treatments on carob (*Ceratonia siliqua* L.) seed germination. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(Özel Sayı-1), 706-708.
- Boyraz, M., Korkmaz, H., & Durmaz, A. (2009). Dormancy and Germination in Seeds. *Black Sea Journal of Engineering and Science*, 2(3): 92-105.
- Çetinbaş, M., & Koyuncu, F. (2005). Soğukta nemli katlama ve tohum kabuğunun kuş kirazı (*Prunus avium* L.) tohumlarında dormansinin kırılması üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(3), 417-423.
- Göktürk, A., Ölmez, Z., Temel, F., & Yahyaoğlu, Z. (2007). Bazı önışlemlerin iğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 8(2), 32-41.
- Hogue, E. J., & LaCroix, L. J. (1970). Seed dormancy of Russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.). *Journal of the American Society of Horticultural Science*, 95, 449-52.
- Kazaz, S. (2019). Süs Bitkisi Yetiştiriciliği Ders Notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 06110. Ankara.
- Koyuncu, F., & Çelik, M. (2005). Katlama Uygulaması ve Tohum Kabuğunun 'Nemaguard' Şeftalisinde Tohum Çimlenmesi ve Çöğür Gelişimi Üzerine Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9-1, 47-50.
- McDonald, M. B. (2000). Seed priming. *Seed technology and its biological basis*, 287-325.
- Okay, Y., & Günöz, A. (2009). Gölbaşı'na endemik *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. et Mey. tohumlarının çimlenmesi üzerine bazı uygulamaların etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(2), 119-126.
- Onursal, C.E., & Gözlekçi, Ş. (2007). Sandal ağacı (*Arbutus andrachne* L.) tohumlarına yapılan bazı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı ve süresi üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2), 211-218.
- Özeker, E. (2005). Salisilik asit ve bitkiler üzerindeki etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1), 213-223.
- Patel, P.K., Das, B., Sarma, R., & Gogoi, B. (2018). Tea Seed: A Review. *Annual Research & Review in Biology*, 1-14.
- Pieper, A. (1952). Das Saatgut. V.P. Darey Berlin, Hamburg, Germany.
- Sato, D. (2007). Germinating tea seeds (*Camellia sinensis*). *Soil and Crop Management SCM-17*. Cooperative Extensive Service, College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawai'i at Manoa.
- Song, D. Jaganathan, G. K., Han, Y., & Liu, B. (2016). Seed dormancy in *Camellia sinensis* L.(Theaceae): effects of cold-stratification and exogenous gibberellic acid application on germination. *Botany*, 95(2), 147-152.
- Tubbs, F. (1932). The germination of tea seed. *Tea Quarterly*, 5: 66-69.



- Visser, T., & Tillekeratne, L. 1958. Observations on the germination and storage of tea pollen and seed. *Tea Quarterly*, 29:30–35.
- Yalçın, O. F. (2010). Tuz stresi altındaki *Silene salsauginea* Hub.-Mor. tohumlarının çimlenmesi üzerine gibberellik asit ve IAA (indol-3-asetik asit)'in etkilerinin araştırılması (Doktora Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yang, Q.H., Wei, X., Zeng, X.L., Ye, W.H., Yin, X.J., Zhang-Ming, W., & Jiang, Y.S. (2008). Seed biology and germination ecophysiology of *Camellia nitidissima*. *Forest Ecology and Management*, 255(1), 113-118



## The Effects of Topography and Altitude on Fruit Characteristics in Apple Growing

Alper Durak<sup>1</sup>, Abdulsamed Aydoğan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Malatya Turgut Ozal University, Malatya, Turkey

<sup>2</sup> Graduate School of Natural And Applied Sciences, İnönü University, Malatya Turkey

### Abstract

This study was conducted in Doğanşehir and Akçadağ counties of Malatya Province at different altitudes. As part of the study, some pomological characteristics of fruit samples collected from apple trees of Starking Delicious cultivar grown at 1242, 1358, and 1418 m altitudes in Doğanşehir county and 805, 936, and 1069 m altitudes in Akçadağ county were investigated. As a result of the study, increases in fruit weight, volume, height, width, firmness and TSS values were observed in correlation with altitude increase in both of the counties. Decreases in pH values decreases were found in correlation with altitude increase in Doğanşehir, whereas increases in Akçadağ county. Inverse proportion was obtained in titratable acidity in accordance with the variation of pH values in the counties. Different results were obtained according to the topography and altitude in the counties. Highest and lowest fruit weight values were obtained in lower altitude field with 154.40 g and moderate altitude field with 140.02 g in Doğanşehir, and in high altitude field with 182.26 g and moderate altitude field with 171.03 g in Akçadağ, respectively. In terms of fruit height, highest value was obtained in higher altitude field with 62.03 mm and lowest value was obtained in moderate altitude field in Doğanşehir. Highest fruit height value was obtained in higher altitude field with 67.01 mm and lowest fruit height was obtained in low altitude field with 63.96 mm in Akçadağ. The highest fruit firmness values were obtained in high altitude fields in both Doğanşehir and Akçadağ with 6.98 kg/cm<sup>2</sup> and 7.58 kg/cm<sup>2</sup>, respectively. The lowest fruit firmness value was obtained in low altitude field with 6.16 kg/cm<sup>2</sup> in Doğanşehir, whereas in moderate altitude field with 7.08 kg/cm<sup>2</sup> in Akçadağ. In Doğanşehir county, highest value was obtained in low altitude field (17.56 %), lowest value was obtained in low altitude field (6.16 %) for TSS. In Akçadağ county, the highest TSS value was obtained in high altitude field with 12.11 %, the lowest TSS value was obtained in low altitude field with 11.50 %. Variations in topography and altitude caused significant differences in the results obtained from the counties..

**Key Words:** *Apple, altitude, pomology, topography*

### Elma Yetiştiriciliğinde Topoğrafya ve Rakımın Meyve Özelliklerine Etkisi

#### Özet

Bu çalışma Malatya ilinin Doğanşehir ve Akçadağ ilçelerinde farklı rakımlarda yürütülmüştür. Araziyi temsilen alınan toprak örnekleri analiz edilmiş ve farklı rakımlarda yetiştirilen Starking Delicious çeşidine ait elma ağaçlarından alınan meyve örneklerinde bazı pomolojik özellikler incelenmiştir. Çalışma sonucunda her iki ilçede de meyve ağırlığı, hacim, meyve boyu, meyve çapı, meyve eti sertliği ve ŞÇKM değerlerinde rakım artışına bağlı olarak artış gözlenmiştir. pH değerinde Doğanşehir ilçesinde rakım artışına bağlı olarak azalma, Akçadağ ilçesinde ise artma tespit edilmiştir. Titrasyon asitliklerinde ise ilçelerdeki pH miktarlarındaki değişime bağlı olarak ters orantı gözlemlenmiştir. Topoğrafya ve rakıma bağlı olarak ilçelerde farklı sonuçlar elde edilmiştir. Arazilerin topoğrafik yapısı ve rakım değişkenliği ilçeler arasındaki önemli farklılıklara neden olmuştur. Meyve ağırlığı değeri en yüksek 182.26 g ile Akçadağ yüksek rakımlı arazide, en düşük 140.02 g ile Doğanşehir orta rakımlı arazide belirlenmiştir. Meyve hacimleri en yüksek 161.30 ml ile Doğanşehir yüksek rakımlı arazide, en düşük değer 142.20 ml ile Akçadağ orta rakımlı arazide tespit edilmiştir. Meyve boyu açısından en yüksek değer 67.01 mm ile Akçadağ yüksek rakımlı araziye, en düşük değer ise 63.96 mm ile Doğanşehir orta rakımlı araziye aittir. Meyve çapı en yüksek 75.82 mm Akçadağ yüksek rakımlı araziden elde edilirken, en düşük değer 65.43 mm ile Doğanşehir orta rakımlı araziden

elde edilmiştir. Doğanşehir yüksek rakımlı arazi meyve sertliğinde 6.98 kg/cm<sup>2</sup> ile en yüksek değeri alırken, 6.01 kg/cm<sup>2</sup> ile Akçadağ düşük rakımlı arazi en düşük değeri almıştır. SÇKM'de % 17.56 değer ile Doğanşehir yüksek rakımlı arazi en yüksek değeri, % 11.50 ile Akçadağ düşük rakımlı arazi en düşük değeri almıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Elma, pomoloji, rakım, toprak, topoğrafya*

## Giriş

Elma, Rosacea familyasının, Pomoideae alt familyasının Malus cinsindedir. Malus cinsine giren tür sayısı ile ilgili olarak değişik değerler bildirilmekte (Özbek, 1978) ve Asya, Avrupa, Amerika ve diğer ülkelerde 30'dan fazla türünün bulunduğu belirtilmektedir. Westwood (1978) ise Avrupa'da 2, Kuzey Amerika'da 4 ve diğerleri de Asya'da olmak üzere 15 asıl türün bulunduğunu bildirmektedir. Elma türleri için; Doğu Asya, Orta Asya, Batı Asya-Avrupa ve Kuzey Amerika olmak üzere 4 gen merkezi bildirilmiştir (Özbek, 1978).

Ülkemiz birçok meyve türü açısından çok zengin çeşitliliğe sahip olup, meyvecilik alanında gen merkezi konumundadır. (Özbek, 1978). Çoğu meyvenin anavatanı olarak gösterilen ülkemiz, elmanın da anavatanı olduğu bildirilmektedir (Ülkümen, 1938; Özbek, 1978).

Elma, ılıman iklim meyveleri arasında eskiden beri en fazla yetiştirilen türdür. Her yıl dünyada ıslah yoluyla, çeşitli hastalık ve zararlılara dayanıklı, iyi muhafaza edilebilen yüksek kaliteli elma çeşitleri elde edilmektedir. Aynı zamanda ülkemiz bu meyve türünde, geniş bir çeşit zenginliğine de sahiptir (Özbek, 1978; Kaşka, 1997).

Ülkemizin, Orta Anadolu'nun bazı step yerleri, Doğu Anadolu'nun vejetasyon periyodu çok kısa, kışları çok soğuk olan kısımları, kışları ılık, yazları sıcak olan Akdeniz kıyı şeridi ile yaz ayları çok sıcak ve kurak olan Güney Doğu Anadolu Bölgesi dışında kalan her yerde elma yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Bu bölgeler içerisinde de denizden 600-800 m yükseklikler uygun yerlerdir. Türkiye'de elma üretiminin yüksek ve yetiştirme bölgelerinin yaygın oluşu Anadolu'nun elverişli bir elma ekolojisine sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Kaşka, 1997).

Genel olarak ülkemizde Golden grubu (Golden Delicious, Starkspur Golden Delicious) ve Red Delicious grubu (Starking Delicious ve Starkrimson Delicious) elmaların yetiştiriciliği üzerinde durulmuştur. Oysa ki Avrupa ülkeleri 1980'li yılların sonlarına doğru bu çeşitlerden vazgeçilmeye başlanmış veya üretimleri azaltılmıştır (Küden ve ark., 1997).

Ülkemizde de Avrupa'da yaygınlaşmaya başlayan çeşitlere doğru bir yönelim son zamanlarda başlamıştır.

Coğrafik ve ekolojik olarak Anadolu'nun konumu, Dünyadaki çok nadir ülkede bulunun bir üretim potansiyeline sahiptir. Ancak ülkemizde elma yetiştiriciliğinde ortalama olarak dekara 1335 kg ürün elde edilirken; gelişmiş ülkelerde bu rakam 6000-8000 kg'a çıkmaktadır. Bu durumun asıl sebebi gelişmiş ülkelerde bilinen klasik meyvecilik yerine modern meyvecilik modelini kullanıyor olmalarıdır (Kaşka, 2003).

Dünya elma üretimi FAO verilerine göre yaklaşık 5 milyon hektar alanda, 83 139 326 ton'dur. Dünya da başta Çin olmak üzere ABD, Türkiye ve Polonya'nın ilk sıralarda yer almaktadır. TÜİK verilerine göre ülkemizde 3 625 960 ton olarak gerçekleşmiştir. En çok üretim yapan ilk 5 ilimiz sırası ile Isparta, Karaman, Niğde, Denizli ve Antalyadır.

Malatya iline ait toplam elma üretim alanı ise 30 368 dekar olup toplam üretim miktarı ise 41 146 bin tondur (TÜİK, 2016). Malatya elma üretiminin yaklaşık % 68'lik kısmı 24 000 bin ton ile Doğanşehir ilçesinde gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2016).

Toprak oluşumunu yönlendiren ve yağışın toprak içine girmesi ve profilde bitki kullanımı açısından birikmesini belirleyen en önemli unsur topoğrafyadır. Topoğrafyanın etkisi sadece su açısından olmayıp besin elementlerinin de alımını etkilemesi söz konusudur.

Sıcaklığın azalması rakım artışına bağlı olarak gerçekleşirken yağış yüksekliğe bağlı olarak artmaktadır. Bu sebeple rakımın etkileri iklim üzerindeki faktörleri de etkilediğinden bir dağın yamacı boyunca farklı toprak tipleri görülmektedir.

Topoğrafyanın bu etkileri meyvelerin kök sistemi vasıtasıyla topraktan almış olduğu besin elementlerinin miktarı toprak varlığının azlığından dolayı yeterli olup olmadığı araştırılması gereken bir konudur. Araştırmanın yapıldığı ilçeler topoğrafik yapısı ve rakım değerleri farklılık arz etmekte



olduğundan rakım ve topoğrafyanın etkisinin belirlenmesi amacıyla seçilmiştir. Yapılan bu çalışma ile rakımın iklim elemanları üzerine olan etkisinin ve toprak yapan faktörlerden olan topoğrafyanın meyve yetiştiriciliğinde meyve gelişimi ve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Bu çalışma Malatya ili Doğanşehir ve Akçadağ ilçelerinde 2017 yılında yürütülmüştür. İlçelerdeki altı adet örnek elma bahçesinden toprak ve elma örnekleri alınmıştır. Doğanşehir'deki elma bahçelerinin rakımları sırasıyla 1242 m, 1358 m ve 1418 m, Akçadağ ilçesinde elma bahçelerinin rakımları sırasıyla 805 m, 936 m ve 1069 m olarak ölçülmüştür. Her iki ilçede de denemenin yürütüldüğü araziler kodlanmış ve Çizelge 1.de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmanın yürütüldüğü araziler ve kodları

Deneme Arazisi		Rakım (m)	Eğim (%)	Toprak Derinliği	
Doğanşehir	Yüksek	DYO	1418	2-6	Derin
	Orta	DOA	1358	> 6	Orta Derin
	Düşük	DDA	1242	0-2	Derin
Akçadağ	Yüksek	AYA	1069	2-6	Derin
	Orta	AOA	936	> 6	Orta Derin
	Düşük	ADA	805	0-2	Derin

Çalışmanın yürütüldüğü ilçelerdeki bahçelerden her birinden belirlenen 10'ar ağaçtan 10'ar adet Starking Delicious çeşidine ait meyveler toplanmıştır. Yine aynı ilçelerden 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerine ait toprak örnekleri alınmıştır.

### Çalışma alanının iklim ve toprak özellikleri

Malatya ilinde genel olarak karasal iklim koşulları geçerlidir. İlde yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlıdır. İklimi etkileyen sıcaklık, yıllık olarak ortalama -25°C ile, 41°C arasında seyreder. Üç ay 30°C üzerinde, kışın ise iki buçuk ay 0 derecenin altındadır. Yıllık yağış ise 380-400 mm arasında değişir. Malatya iline ait topraklar toprak taksonomisi sınıflama sistemine göre Aridisol ordosu içinde yer almaktadır.

Malatya ili Doğanşehir ilçesinde karasal iklimin hüküm sürmektedir. Doğanşehir'de yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlı geçer. İlçede en düşük sıcaklık - 26°C en yüksek sıcaklık ise 38°C'dir. Yıllık ortalama yağış miktarı 450 mmdir (Anonim, 2019).

Çalışmamızın yürütüldüğü diğer ilçemiz olan Akçadağ'da ise Sıcak ve ılıman bir iklim hakimdir. Akçadağ Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Akçadağ ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 12.5°C'dir. Yıllık ortalama yağış miktarı 435 milimetredir. Ağustos ayı 2 mm yağışla yılın en kurak ayıdır. Ortalama 59 mm yağış miktarıyla en fazla yağış Nisan ayında görülmektedir.

### Yöntem

Meyve Ağırlığı; Meyve ağırlığı hassas terazide tek tek tartılıp ortalama alınmak suretiyle gram (g) cinsinden hesaplanmıştır.

Meyve Et Sertliği; Araştırmadaki çeşitlere ait meyveler el penetrometresi kullanılarak kg/cm<sup>2</sup> cinsinden ölçülmüştür.

Suda Çözünabilir Kuru Madde (SÇKM) İçeriği ; Araştırmada kullanılacak meyvelerin 10'ar adet 3 grup halinde ayrılarak meyve sularının çıkarıldıktan sonra filtre kâğıdından geçirilerek süzülmesiyle elde edilmiştir. Her tekerrürün meyvelerinin refraktometre ile SÇKM (%) değerleri belirlenmiştir (Yıldız, 1995).

Meyve Boyu ve Çapı; Hasat döneminde her bir bahçeden alınan 10'ar meyvede 0.01 milimetre (mm) duyarlılıktaki dijital kumpas ile yapılan ölçümlerle belirlenmiştir.

Meyve Hacmi; Araştırma bahçelerinden hasat döneminde her bahçeden alınan 10'ar meyve ağzına kadar saf su ile dolu ölçü silindirin içine tek tek bırakılmış taşan sular mililitre (ml) cinsinden ölçülüp hesaplanmıştır.



Titre Edilebilir Asitlik; Çalışmada kullanılacak meyvelerin suyu çıkartılarak, daha sonra tortularından süzgeç yardımıyla ayrılıp ve analiz işlemlerinde kullanmak için bu özellikteki meyve suyundan 5 ml alınarak ve değeri malik asit cinsinden belirlenmiştir.

pH; Çıkarılan meyve suyu dijital pH metrede kullanılarak pH okuması yapılmıştır. İstatistik analizlerde duncan testi uygulanmıştır.

Çalışma alanından 0-30 cm ve 0-60 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerinde bazı fizikel ve kimyasal analizler yapılmıştır.

Deneme toprağında yapılan analizler; Bünye analizi hidrometre yöntemi ile (Gee ve Boudier, 1986), Toprak reaksiyonu (pH) ve Total tuz 1:2.5 oranında toprak su karışımı yapılarak ölçülmüştür (Richards, 1954; Jackson, 1958). Kireç tayininde Scheibler kalsimetresi kullanılmıştır (Allison ve Moodie, 1965). Organik madde topraktaki karbonun saptanarak hesaplanmasıyla belirlenmiştir (Walkley, 1947). Toplam azot (N) tayini (Chapman ve Pratt, 1961), değişebilir potasyum (Knudsen vd., 1982) ve fosfor analizi yapılmıştır (Olsen ve Dean, 1965). Kalsiyum, magnezyum ve sodyum içerikleri kuru yakma yöntemiyle Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi ile belirlenmiştir (Kacar, 1984).

## Bulgular ve Tartışma

Doğanşehir ilçesi çalışma alanına ait toprak analizleri incelendiğinde P Yüksek ve eğimli orta arazilerde profil derinliğine bağlı olarak azalırken düz arazilerde artış göstermiştir, bunun nedeni erezyonla taşınan topraklardan kaynaklanmaktadır. Üst toprakta Ca,K,Mg fazla iken Ca içeriğinin derinlikle artış gösterdiği belirlenmiştir. Üst toprakta azalmasının nedeni tarımsal üretimden kaynaklanmaktadır. Organik madde içeriği derinliğe bağlı olarak azalmakta olup kireç içeriği eğimli orta araziler hariç derinlikle azalmaktadır. Eğimli arazilerde kirecin fazla olmasının nedeni ana materyalin kireçli olması ve üst toprağın erozyonla taşınmasındandır (Çizelge 2).

Akçadağ ilçesi çalışma alanına ait toprak analizleri incelendiğinde P yüksek ve düz arazilerde derinliğe bağlı olarak azalırken eğimli orta arazilerde kısmen artış görülmüştür. Ca ,Mg,K gibi elementler derinliğe bağlı olarak kısmi değişiklikler göstermiştir. Organik madde içerikleri derinliğe bağlı olarak azalırken kireç içeriği derinlikle artarken düz arazilerde azalma görülmüştür. Bunun nedeni taşınan topraklarla ilgilidir (Çizelge 2). Gerek Doğanşehir ilçesindeki topraklar gerekse Akçadağ ilçesindeki toprakların besin elementi içerikleri ve fiziksel özellikleri eğim ve derinliğe bağlı olarak değişiklikler göstermektedir.

Çizelge 2. Doğanşehir ve Akçadağ ilçelerine ait farklı derinlikteki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri

Bahçe	Derinlik (cm)	P (ppm)	Ca (ppm)	K (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	pH (1:2,5)	EC (µS/cm)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Tekstür	İnorganik Azot (ppm)
DYA	0-30	24.17	2771.62	112.08	143.07	23.54	6.75	250	6.30	2.11	Killi Tınlı	13
DYA	30-60	18.06	3521.12	143.33	160.44	20.32	6.89	216	3.53	1.05	Killi Tınlı	14
DOA	0-30	30.97	2445.53	89.21	114.47	15.83	6.79	268	1.84	1.41	Killi Tınlı	7
DOA	30-60	20.12	3983.42	108.71	120.92	18.74	6.82	208	8.92	0.94	Killi Tınlı	7
DDA	0-30	10.91	4607.87	158.1	113.78	14.35	6.79	255	30.31	1.54	Killi Tınlı	25.2
DDA	30-60	25.9	4595.97	149.44	156.1	17.99	6.83	218	12.61	1.27	Killi Tınlı	39.2
AYA	0-30	19.98	2699.16	124.1	256.56	35.58	7.07	270	27.54	1.16	Killi Tınlı	5.6
AYA	30-60	16.7	3304.63	126.22	318.52	47.29	7.27	230	28.93	0.97	Tınlı	7
AOA	0-30	17.51	2570.8	125.46	237.21	33.96	7.05	255	31.70	0.92	Tınlı	8.4
AOA	30-60	19.42	2739.46	94.9	242.69	44.57	6.94	233	34.62	0.54	Tınlı	5.6
ADA	0-30	19.58	4232.59	185.66	269.95	36.13	7.11	262	33.85	1.27	Tınlı	5.6
ADA	30-60	18.41	2794.7	100.95	267.73	42.73	7.26	260	31.08	0.70	Tınlı	4.2

Çalışmada yer alan Starking Delicious çeşidine ait meyve ağırlığı (g), hacim (ml), meyve boyu (mm), meyve çapı (mm), et sertliği (kg/cm<sup>2</sup>), SÇKM miktarı, toplam asit miktarı (%), belirlenerek pomolojik analiz sonuçları aşağıda verilmiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 4).

Doğanşehir ilçesinde incelenen özelliklerden meyve ağırlığı parametresinde, değerler 140.02 g ile 154.40 g arasında değişmiştir. En düşük değer, orta rakımlı araziden elde edilirken (154.40 g), en yüksek değer düşük rakımlı araziden elde edilmiştir (140.02 g).

Yapılan ölçümlerde meyvelerin hacimleri 150.56 ml ile 161.30 ml arasında değişmiştir. En düşük değer düşük rakımlı araziden elde edilirken (150.56 ml), en yüksek değer yüksek rakımlı araziden elde edilmiştir. Meyve boyları 57.12 mm ile 62.03 mm arasında değişmiş olup, en düşük orta

rakımlı araziden elde edilirken, en yüksek yüksek rakımlı araziden elde edilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen pomolojik özelliklerden meyve çapı parametresinde elde edilen değerler 65.43 mm ile 68.39 mm arasında değişmiştir. Sertlik ise 6.16 kg/cm<sup>3</sup> ile 6.98 kg/cm<sup>3</sup> arasında değişmekte, en düşük değer düşük rakımlı arazi (6.16 kg/cm<sup>3</sup>) ve en yüksek değer yüksek rakımlı araziden elde edilmiştir (6.98 kg/cm<sup>3</sup>).

Meyvelerdeki önemli kalite unsurlarından birisi olan kuru madde oranı tür ve çeşitlere bağlı olarak değişmekle birlikte asit miktarı ile dengeli bir oran oluşturduğunda da meyve tadını etkileyen suda çözünür kuru madde miktarının belirli bir seviyenin üzerinde istenilen bir özelliktir. Kuru madde miktarı (SÇKM) bakımından elde edilen sonuçlar şöyledir: En yüksek değer % 17.56 ve en düşük değer % 14.8 arasında değişmiştir. Yüksek rakımlı araziden en yüksek değer elde edilirken (% 17.56) , en düşük değer (% 14.8) ile orta rakımlı arazide belirlenmiştir.

İncelenen pH parametresinde değerler 3.74 ile 4.1 arasında değişmiştir. En yüksek değer 4.1 ile yüksek rakımlı araziden elde edilirken en düşük değer 3.74 ile düşük rakımlı araziden elde edilmiştir.

Örnek bahçelerde alınan elma çeşidinde toplam asit miktarı bakımından en yüksek değeri % 0.29 ile düşük rakımlı arazi alırken en düşük değeri % 0.21 ile orta rakımlı arazinin aldığı belirlenmiştir. Yüksek rakımlı arazide ise % 0.26 dir.

Çizelge 3. Doğanşehir ilçesinden alınan örneklerle ait pomolojik analiz sonuçları

Bahçe	Meyve Ağ. (g)	Hacim (ml)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Çapı (mm)	Sertlik (kg/cm <sup>3</sup> )	SÇKM (%)	pH	Titrasyon Asitliği (%)
DYA	146.94 a	161.30 a	59.41 a	71.39 a	6.98 a	17.56 a	4.10 a	0.26 ab
DOA	140.02 a	153.12 a	60.43 a	69.6 ab	6.66 a	14.80 b	4.09 a	0.21 b
DDA	154.40 a	150.56 a	58.82 b	68.39 b	6.16 b	15.56 b	3.74 b	0.29 a

Akçadağ ilçesine ait örneklerden alınan örneklerde meyve ağırlıkları 171.03 g ile 182.26 g arasında değişmiştir. En düşük değer 171.03 g ile orta rakımlı araziden elde edilirken, en yüksek değer 182.26 g ile yüksek rakımlı araziden elde edilmiştir (Çizelge 4). Yapılan pomolojik analizde meyve hacimleri 142.2 ml ile 155.97 ml arasında değişmiştir. Meyve hacmindeki en düşük değer 142.20 ml ile orta rakımlı arazide bulunurken, en yüksek değer 155.97 ml ile yüksek rakımlı araziden elde edilmiştir. Meyve boyunda ise değerler 63.96 mm ile 67.01 mm arasındaki en yüksek değeri yüksek rakımlı arazi alırken (67.01 mm) en düşük değeri düşük rakımlı arazi almıştır (63.96 mm).

Meyve çapı en yüksek 75.82 mm ile Akçadağ yüksek rakımlı arazi de bulunmuş ve bunu 73.73 mm ile düşük rakımlı arazi izlemiştir. En düşük değeri ise 70.80 mm ile orta rakımlı arazinin aldığı belirlenmiştir. Farklı bir parametre olarak ise meyve sertliğindeki değerler 6.01 kg/cm<sup>3</sup> ile 6.27 kg/cm<sup>3</sup> arasında değişmiştir en yüksek değer yüksek rakımlı araziden elde edilmiştir (6.27 kg/cm<sup>3</sup>). En düşük değer ise yüksek rakımlı arazide saptanmıştır (6.01 kg/cm<sup>3</sup>).

SÇKM bakımından yapılan analizlerde farklı arazilerde çeşitli varyasyonlar gözlenmiştir. En yüksek SÇKM değeri %12.11 ile yüksek rakımlı arazi de ve en düşük değer %11.50 ile düşük rakımlı arazide ölçülmüştür. Orta rakımlı arazide ise SÇKM değeri 11.86 olarak belirlenmiştir.

Hasat döneminde alınan meyvelerden yapılan pomolojik analizde pH 3.44 ile 3.70 arasında değişmiştir. En yüksek değer 3.70 ile yüksek rakımlı araziden elde edilirken en düşük değer 3.44 ile düşük rakımlı araziden elde edilmiştir.

İncelenen elma çeşidinde toplam asit miktarı bakımından en yüksek değeri % 0.38 ile yüksek rakımlı arazi alırken en düşük değeri % 0.30 ile düşük rakımlı arazinin aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4. Akçadağ ilçesinden alınan örneklerle ait pomolojik analiz sonuçları

Bahçe	Meyve Ağ. (g)	Hacim (ml)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Çapı (mm)	Sertlik (kg/cm <sup>3</sup> )	SÇKM (%)	pH	Titrasyon Asitliği (%)
AYA	182.26	155.97	67.01	75.82	6.27 a	12.11	3.44 b	0.38 a
AOA	171.03	142.20	64.81	70.80	6.02 b	11.86	3.70 a	0.37 b
ADA	179.04	153.40	63.96	73.73	6.01 b	11.50	3.69 a	0.30 c



Çizelge 5 incelendiğinde ilçeler arasında pomolojik farklılıklar görülmüştür. Meyve ağırlığında en yüksek değer 182.26 g ile Akçadağ yüksek rakımlı araziye ait olduğu saptanırken en düşük değer 140.02 g ile Doğanşehir orta rakımlı araziden elde edildiği belirlenmiştir.

Çorum ekolojik şartlarında fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada Starking Delicious elma çeşidine ait meyve ağırlığı ortalaması 204.08g olarak bulunmuştur (Çulha, 2010). Farklı bir çalışmada ise bazı yerli ve yabancı orijinli elma çeşitlerinin biyokimyasal ve pomolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada ise Starking Delicious çeşidine ait meyve ağırlığını ise 169.6g olarak saptamışlardır (Coşkun ve ark, 2016).

Çoruh vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerine ait fenolojik ve pomolojik gözlem sonuçlarına göre ise Starking Delicious elma çeşidine ait meyve ağırlığı 162.78g olarak bulunmuştur (Erdoğan ve Bolat, 2002).

Meyve hacimleri bakımından en yüksek değeri 161.30 ml ile Doğanşehir yüksek rakımlı alırken, en düşük değeri 142.20 ml ile Akçadağ orta rakımlı arazinin aldığı görülmüştür. Meyve boyu parametresinde en yüksek değer 67.01 mm ile Akçadağ yüksek rakımlı araziye, en düşük değer ise 57.12 mm ile Doğanşehir orta rakımlı araziye aittir. Meyve çapı en yüksek 75.82 mm Akçadağ yüksek rakımlı araziden elde edilirken, en düşük değer 65.43 mm ile Doğanşehir orta rakımlı araziden elde edilmiştir. Doğanşehir yüksek rakımlı arazi meyve sertliğinde 6.98 kg/cm<sup>2</sup> ile en yüksek değeri alırken, 6.01 kg/cm<sup>2</sup> ile Akçadağ düşük rakımlı arazi en düşük değeri almıştır.

Çulha (2010), Çorum şartlarında yapmış olduğu çalışmasında Starking Delicious çeşidine ait meyve sertliğini 7.30 kg/cm<sup>3</sup> olarak bulmuştur. Niğde ili koşullarında yapılan bir çalışmada meyve eti sertliği yıllarla göre farklılık göstermiş ve 2006 yılında 6.01 kg/cm<sup>3</sup>- 8.64 kg/cm<sup>3</sup>, 2007 yılında ise 5.44 kg/cm<sup>3</sup> – 8.18 kg/cm<sup>3</sup> arasında değişim göstermektedir(Ceylan, 2008). Coşkun ve ark (2016) çalışmalarında Starking Delicious Çeşidine ait meyve sertliğini 16.7 kg/cm<sup>3</sup> olarak elde etmişlerdir.

SÇKM'de % 17.56 değer ile Doğanşehir yüksek rakımlı arazi en yüksek değeri, % 11.50 ile Akçadağ düşük rakımlı arazi en düşük değeri almıştır.Tokat ilinde yapılan bir çalışmada ise elmalardaki SÇKM değerlerini % 9-16 arasında saptamışlardır (Bekar, 2006). Yukarı Çoruh vadisinde yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada incelenen elma çeşitlerinde SÇKM değeri % 9.10-13.80 arasında bulunmuştur (Karlıdağ ve Eşitken, 2006). Elde edilen SÇKM değerlerindeki oluşabilecek farklılıkların meyvenin ağaç üzerindeki konumu,kültürel uygulamalar ve ekolojik faktörlerden dolayı gerçekleşebileceği bildirilmektedir (Daugaard ve ark., 1999).

Farklı bir parametre olarak pH kriterinde Doğanşehir yüksek rakımlı arazi 4.10 ile en yüksek değeri alırken, 3.44 ile Akçadağ yüksek rakımlı arazi en düşük değeri almıştır. Titrasyon asitliğinde Akçadağ yüksek rakımlı araziden %5.71 ile en yüksek değer elde edilirken, Doğanşehir orta rakımlı araziden ise % 3.26 ile en düşük değer elde edilmiştir.

Bolat ve Erdoğan (2002), bazı elma çeşitleri üzerine Çoruh vadisinde yaptığı çalışmasında Starking Delicious çeşidine ait toplam asit miktarını %0.48 olarak bulmuştur. Karaman ilindeki elma bahçelerinin mikro besin elementleri bakımından beslenme durumlarının belirlendiği bir çalışmada incelenen çeşitlerdeki ortalama toplam asit miktarlarını %0.36 olarak belirlemişlerdir (Zengin ve ark., 2007). Tokat ilinde yapılan bir çalışmada ise pomolojik analizleri yapılan elma çeşitlerinde toplam titre edilebilir asit miktarını % 0.55-%1.13 arasında elde etmişlerdir (Baytekin ve Akça, 2011).

Çizelge 5. Akçadağ ve Doğanşehir ilçesinden alınan örneklerin pomolojik analiz sonuçlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması

Bahçe	Meyve Ağırlığı (g)	Hacim (ml)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Çapı (mm)	Sertlik (kg/cm <sup>3</sup> )	SÇKM (%)	pH	Titrasyon Asitliği (%)
DYA	146.94 c	161.30	62.03 ab	66.74 cd	6.98 a	17.56 a	4.10 a	0.26 c
DOA	140.02 c	153.12	57.12 b	65.43 d	6.66 b	14.80 b	4.09 a	0.21 d
DDA	154.40 bc	150.56	58.52 b	68.39 cd	6.16 de	15.56 b	3.74 b	0.29 b
AYA	182.26 a	155.97	67.01 a	75.82 a	6.27 c	12.11 c	3.44 d	0.38 a
AOA	171.03 ab	142.20	64.81 ab	70.80 bc	6.02 e	11.86 c	3.70 c	0.37 a
ADA	179.04 a	153.40	63.96 ab	73.73 ab	6.01 e	11.50 c	3.69 c	0.30 b

Çizelge 2 nin incelenmesinden anlaşılacağı üzere; Doğanşehir ilçesindeki çalışma alanındaki topraklar Killi tın bünye ye Akçadağ ilçesindeki topraklar tınlı bünyeye sahiptirler. Çalışma alanı topraklarında kireç içerikleri topoğrafik yapı ile değişiklik göstermiş düz ve düze yakın alanlardaki



bahçelerde yüksek değerlerde bulunmuştur, bunun sebebi yerçekimi ve sularla toprak yüzeyinden taşınmayla aşağılarda birikme olayıdır. Kireç içeriğine bağlı olarak pH değerleride değişiklik göstermiştir. Çalışma alanı toprakları tuzsuzdur. Örneklerin organik madde içerikleri Doğanşehir yüksek araziler dışında genelde yetersiz bulunmuştur.

Farklı yüksekliklerde yetiştirilen elmaların ortalama meyve ağırlığı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Doğanşehir düşük rakımlı arazide ortalama meyve ağırlığı 154.40g, Doğanşehir orta rakımlı arazide 140.02g, Doğanşehir yüksek rakımlı arazide ise 146.94g olarak bulunmuştur. Akçadağ düşük rakımlı arazi 179.04g, Akçadağ orta rakımlı arazi 171.03g ve Akçadağ yüksek rakımlı arazi 182.26g olarak elde edilmiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 4).

Araştırmadan elde ettiğimiz değerler literatür bulgularından kısmen farklı bulunmuştur. Bu farklılığının meyve tutumu, kültürel uygulamalar ve çalışmamızın farklı yüksekliklerde yürütülmüş olması bu sebeple toprak özellikleri ve topoğrafyanın ilçelere göre farklılık göstermesi literatür bulgularından farklı sonuçlar elde etmemize sebep olduğunu düşünmekteyiz.

İncelediğimiz elma çeşidinde SÇKM değerleri Doğanşehir düşük rakımlı arazide %15.56, Doğanşehir orta rakımlı arazide %14.80, Doğanşehir yüksek rakımlı arazi de %17.56 olarak bulunmuş olup Akçadağ ilçesinde ise düşük rakımlı arazi de %11.50, orta rakımlı arazide %11.86, yüksek rakımlı arazi de ise %12.11 olarak elde edilmiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 4). Meyve kalitesi iyi olan bir elmada SÇKM değerinin %11 dolaylarında olması gerektiği bildirilmiştir (Gulino, 1986). Çalışmamızda iki farklı ilçemizde de incelenen çeşide ait (Starking Delicious) elde ettiğimiz SÇKM değeri bu değerlerin üzerindedir. Çalışmamızda SÇKM değerinin rakım artışına bağlı olarak arttığı belirlenmiştir. Elde ettiğimiz verilerin literatür verilerine paralellik gösterdiği görülmüştür.

Çalışmamızda incelediğimiz çeşide ait (Starking Delicious) sertlik değeri Doğanşehir Düşük rakımlı arazi de 6.16 kg/cm<sup>3</sup>, aynı ilçedeki orta rakımlı arazi de 6.66 kg/cm<sup>3</sup>, yüksek rakımlı arazide ise 6.98 kg/cm<sup>3</sup> olarak elde edilirken Akçadağ düşük rakımlı arazide 6.01 kg/cm<sup>3</sup>, Akçadağ orta rakımlı arazide 6.02 kg/cm<sup>3</sup>, Akçadağ yüksek rakımlı arazi de ise 6.27 kg/cm<sup>3</sup> olarak elde edilmiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 4). Meyve sertliği yapılan her çalışmada farklı sonuçlar elde edilmiş, çalışmamızda ise rakıma bağlı olarak meyve sertliğinin arttığı belirlenmiştir. Elde edilen farklı sonuçların literatürlerden farklı olmasının kültürel uygulamalar, iklim ve toprak özellikleri ve farklı rakımlarda yetiştirilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Toplam asit miktarı (malik asit cinsinden) Doğanşehir düşük rakımlı arazi % 0.29 Doğanşehir orta rakımlı arazi % 0.21 , Doğanşehir yüksek rakımlı arazi ise %0.26 olarak bulunmuştur. Akçadağ düşük rakımlı arazi %0.30 , Akçadağ orta rakımlı arazi %0.37 ve Akçadağ yüksek rakımlı araziden %0.38 elde edilmiştir.

Çalışmamızda literatür çalışmalarına yakın sonuçlar elde edilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlara göre titre edilebilir asit miktarı, Doğanşehir ilçesinde rakıma bağlı olarak azaldığı, Akçadağ ilçesinde ise rakıma bağlı olarak arttığı belirlenmiştir. Elde edilen bu değerlerin çalışmada bulunan pH değerleri ile arasında ters orantılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Yaptığımız çalışmada rakım farklılıklarının istatistiksel olarak önemli olmasına karşın topoğrafik olarak yüksek rakımlı (orta eğimli) ve düz araziler arasında istatistiksel farklılık bulunamamıştır. Çizelge 3 ve 4 ün incelenmesinden görüldüğü üzere meyve ağırlıklarının orta rakımlı (yüksek eğimli) arazilerde düşük bulunmasının nedeni toprak yetersizliği ve su girişinin tam gerçekleşmemesi olarak ifade edilebilmektedir.

Yapılan bu araştırma; Kaliteli elma üretiminin gerçekleştirilebilmesi açısından, meyve bahçesi tesis edilirken arazinin topografik yapısı ve rakımının dikkate alınmasının önemini ortaya koyarak meyve bahçesi tesisinde daha sonra yapılacak çalışmalara örnek olacak bir araştırmadır.

## Teşekkür

Bu çalışma, İnönü Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## Kaynaklar

- Allison L.E., Moodie C.D. 1965. Carbonate. In: C.A., Black vd. (Ed)., Methods of Soil Analysis. Part-2. Agronomy No: 9. Am. Soc. of Agron. 1379-1400.
- Anonim, 2016. TÜİK Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>



- Anonim, 2019. <http://www.dogansehiraktuel.com> Erişim Tarihi:10.04.2019
- Baytekin S., Akça Y. 2011, YYÜ. Tar. Bil Derg 21(2): 127-133
- Bekar T. 2006. Tokat merkez ilçede yetiştirilen bazı yerel elma (*Malus communis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tokat. 73 s.
- Ceylan F. 2008. Bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin Niğde ekolojik şartlarında fenolojik ve pomolojik özelliklerinin tespiti. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya. 56 s.
- Chapman D., Pratt F.P., 1961. Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters. Univ. of California Div. Agron. Sci.
- Coşkun,S.,Aşkın.M.A.,2016. Bazı Yerli Elma Çeşitlerinin Pomolojik ve Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11 (1):120-131,
- Çulha A.E., 2010. Çorum Ekolojik Şartlarında M9 Anacına Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi. Çorum. 54p.
- Daugaard H., Grauslund, J., Callesen O. 1999. The effect of rootstock on yield and quality of apples. CV. Mutsu, Agri-Food Quality II, The Royal Society Chemistry, Thomas Graham house, Science park, Milton road. Cambridge CB4 0WF. UK. 377p.
- Erdoğan Ü.G. Bolat İ. 2002. Çoruh vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi. Bahçe. 31: 25-32
- Gee G.W., Bauder J.W. 1986. Particle size analysis. In: Clute (edit). Methods of Soil Analysis. Part-1. Agronomy No:9. Am. Soc. of Agron. Madison. Wisconsin, USA.
- Gulino, F., (1986), Refractometric trials on Golden Delicious from alto adige, Hort. Abst., 56 (5), 327.
- Jackson M.L. 1958. Soil Chemical Analysis, Prentice-Hall. Inc. Englewood Cliffs, N.J. Newyork.
- Kacar B. 1984. Bitki Besleme. A.U. Yay. No: 899. Ders Kitabı:250, 340 s. Ankara
- Karlıdağ H., Eşitken A. 2006. Yukarı Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Elma Ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi. 16 : 93-96.
- Kaşka N. 1997. Türkiye'de elma yetiştiriciliğinin önemi, sorunları ve çözüm yolları. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. Yalova.
- Kaşka N. 2003. Türkiye'de Ilıman İklim Meyvelerinin Dünü, Bugünü ve Yarını. 4. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 2003. Antalya.
- Knudsen D., Peterson G.A., Pratt P.F. 1982. Lithium, sodium and potassium methods of soil analysis, Part-2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monograph. No: 9. ASA-SSSA. Wisconsin. USA.
- Küden A., Kaska,N., Sırıs Ö., Gülen H. 1997. Elma Çeşit Denemeleri. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. 2-5 Eylül 1997. Yalova.
- Olsen S.R., Dean L.A. 1965. Phosphorus Black Methods of Soil Analysis. 1035- 1049. Part-2. C.A. Ed. American Society of Agronomy Inc. Publishers Madison, Wisconsin.
- Özbek, S. (1978), Özel meyvecilik (kışın yaprağını döken meyve türleri), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana
- Richards. L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils, us Salinity Laboratory. Usda, Handbook. 60p.
- Ülkümen, L. 1938. Malatya'nın Mühim Meyve Çeşitleri Üzerinde Morfolojik, Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar. Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmaları. Sayı: 65. Ankara.
- Walkley A. 1947. A critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soils: Effect of Variations in Digestion Conditions and Inorganic Soil Constituents. Soil Sci. 63, 251-263
- Yıldız A., Kaska N. 1995. Investigations on Breeding of Some Local and Foreign Apricot Cultivars. Acta Hort. 384: 225-230.
- Zengin,M.,Gökmen, F. Gezgin,S. 2007. Karaman Yöresi Elma Bahçelerinin Mikro Besin Elementleri Bakımından Beslenme Durumları. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 21.42.



## The Effects of Water Deficiency on Plant and Tuber Growth of Kohlrabi (*Brassica oleracea* L. var *gongylodes*)

Kamile Ulukapı<sup>1\*</sup>, Yusuf Kaçar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant and Animal Production, Vocational High School of Technical Sciences, Akdeniz University, Antalya, TURKEY

<sup>2</sup> Department of Horticulture, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Akdeniz University, Antalya, TURKEY  
\*kamileonal@akdeniz.edu.tr

### Abstract

The production of kohlrabi plant, which has increased in recent years, is a vegetable with high water consumption. The aim of this study was to determine the effects of different irrigation levels on plant and tuber growth and determine the appropriate irrigation level. In this study, vegetative growth and some tuber quality parameters of two different kohlrabi cultivars (Korist F<sub>1</sub>, Kolibri F<sub>1</sub>) at 4 different irrigation levels (I<sub>100</sub>, I<sub>75</sub>, I<sub>50</sub>, I<sub>25</sub>) were investigated. The experiment was carried out in unheated greenhouse as a pot experiment in April-June with three replicates and 15 plants per replicate. At the end of the experiment; number of leaves, leaf width (mm), leaf length (mm), tuber diameter (cm), tuber height (cm), tuber weight (g), tuber pH, total soluble solid content of the tuber and chlorophyll index were measured. The growth curves of the tubers were drawn and potassium (K), phosphorus (P) and sodium (Na) contents of the tubers were determined. In Kolibri F<sub>1</sub>, the highest tuber weight was obtained from the I<sub>75</sub> irrigated plants with an average of 369,59 g. In Korist F<sub>1</sub>, the highest tuber weight was obtained from I<sub>100</sub> applied plants with an average of 362,25 g. Especially in terms of tuber development, I<sub>100</sub> has provided better results in water deficiency application. However, according to the results of the analysis, there was no statistically significant difference between I<sub>100</sub> and I<sub>75</sub> irrigation levels. It was determined that I<sub>75</sub> irrigation level could be applied for kohlrabi cultivars in April-June cultivation period in Antalya conditions.

**Keywords:** *Brassica oleracea* L. var *gongylodes*, plant growth, kohlrabi, tuber growth, water deficiency

### Alabaş (*Brassica oleracea* L. var *gongylodes*) Yetiştiriciliğinde Bitki ve Yumru Gelişimi Üzerine Su Kısıtının Etkileri

#### Özet

Ülkemizde son yıllarda üretimi artan Alabaş bitkisi, su tüketimi yüksek olan bir sebzedir. Bu çalışma, farklı sulama seviyelerinin bitki ve yumru gelişimi üzerine etkilerinin tespit edilerek uygun sulama düzeyini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, iki farklı alabaş çeşidinin (Korist F<sub>1</sub>, Kolibri F<sub>1</sub>) 4 farklı sulama seviyesinde (I<sub>100</sub>, I<sub>75</sub>, I<sub>50</sub>, I<sub>25</sub>) vegetatif özellikleri ve bazı yumru kalite parametreleri incelenmiştir. Deneme, üç tekrarlı ve her tekrarda 10 bitki olacak şekilde, Nisan-Haziran aylarında saksı denemesi olarak ısıtmasız serada yürütülmüştür. Denemenin sonunda bitkilerin; yaprak sayısı (adet), yaprak genişliği (mm), yaprak boyu (mm), yumru çapı (cm), yumru boyu (cm), yumru ağırlığı (gr), yumru pH'sı, yumruda toplam kuru madde miktarı ve klorofil indeksi ölçülmüştür. Yumruların gelişme eğrileri çıkartılmış ve yumrulara potasyum (K), fosfor (P) ve sodyum (Na) miktarları belirlenmiştir. Kolibri F<sub>1</sub> çeşidinde en yüksek yumru ağırlığı ortalama 369,59 g/adet ile I<sub>75</sub> seviyesinde sulama uygulanan bitkilerden elde edilmiştir. Korist F<sub>1</sub> çeşidinde ise en yüksek yumru ağırlığı ortalama 362,25 g/adet ile I<sub>100</sub> uygulanan bitkilerden elde edilmiştir. Özellikle yumru gelişimi açısından I<sub>100</sub> su kısıtı uygulamasında daha iyi sonuç alınmasını sağlamıştır. Ancak yapılan analiz sonuçlarına göre I<sub>100</sub> ve I<sub>75</sub> sulama seviyeleri arasında istatistiksel olarak bir fark çıkmamış, Antalya koşullarında Nisan-Haziran yetiştirme döneminde alabaş çeşitleri için I<sub>75</sub> sulama seviyesinin uygulanabileceği belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Alabaş, *Brassica oleracea* L. var *gongylodes*, bitki gelişimi, yumru gelişimi, su kısıtı



## The Role of Methyl Jasmonate on Fruit Size and Quality Attributes of Braeburn Apple

Burhan Öztürk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Altınordu/Ordu 52200, Türkiye

### Abstract

The present study was carried out to determine the effects of methyl jasmonate (MeJA) treatments on fruit mass, width, length, soluble solids content (SSC), titratable acidity, pH and starch degradation of 'Braeburn' apples in 2011 year. Experimental trees were treated with 1120, 2240 or 4480 mg L<sup>-1</sup> MeJA at one (MeJA1, MeJA2 and MeJA3) and two-week (MeJA4, MeJA5 and MeJA6) intervals between the 105<sup>th</sup> and 175<sup>th</sup> days of growth after full bloom. The mass of fruit treated with MeJA was higher than control, whereas SSC values of fruit treated with MeJA were lower than control. The highest fruit width and titratable acidity was obtained from MeJA3. The lowest titratable acidity was measured in MeJA5 treatment. MeJA5 and MeJA6 treatments were delayed the starch degradation as compared to the control. As a result, both application regimes of MeJA significantly increased fruit mass. The treatments with higher concentration were found to be more effective than lower concentration with regard to delay the starch degradation.

**Key Words:** Fruit Mass, Soluble Solids Content, Starch Degradation, Width,

### Braeburn Elmasının Meyve Büyüklüğü ve Kalite Özellikleri Üzerine Metil Jasmonatın Rolü

#### Özet

Araştırma Braeburn elmasının meyve ağırlığı, eni, boyu, suda çözünür kuru madde (SÇKM) içeriği, titre edilebilir asitlik ve nişasta parçalanması üzerine metil jasmonat (MeJA) uygulamalarının etkisini belirlemek amacıyla 2011 yılında yürütülmüştür. Deneme ağaçlarına, 1120, 2240 ve 4480 mg L<sup>-1</sup> MeJA tam çiçeklenmeden 105 ve 175. günler arasında bir (MeJA1, MeJA2 ve MeJA3) ve 2 (MeJA4, MeJA5 ve MeJA6) haftalık aralıklar ile püskürtülmüştür. Genel olarak MeJA ile muamele olmuş meyvelerin ağırlığı, kontrole ait meyvelerden daha yüksek bulunmuştur. Hâlbuki MeJA ile muamele olmuş meyvelerin SÇKM içeriği, kontrol meyvelerinkinden daha düşük bulunmuştur. En yüksek meyve eni ve titre edilebilir asitlik MeJA uygulamasından elde edilmiştir. En düşük titre edilebilir asitlik, MeJA5 uygulamasında ölçülmüştür. Kontrol ile kıyaslandığında, MeJA5 ve MeJA6 uygulamaları nişasta parçalanmasını geciktirmiştir. Sonuç olarak, MeJA'nın her iki uygulama rejimi de meyve ağırlığını artırmıştır. Daha yüksek konsantrasyona sahip uygulamalar, nişasta parçalanmasını geciktirme bakımından, daha düşük konsantrasyonlara kıyasla çok daha etkili olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Meyve ağırlığı, Meyve eni, Nişasta parçalanması, Suda çözünür kuru madde

#### Giriş

Elma yetiştiriciliğinde karşılaşılan önemli sorunlardan biride, meyvelerde homojen ve yeterli bir renklenmenin meydana gelmemesidir. Kırmızı kabuk rengine sahip elmalarda, homojen renklenme çeşitlerinin pazarlanabilmesinde önemli bir ticari kriterdir (Fan ve ark., 1997; Rudell ve ark., 2005). Tüketiciler, taze meyve almak için pazara gittiğinde, öncelikle alacakları ürün onları cezbediyorsa, tercihlerini o üründen yana kullanmakta ve genellikle göz zevkine en iyi hitap eden satın almaktadırlar. Tüketici, mükemmel kalitede bir elmada, homojen bir renklenme ve meyve büyüklüğü istemektedir.

Meyve kabuk renginin homojen biçimde sağlanması için, öncelikle çeşit seçimine, sıra arası ve üzeri mesafeye, budamaya, meyve seyreltmesine ve aşırı gübrelemeye dikkat etmek gerekmektedir (Küçükler ve ark., 2011). Bunlara ilave olarak besin maddeleri, sıcaklık, ışık gibi faktörler meyvenin renklenmesinde etkili olan pigmentlerin etkinlik derecesini belirlemede rol oynamaktadırlar (Ritenour ve Khemira, 2007). Ayrıca, meydana gelen gece ve gündüz sıcaklık farklarının artması ile de

renklenme artmaktadır. Yetiştiriciler, malç ve alüminyum folye kullanarak, meyvelerde renklenmeyi arttırabilmektedirler (Jakopic ve ark., 2007). Yukarıda bahsedilen bütün kültürel uygulamalar yerine getirilse dahi, bazı çeşitlerin hasat zamanında istenen renklenmeye ulaşamadıkları görülmektedir. Bu amaçla, renklenmeyi arttırmak için, bazı büyüme düzenleyici maddeler elmada etkin bir araç olarak kullanılmaktadır (Kondo ve Hayata, 1995). Metil jasmonat, elma da homojen renklenmenin sağlanması için kullanılan gelişim düzenleyicilerden biridir (Fan ve ark., 1997). Saniewski ve ark. (1987), dışarıdan uygulanan jasmonatların etilen üretimini arttırarak, meyve olgunlaşmasını ve  $\beta$ -karoten sentezi ile klorofil parçalanmasını hızlandırdığını tespit etmişlerdir. Metil jasmonatın (MeJA) bitkilerde antosiyanin içeriğini arttırdığı, çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Kondo ve ark., 2001; Rudell ve ark., 2005).

Bu araştırma, elmada homojen renklenmeyi sağlamak için kullanılan MeJA'nın, Braeburn elmasının meyve ağırlığı, eni, boyu, SÇKM, titre edilebilir asitlik ve nişasta parçalanması üzerine olan etkisi belirlemek amacı ile yürütülmüştür.

## Materyal ve Metot

### *Deneme alanı ve bitkisel materyal*

Araştırma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi bahçesinde bulunan elma bahçesinde yürütülmüştür. Araştırmada, MeJA'nın meyve kalite parametreleri üzerine olan etkilerini belirlemek için, M26 anacı üzerine aşılı 5 yaşlı Braeburn elma çeşidine ait 42 ağaç seçilmiştir. Gelişme ve büyüme bakımından homojen ağaçlar belirlenmiştir. Her bir blokta 14 ağaç olacak şekilde deneme 3 bloklu olarak tasarlanmıştır. Bahçede budama, sulama, gübreleme gibi kültürel işlemler düzenli olarak yürütülmüştür. Deneme ağaçları, 1.5 x 3.5 m aralıkta dikilmiş ve Slender Spindle sistemine göre terbiye edilmiştir. Ağaçlarda, tam çiçeklenmeden 42 gün önce elle meyve seyreltmesi yapılmış ve ağaçlarda homojenlik sağlanmıştır.

### *Uygulamalar*

Ağaçlara MeJA (1120, 2240 ve 4480 mg L<sup>-1</sup>, Sigma-Aldrich, Almanya) tam çiçeklenmeden 105 ve 175 gün süreleri içerisinde 1 [MeJA1 (1120), MeJA2 (2240) ve MeJA3 (4480)] ve 2 [MeJA4 (1120), MeJA5 (2240) ve MeJA6 (4480)] hafta aralıklar ile uygulanmıştır. Tüm çözeltiler % 0,077% (v v<sup>-1</sup>) Triton X-100 (Sigma-Aldrich, Almanya) içermiştir. Her bir ağaçta etiketlenen 40 meyveye, elle beslemeli pompa ile meyvelerin tüm yüzeyi ıslanmaya kadar püskürtme yapılmıştır. Kontrolde yalnızca yayıcı yapıştırıcı içeren su püskürtülmüştür. Tahmini hasat tarihinde her bir uygulamadan elde edilen 10 meyvede aşağıda belirtilen kalite ölçümleri yürütülmüştür.

### *Meyve kalite özellikleri*

Meyve ağırlığı ve boyutsal özelliklerinin belirlenmesinde, her bir blokta her bir uygulamaya ait ağaçlardan elde edilen 10 meyvede belirlenmiştir. Meyvelerde 20 Ekim 2011 tarihinde kalite değişimine ilişkin ölçümler yürütülmüştür. Meyve ağırlığı dijital terazi ( $\pm 0.01$  g) (Radwag PS 4500/C/1, Polonya) ile ölçülmüştür. Meyvelerde boyutsal özellikler ise 0.01 mm hassasiyete sahip dijital kumpas (CD-6CSX, Mitutoyo, Japonya) ile belirlenmiştir.

Meyvelerde, suda çözünür kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asitlik (TEA) içeriğinin belirlenmesinde elde edilen 10 meyveden alınan her bir dilim paslanmaz bıçak ile dilimlenmiş ve el blenderinde homojen hale getirilmiş ve elde edilen meyve suyunda ölçümler yapılmıştır. SÇKM, yeterli meyve suyu örneğinin el refraktometresine (PAL-1, McCormick Fruit Tech., Yakima, Wash.) damlatılması vasıtasıyla % olarak belirlenmiştir. TEA, meyve sıkacağından elde edilen meyve suyundan 10 ml alınmış, üzerine 10 ml saf su ilave edilmiş ve 8,1 değerine ulaşana kadar 0,1 N sodyum hidroksit (NaOH) ile titrasyonunda harcanan NaOH miktarı esas alınarak malik asit cinsinden (g malik asit 100 ml<sup>-1</sup>) ifade edilmiştir. Nişasta parçalanması tespiti için, meyveler 2 eşit kısma bölünmüş ve sap kısmı tarafta kalan parçadan yaklaşık 1 cm genişliğinde bir dairesel dilim alınmış ve bu dairesel dilim üzerine % 0,5'lik iyotlu potasyum iyodür (IKI) çözeltisi püskürtücü ile tamamen ıslanmaya kadar uygulanmıştır. Yaklaşık 5 dakika sonra nişasta içeren bölge koyu mavi renge boyanmış ve araştırmacıların (Blanpied ve Silsby, 1992) hazırlanmış olduğu skalaya (1–8 skala aralığı, 1= % 100 maviye boyanmış, 8= % 100 nişasta şekere dönüşmüş) göre değerler verilmiştir.



### İstatistik analizler

Elde edilen veriler SAS programında varyans (ANOVA) analizi yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkların önem ( $p < 0.05$ ) kontrolü Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Bir hafta aralıklar ile uygulanan 1120 ve 2240 mg L<sup>-1</sup> hariç tüm uygulamalar ile meyve ağırlığı önemli derecede artırılmıştır. En yüksek meyve ağırlığı 243,5 g ile MeJA5, en düşük ise 204,0 g ile MeJA1 uygulamasından elde edilmiştir. Meyve eni bakımından, yalnızca MeJA3 ve MeJA4 uygulamalarından kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek değerler elde edilmiştir. En yüksek meyve eni 78,89 mm ile MeJA3 uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamaların meyve eni kontrol den farksız bulunmuştur. MeJA ile muamele olmuş meyvelerin meyve boyu değerleri, kontrolden farksız bulunmuştur (Tablo 1).

**Tablo 1.** MeJA uygulanmış Braeburn elma çeşidinin ortalama meyve ağırlığı, eni ve boyu

Uygulama	Ağırlık (g)	En (mm)	Boy (mm)
Kontrol	210,3 d	74,81 c	70,19 ab
MeJA1	204,0 e	74,64 c	70,19 ab
MeJA2	208,3 de	74,15 c	68,55 b
MeJA3	219,1 c	78,89 a	70,97 a
MeJA4	221,2 c	76,75 b	69,76 ab
MeJA5	243,5 a	75,16 bc	69,89 ab
MeJA6	233,3 b	75,66 bc	71,19 a

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ( $P < 0,05$ )

**Tablo 2.** MeJA uygulanmış Braeburn elma çeşidinin SÇKM, TEA, pH ve nişasta indeksi

Uygulama	SÇKM (%)	TEA (g 100 ml <sup>-1</sup> )	pH	Nişasta indeksi
Kontrol	13,9 a	0,85 c	3,59 ab	6 a
MeJA1	12,5 c	0,86 c	3,61 ab	5 ab
MeJA2	11,9 e	0,91 b	3,59 ab	5 ab
MeJA3	12,2 d	0,93 a	3,53 c	4 b
MeJA4	12,8 b	0,85 c	3,62 a	5 ab
MeJA5	12,9 b	0,80 e	3,59 ab	4 b
MeJA6	12,8 b	0,82 d	3,61 ab	4 b

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ( $P < 0,05$ )

MeJA, bitkilerde hücre bölünmesini de içine alan pek çok fizyolojik olayı kontrol altında tutmaktadır (Fan ve ark., 1997; Rohwer ve Erwin, 2008; Singh ve Khan, 2010). Denememizde genel olarak MeJA uygulamaları ile ortalama meyve ağırlığı ve boyunda artış ve azalışlar, ortalama meyve eninde ise yalnızca artışlar tespit edilmiştir. MeJA uygulamaları genel olarak, hücre büyümesi döneminde uygulanmıştır. Elmada hücre bölünmesi, tam çiçeklenmeden 3-12 haftaya kadar devam etmektedir. Rohwer ve Erwin (2008), MeJA'nın hücre bölünmesine ilave olarak hücre büyümesi üzerine de doğrudan etkisinin olduğunu bildirmiştir. Muhtemelen denememizde bazı MeJA uygulamaları ile meyve boyutsal özellikleri olumlu ya da olumsuz yönde etkilenmiş olabilir. Nitekim Rudell ve ark. (2005)'i, 'Fuji' elmasında yaptıkları çalışmada, MeJA'nın artan dozlarının, ortalama meyve çapını ve ağırlığını olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Denememizde meyve boyutsal özelliklerinde meydana gelen bu farklılığı, MeJA'nın hücre bölünmesinden ziyade, hücre büyümesi döneminde bazı uygulama dozlarının teşvik edici bazı uygulama dozlarının ise engelleyici etki göstermesine bağlayabiliriz.

Kontrol ile karşılaştırıldığında, tüm MeJA uygulamaları SÇKM içeriğini önemli derecede düşürmüştür. Kontrol uygulamasından % 13,9 ile en yüksek SÇKM içeriği ölçülürken, MeJA2 uygulamasından ise % 11,9 ile en düşük SÇKM değeri ölçülmüştür. Yine MeJA2 ve MeJA3 uygulamalarından hem kontrol hem de diğer MeJA uygulamalarına kıyasla önemli derecede daha yüksek titre edilebilir asitlik (TEA) ölçülmüştür. MeJA1 ve MeJA4 uygulamalarının TEA içeriği





kontrol ile benzer düzeydeyken, MeJA5 ve MeJA6 uygulamalarının içeriği ise daha düşük ölçülmüştür. MeJA3 uygulaması hariç diğer uygulamaların pH değerleri kontrolden farksız bulunmuştur. MeJA3 uygulamasından ise 3.53 en düşük pH değeri ölçülmüştür. Genel olarak nişasta parçalanması üzerine MeJA uygulamalarının etkisi kontrol den farksız bulunmuştur. Fakat MeJA5 ve MeJA6 uygulamaları ile nişasta parçalanması önemli derecede geciktirilmiştir (Tablo 2).

Elmanın kimyasal içeriği üzerine MeJA uygulamaların etkisi, uygulama rejimine göre farklılık göstermiştir. MeJA, meyvelerin kimyasal içeriği üzerine doğrudan etki etmektedir (Rohwer ve Erwin, 2008). Genel olarak denemede, SÇKM miktarı ve pH değerinin artması ile TEA miktarında azalışlar meydana gelmiştir. Yüksek SÇKM miktarına sahip uygulamalarda, nişastanın şekere dönüşümünün yüksek olduğu tespit edilmiştir. MeJA3 uygulamasında bunun tersi bir durum tespit edilmiştir. Rudell ve ark. (2005)'ı, 'Fuji' elmasında, MeJA uygulamaları ile nişastanın şekere dönüşümünün geciktirildiğini bildirmiştir. Wang ve ark. (2009)'ı, MeJA'nın balmumu mersini meyvesinin SÇKM, TA miktarı ve pH değeri üzerine her hangi bir etkisinin olmadığını, aksine Ghasemnezhad ve Javaherdashti (2008), MeJA uygulamalarının yerel ahududu çeşidinin SÇKM, TA miktarı ve pH değerini etkilediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda 2 hafta aralıklarla ve yüksek konsantrasyona sahip uygulamaların nişasta parçalanmasını geciktirdiği görülmüştür. Rudell ve ark. (2005)'ı, artan MeJA dozları ile nişastanın şekere dönüşümünün geciktirildiği, bunun sonucunda da meyve eti sertliğinin muhafaza edildiğini bildirmiştir.

## Sonuç ve Öneriler

Metil jasmonat son yıllarda elma da renklenmeyi teşvik etmek için ticari olarak kullanılan bir gelişim düzenleyicidir. Bu araştırmada, meyve kabuğunun renklenmesi için uygulanan metil jasmonatın meyvede kalite özellikleri üzerine etki edebileceği açığa çıkarılmıştır. Özellikle MeJA ile meyve de iriliğin artırılabilceği ortaya konmuştur. Buna ilaveten uygulanan MeJA ile olgunlaşmanın geciktirilebileceği, bunun sonucunda da SÇKM içeriğinin azalabileceği belirlenmiştir. İnsan sağlığı için önem arz eden bireysel fenolik bileşikler ve mineral besin elementleri üzerine MeJA uygulamalarının etkisinin ortaya konulacağı detaylı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## Kaynaklar

- Blanpied GD, Silsby KJ, 1992. Prediction of harvest date windows for apples, Cornell Cooperation Extension Bulletin, 2212: 1-12.
- Ghasemnezhad M, Javaherdashti M., 2008. Effect of methyl jasmonate treatment on antioxidant capacity, internal quality and postharvest life of raspberry fruit, Caspian J. Env. Sci., 6(1): 73-78.
- Fan X, Mattheis J.P, Fellman, JKC, Patterson ME. 1997. Changes in jasmonic acid concentration during early development of apple fruit, Physiology Plant., 101: 328-332. DOI: 10.1111/j.1399-3054.1997.tb01004.x
- Jakopic J, Veberic R, Stampar F. 2007. The effect of reflective foil and hail nets on the lighting, color and anthocyanins of 'Fuji' apple, Sci. Hortic., 115: 40-46. DOI: 10.1016/j.scienta.2007.07.014
- Küçük E, Özkan Y, Yıldız K. 2011. Farklı terbiye sistemleri uygulanmış, M9 anacına aşılı 'Gala' (*Malus domestica* Borkh.) elma çeşidinde erken dönem performansının belirlenmesi, Derim., 28(1): 25-36.
- Kondo S, Hayata Y. 1995. Effects of AVG and 2,4-DP on preharvest drop and fruit quality of 'Tsugaru' apples, J. Japan. Soc. Hortic. Sci., 64: 275-281. DOI: 10.2503/jjshs.64.275
- Kondo S, Tsukada N, Niimi Y, Seto H. 2001. Interactions between jasmonates and abscisic acid in apple fruit, and stimulative effect of jasmonates on anthocyanin accumulation, J. Japan. Soc. Hortic. Sci., 70: 546-552. DOI: 10.2503/jjshs.70.546
- Ritenour, M. ve Khemira, H., 2007. Red color development of apple: A literature review, Washington State University-Tree Fruit Research and Extension Center (<http://postharvest.tfrec.wsu.edu/REP2007A.pdf>).
- Rohwer CL, Erwin JE. 2008. Horticultural applications of jasmonates: A review, J. Hortic. Sci. Biotech., 83(3): 283-304. DOI: 10.1080/14620316.2008.11512381



- Rudell DR, Fellmann JK, Mattheis JP. 2005. Preharvest application of methyl jasmonate to 'Fuji' apples enhances red coloration and affects fruit size, splitting, and bitter pit incidence, Hortscience., 40: 1760-1762. DOI: 10.21273/HORTSCI.40.6.1760
- Saniewski M, Czapski J, Nowacki J, Lange E. 1987. The effect of methyl jasmonate on ethylene production in apple fruits, Plant Biol., 29(3): 199-203.
- Singh Z, Khan AS. 2010. Physiology of plum fruit ripening, Stewart Postharvest Rev., 2: 3. DOI: 10.2212/spr.2010.2.3
- Wang K, Jin P, Cao S, Shang H, Yang Z, Zheng Y. 2009. Methyl jasmonate reduces decay and enhances antioxidant capacity in Chinese bayberries, J. Agr. Food Chem., 57(13): 5809-5815. DOI: 10.1021/jf900914a



## Tissue Culture Studies In Olive Plants On The World and Turkey

Zeliha Ciftçi<sup>1</sup>, Mizgin Ay<sup>1</sup>, Ebru Sakar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Harran University, Sanliurfa, Turkey

### Abstract

Known as the world's most healthy and natural source of vegetable oil, the history of olives dates back to 10,000 years ago. The homeland of olives, a member of the Oleacea family, is Upper Mesopotamia and Southern Asia, including Southeastern Anatolia and Syria. Olives, BC It started to be cultivated on the eastern shores of the Mediterranean in the year 3000 and is one of the first fruit species cultivated in the Mediterranean region. In this respect, olive has an important place in the economy, nutrition and culture of Mediterranean countries. Currently, in most olive growing countries, olive, leafy stem or cuttings are rooted or by propagating stem shoots from seed or clonal stem. However, the so-called table olives are very difficult or completely impossible to root. The olives, which are very difficult to root, should be supported with biotechnological approaches such as micro-propagation method in order to increase the product productivity. So far, many fruit species have been propagated in vitro using tissue culture methods and at the same time, some olive varieties have been successfully propagated by micro-propagation method. It made in tissue culture in the world and Turkey Olives have been compiled resources to work for the researchers in this study.

**Key Words:** *olive, micropropagation, tissue culture*

### Dünyada ve Türkiyede Zeytinde Yapılan Doku Kültürü Çalışmaları

#### Özet

Dünyanın en sağlıklı ve doğal bitkisel yağ kaynağı olarak bilinen zeytinin tarihi 10.000 yıl öncesine dayanmaktadır. Oleacea familyasının bir üyesi olan zeytinin anavatanı Güneydoğu Anadolu ve Suriye de içine alan Yukarı Mezopotamya ve Güney Asya'dır. Zeytin, M.Ö. 3000 yılında Akdeniz'in doğu kıyılarında kültüre alınmaya başlamıştır ve Akdeniz bölgesinde kültüre alınan ilk meyve türlerinden biridir. Bu bakımdan zeytin, Akdeniz ülkelerinin ekonomisinde, beslenmesinde ve kültüründe önemli bir yere sahiptir. Şu anda zeytin yetiştiriciliği yapan ülkelerin çoğunda zeytin, yapraklı gövde veya çeliklerin köklendirilmesiyle veya gövde filizlerinin, tohumdan gelişen ya da klonal gövdelere aşılmasıyla çoğaltımı sağlanmaktadır. Ancak, bununla beraber, sofralık zeytin olarak adlandırılan çeşitlerin köklenmesi çok zor veya tamamen imkansızdır. Köklenmesi çok zor olan zeytinin ürün verimliliğinin artırılması amacıyla, geleneksel yöntemlerin, kısa zamanda ve kolay bir şekilde ticari olarak yüksek miktarlarda bitkinin çoğaltılmasını sağlayan mikro çoğaltım yöntemi gibi biyoteknolojik yaklaşımlarla desteklenmesi gerekmektedir. Şimdiye kadar pek çok meyve türü doku kültürü yöntemleri kullanılarak in vitro çoğaltılmış ve aynı zamanda bazı zeytin çeşitlerinin mikro çoğaltım yöntemi ile başarılı bir şekilde çoğaltılması sağlanmıştır. Bu çalışma, bazı zeytin çeşitlerinin biyoteknolojik yöntemler kullanılarak çoğaltımı için günümüze kadar Dünyada ve Türkiye'de uygulanan farklı yöntemler son literatür çalışmaları da göz önünde bulundurularak bu alanda çalışacak araştırmacılara kaynak olması amacıyla derlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *zeytin, mikroçoğaltım, doku kültürü*





## Ultrasonication Step In Cellulose Nanocrystals Production From Cotton Linters: Optimization Using Response Surface Methodology

Derya Alkan<sup>1</sup>, Luciano Piergiovanni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Muğla Sıtkı Koçman University, Fethiye Faculty of Health Sciences, Muğla, Turkey

<sup>2</sup>DeFENS, Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences, PackLAB Università degli Studi di Milano, Milano, Italy

### Abstract

Response surface methodology (RSM) in the optimization of analytical methods has been applied in various research areas in order to improve the performance of a process or obtain optimum conditions for best experimental result. In this study, response surface methodology was used to optimize ultrasonication step in cellulose nanocrystals production from cotton linters. Ultrasonication produces bubbles growing hot spots in liquids and this causes the acoustic cavitations. This impact disintegrates the micron-sized cellulose fibers into nanocrystals. Hence, ultrasonication conditions considerably affect the crystallinity, size and shape, and polymerization degree of cellulose nano particles. The aim of this study was to find the ultrasonication conditions leading to the optimum quality cellulose nanocrystals from cotton linters. For this purpose, response surface methodology was applied to optimize three operating variables of ultrasonication process including time of sonication, cycles per second and ultrasonic amplitude. The responses were selected as thickness, haze, transparency and oxygen permeability of cellulose nanocrystals coated polyethylene terephthalate (PET) film. Results clearly indicated that cycles per second and the interaction of the cycle and amplitude of the ultrasonication are the most important factors affecting the coating properties. From the model based on response surface methodology, the optimal conditions of ultrasonic pretreatment of the coating step were identified as follows: 1 cycle (1/s), amplitude 100 (MPa) with a certain time of ultrasonication (20 min.).

**Key words:** Cellulose nanocrystals, Response Surface Methodology, Optimization, Packaging

## Use of Bioactivators in Vegetable Cultivation

Kamile Ulukapı<sup>1\*</sup>, Yusuf Kaçar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant and Animal Production, Vocational High School of Technical Sciences, Akdeniz University, Antalya, TURKEY

<sup>2</sup> Department of Horticulture, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Akdeniz University, Antalya, TURKEY  
\*kamileonal@akdeniz.edu.tr

### Abstract

The increase in the world population and global climate change has increased the importance of the agricultural sector and made it one of the strategic sectors. Especially in recent years, unconsciously and excess usage of synthetic chemical fertilizers, hormones, pesticides to obtain high yield and quality has reached the level of threatening human health by disrupting the natural balance. Intense amounts of synthetic chemicals cause degradation of ecological balance in agricultural areas, environmental pollution, resistance of pathogen and harmful populations, and also cause chemical residue problems in products and affect the export of our country negatively. Today, conscious producers and consumers have begun to choose to produce and consume agricultural products produced by methods that do not harm the nature and which do not cause toxic effects on humans and environment. One of these environmentally friendly applications that has attracted attention in recent years is bioactivators. Bioactivators are preparations that act by activating the Systemic Acquired Resistance (SAR) mechanisms of plants. These preparations are mostly used by farmers against diseases and pests. Recent studies have shown that bioactivators are effective on abiotic stress tolerance, plant yield and quality, and studies in this area have increased. In this review, the potential of bioactivators in terms of yield and quality in vegetable cultivation and future studies are examined.

**Keywords:** Abiotic stress, Bioactivators, Systemic Acquired Resistance, Vegetable, Yield

### Biyoaktivatörlerin Sebze Yetiştiriciliğinde Kullanımı

#### Özet

Dünya nüfusunun gün geçtikçe artması ve küresel iklim değişikliği, tarım sektörünün önemini arttırmış, stratejik sektörlerinden biri haline getirmiştir. Özellikle son yıllarda, yüksek verim ve kalite sağlamak amacıyla bilinçsizce ve aşırı sentetik kimyasal gübre, hormon, ilaç kullanımı doğal dengeyi bozarak insan sağlığını tehdit etme boyutuna ulaşmıştır. Yoğun miktarda kullanılan kimyasal maddeler tarım alanlarında ekolojik dengenin bozulmasına, çevre kirliliğine, patojen ve zararlı popülasyonlarının direnç kazanmasına neden olmakta ayrıca ürünlerde kimyasal kalıntı sorunlarına neden olarak ülkemizin ihracatını da olumsuz etkilemektedir. Günümüzde, insan, hayvan, bitki sağlığı konularında duyarlı ve çevreyi koruma bilincinde olan üretici ve tüketiciler, doğaya zarar vermeyen yöntemlerle üretilen ve canlılar üzerinde zararlı etkileri olmayan tarımsal ürünleri üretmeyi ve tüketmeyi tercih etmektedirler. Son yıllarda dikkat çeken bu uygulamalardan bir tanesi de biyoaktivatörlerdir. Biyoaktivatörler, bitkilerin Sistemik Kazanılmış Dayanıklılık (SAR) mekanizmalarını aktive etmek suretiyle etki yapan preparatlardır. Bu preparatlar üreticiler tarafından daha çok hastalık ve zararlılarla mücadele amacıyla kullanılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar biyoaktivatörlerin abiyotik strese tolerans, bitki verim ve kalitesi üzerine de etkili olduğunu ortaya koymuştur ve bu alanda yapılan çalışmalar artış göstermiştir. Bu derlemede biyoaktivatörlerin sebze yetiştiriciliğinde verim ve kalite açısından kullanım potansiyeli ve ileride yapılabilecek çalışmalar irdelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Abiyotik stres, Biyoaktivatör, Sebze, Sistemik Kazanılmış Dayanıklılık, Verim

## Giriş

İnsan nüfusunun hızla artması ve ekilebilir arazilerde azalma, bitkisel üretimde birim alanda verim ve kalite artışını zorunlu kılmaktadır. İnsan nüfusunun artışı ve ekilebilir arazilerin azalmasının yanı sıra çevresel faktörler ve bitki hastalık-zararlıları, bitki büyümesi ve veriminde de sınırlayıcı etki yapmaktadır. Birim alandan alınan verim ve kalite parametrelerinde artış, genellikle konvansiyonel tarımda kullanılan sentetik kimyasallarla sağlanmaktadır. Mevcut sentetik kimyasallara alternatif olarak üzerine çalışılan preparatlardan biri de “Biyoaktivatör”lerdir. Biyoaktivatörler bitki hastalık-zararlılarına ve verim-kalite artışına etki ettiği için son yıllarda birçok araştırmaya konu olmuştur. Bitki aktivatörü olarak adlandırılan bu preparatlar resmi gazetede tanımlanmış ve “bitkilerin doğal savunma sistemini aktive etmek suretiyle, zararlı organizmalara ve/veya stres koşullarına karşı kullanılan maddelerdir” (Anonim 2017). Biyoaktivatörler, salisilik asit aracılığıyla bağışıklık sistemini aktive ederek bitkilerde hastalık direncini sağlarlar. Geniş bir mikroorganizma spektrumuna karşı uzun süreli koruma sağlayan uyarılmış bir savunma mekanizmasına "Sistemik Kazanılmış Direnç (SAR)" denir (Durrant ve Dong 2004). Denetimsiz bir şekilde sentetik tarımsal girdilerin kullanılması ve bilinçsiz bir şekilde tarımsal üretim yapılması, doğal dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Son yıllarda insan ve hayvan sağlığı üzerine olumsuz etkileri dikkat çekici olmaya başlamıştır (Turhan 2005). Bu olumsuzluk ile başa çıkmak için doğa dostu ürünlere olan talep artış göstermiştir. Türkiye’de ruhsatlandırılmış on tane bitki aktivatörü bulunmaktadır (Anonim 2019), bunun yanı sıra tüm dünyaya bakıldığında onlarca biyoaktivatörün ticari olarak satıldığı görülmektedir. Dışarıdan uygulanan bu preparatların bir kısmının biyolojik kaynaklı olması, sentetik tarımsal girdilere alternatif oluşturmaktadır. Biyoaktivatörlerin pestisit veya antibiyotik aktivitesine sahip olmamasından dolayı, insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri de minimal düzeydedir. Bitki aktivatörlerinin varlığı uzun yıllardır bilinmesine rağmen son 25 yıldır yapılan araştırmalar yoğunluk kazanmıştır. Özellikle son yıllarda bitki koruma amacının yanı sıra bitki gelişimi, verim ve kalite üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalar artmıştır.

## Biyoaktivatör Nedir?

2002 yılında resmi gazetede yapılan bitki aktivatörü tanımında birçok özellik sıralanmış; “bitkilerin doğal savunma sistemlerini aktive eden, besin maddelerinden daha iyi yararlanmalarını sağlayan, stres koşulları ve benzeri dış etmen ve etkenlerden korunması için yardımcı olan ve verimini ve ürün kalitesini olumlu yönde etkileyen doğal ve/veya kimyasal güçlendirici, direnç arttırıcı, toprak yapısını düzenleyici özellikleri olan ve bu özelliklerden birini veya birkaçını bir arada taşıyan maddeler” olarak tanımlanmıştır (Anonim 2002). Bu özelliklerin hangilerine sahip olduğu içeriklerine göre farklılık göstermektedir. Bu tanım 2017 yılında “Bitkilerdeki zararlı organizmalara ve/veya stres koşullarına karşı doğrudan etkili olmayıp bitkilerin doğal savunma sistemini aktive ederek etkili olan ve bu özelliklerden birini veya birkaçını bir arada taşıyan maddeleri” olarak güncellenmiştir. Bazı araştırmacılar daha farklı tanımlar yapmışlardır. Örneğin; Mutton vd (2007) tarafından biyoaktivatörler; biyoregülatörlere benzer bir etki mekanizmasına sahip olup bitkisel hormonların sentezini indükleyen bileşikler olarak tanımlarken; Castro vd (2009), su ve iyon transferi ile ilişkili genlerin ifade edilmesini sağlayarak bitkilerdeki metabolik olayların düzenlenmesi yoluyla bitkinin büyüme ve gelişimini dolayısı ile verimliliğini arttıran kimyasallar olarak tanımlamışlardır. Biyoaktivatörlerin tek bir tanımının olmaması ve yapılan tanımların çeşitliliği bu preparatların daha kapsamlı araştırılmasını gerekli kılmaktadır.

## Biyoaktivatör - Bitki İlişkisi ve Etki Mekanizması

Bitki aktivatörleri, ilk zamanlar bitki koruma amaçlı kullanılmasına rağmen zararlılara karşı öldürücü etkileri bulunmamaktadır. Bitkiler enfeksiyonlarla savaşmak için çeşitli savunma mekanizmalarına sahiptirler. Bunlarda ilki fiziksel bariyer şeklindedir ve patojenin hücre içine girmesi sırasında görev alır. Bitkilerde ki bir diğer savunma şekli ise, yapısal savunma olarak kendini gösterir. Yaprak ve meyvelerde ki mumsu tabaka, zank birikimi gibi örnekleri bulunmaktadır. Patojen bitkiye girdikten sonra meydana gelen biyokimyasal savunmada ise fenoller ve fenol bileşikleri rol oynamaktadır. Bunların yanı sıra "Sistemik Kazanılmış Direnç (SAR)" veya "uyarılmış dayanıklılık"



olarak adlandırılan savunma mekanizması bitki aktivatörleri sayesinde aktive olarak hastalıklara karşı uzun süre dayanıklılığı sağlamaktadır ve daha çok bitki koruma odaklı olarak algılanmaktadır (Tosun ve Ergün 2002).

“SAR” mekanizmasında, sinyal molekülü olarak salisilik asit görev almakta ve dirancı arttırdığı düşünülen patogeneze ile ilgili proteinlerin birikmesi ile ilişkilidir. Salisilik asit bitkilerdeki savunma genlerinin uyarılmasını sağlamaktadır. Bitkiler stres koşullarına maruz kaldıklarında öncelikle etilen, salisilik asit, jasmonik asit gibi bazı maddelerin salgılanmasını aktive eden yollar uyarılmakta ve bu şekilde değişen çevre koşulları ile mücadele edilmektedir (Durrant ve Dong 2004; Vidyashekar 2004; Ma vd., 2006). Dışarıdan bu maddelerin uygulanması ile SAR mekanizmasının aktive olmasını sağlamaktadır (Tosun vd., 2003). Model bitki *Arabidopsis* kullanılarak yapılan bir çalışmada salisilik asitin salgılanmasından sonra pozitif regülatör proteini NPR1’in savunma gen ekspresyonunu indüklemek için TGA transkripsiyon faktörleriyle etkileşime girdiği çekirdeğe hareket ettiği ve böylece SAR’ı aktive ettiği belirlenmiştir (Durrant ve Dong 2004). Dışarıdan yapılan uygulamalar ya da bitkinin patojene maruz kalması, PR (pathogenicity related proteins), kitinazlar,  $\beta$ -1,3-glukanazlar gibi gen aileleri uyarılmakta ve bu genlerin ürünü proteinler aracılığı ile SAR aktive olmaktadır (Ryals vd., 1992).

### Yaygın Olarak Kullanılan Biyoaktivatörler

Tarımsal üretimde kontrolsüz kimyasal madde kullanımı, ürünlerde kimyasal kalıntısı sorunlarına neden olarak ihracatta olumsuzluklara yol açmaktadır. Bununla birlikte, yoğun miktarda kullanılan kimyasal maddeler tarım alanlarında toprak yapısının bozulmasına, çevre kirliliğine, hastalık ve zararlı popülasyonlarının direnç kazanmasına neden olmaktadır (Atasever 2015). Bu nedenle, insan sağlığına ve çevreye dost uygulamalar gün geçtikçe daha önemli hale gelmektedir. Son yıllarda dikkat çeken bu çevre dostu uygulamalar arasında Herbageen, Crop Set, ISR 2000, Maxicrop, Actigard, Auxigro, EM1, Messenger, Protamin Cu 62, FAIN Bitki Aktivatörü (FBA) ve Promi gibi ticari isme sahip biyoaktivatörler yer almaktadır. Herbageen, bitki yaprağının gözeneklerinden kolaylıkla geçebilecek kadar küçük partiküllü (nanosize), % 40 CaO, % 4 SiO<sub>2</sub>, % 1 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, % 1 MgO içeren ve bitkilerde yaprak uygulamaları ile fotosentez aktivitesini artırabilen doğal bir üründür (Gözlemeci 2013). Crop Set, hastalıklara ve strese karşı kullanılabilen, veriminde ve kalitede artış sağlayan bir bitki aktivatörüdür (Tosun ve Ergün 2002). ISR 2000, *Lactobacillus acidophilus*, maya ekstraktı, bitki ekstraktı ve benzoik asit içermektedir. Bitkinin doğal savunma mekanizmasını harekete geçiren biyolojik olarak elde edilen bir bileşiktir (Tosun ve Ergün 2002). Maxicrop ise Norveç’in kıyı şeridinde bulunan dağlardan mineral madde bakımından zengin dağ suları, kutup suları ve deniz yosunları (*Ascophyllum nodosum*) bir araya getirilerek elde edilen, kültür bitkilerinin yetiştirilmesinde kolaylık sağlayan organik bir üründür (Hankins ve Hockey, 1990). Actigard, Aktif içeriğinde etken madde olarak Benzo (1,2,3)-thidiazole-7-carbothioic S-methyl ester bulunur (Srinivas ve Danielson 2001). Auxigro, Doğal olarak meydana gelen amino asitler, yardımcı maddeler ve kilden oluşan özel bir karışımdır. Bitkinin besin alımını artırır. İçeriğinde %29,2 oranında gamma aminobutyric acid (GABA) ve % 29,2 oranında L-Glutamic acid bulunmaktadır. Primer metabolit olarak adlandırılan besin alımını artırır (Anonim 2004). EM1, İçinde fotosentez bakterisi, laktik asit bakterisi, mayalar, aktinomisetler ve küfler bulunmaktadır (Anonim 2011). Messenger, % 24 Ca ve *Erwinia amylovora* isimli bakterinin harpin proteinini (Harpin Ea) içermektedir. Kök sistemi, ürün kalite ve olgunlaşması üzerine etkilidir (Anonim 2004). Protamin Cu 62, % 6,2 oranında suda çözünür bakır içeren bir bakır sülfat çözeltisidir (Anonim 2016b). FAIN Bitki aktivatörü (FBA), %100 organik bir üründür. GDO olmayan laktik asit ve fotosentez bakterileri ve maya (*Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Rhodopseudomonas palustris*, *Saccharomyces cerevisiae*) içerir. Ürün, mikrobiyal karışım, şeker pekmezi ve UV ile temizlenmiş sudan yapılmıştır (Anonim 2016a). Promi, *Aspergillus sp.*, *Trichoderma harzianum* DT 38, *Trichoderma harzianum* DT 39 gibi bazı mikro organizmaları içermektedir (Barus 2012).

### Biyoaktivatörlerin Sebzelede Kullanımı

Bitkilerde patojenlere karşı kazanılmış dayanıklılığın önemi uzun zaman önce fark edilmiş ancak son 25 yıldır yoğun olarak araştırmalara konu olmuştur ve kullanımı artmıştır. Hıyar bitkisinde Crop

Set uygulaması toplam çiçek ve meyve sayısını arttırmış, ürün kalitesini ve verimini yükselttiği belirlenmiştir (Dereboylu vd., 2010). ISR-2000 uygulamasının domates bitkilerinde polen canlılığını ve çimlenme yüzdesini arttırdığı tespit edilmiştir (Hussein 2017). Messenger uygulamasının Chianti ve Yedikule marul çeşitlerinde hastalık gelişimini (*Botrytis cinerea*) azalttığı görülmüştür (Eser 2016). ISR-2000 uygulamasının domates fideleri üzerindeki, tuz stresinin negatif etkilerini tolere etmesine yardımcı olduğu tespit edilmiştir (Özfidan 2005). Biber bitkisinde ISR-2000 ve Crop-Set uygulamalarında klorofil a, klorofil b, karotenoid ve stoma indeksleri, hastaliksız meyve sayısı, meyve boyu yönünden artış sağlandığı saptanmıştır (Karavaş 2012). Domateste Messenger uygulamasının tuz stresine toleransı ve bitki gelişimini arttırdığı tespit edilmiştir (Chuang 2010). Domates bitkisinde, biyoaktivatör (ISR-2000, Messenger, Auxigro, Herbagreen ve Regalia) ile organik ve inorganik gübrelerin birlikte kullanımı, bakteriyel solgunluk hastalığı ile mücadelede etkili olmuştur (Soykan 2010). Domates bitkisinde bitki aktivatörü olarak Manda 31, Messenger, Microfer, Cropset ve ISR 2000 kullanılan bir çalışmada, en yüksek verim Manda 31 uygulanan bitkilerden elde edilmiş, bunu sırasıyla Cropset, Microfer, Messenger ve ISR 2000 takip etmiştir. Manda 31 ve Microfer, meyve sayısını kontrole göre %12,5 oranında arttırmıştır ayrıca meyve eti sertliğini artırıcı rol oynadığı da ifade edilmiştir (Kıracı 2007). Biber bitkisinde *Botrytis cinerea* bulaştırılan bitkilere Messenger uygulamasının yapıldığı bir çalışmada, Messenger uygulanan bitkilerin vejetatif gelişiminin olumlu etkilendiği ve toplanan meyvelerde meyve bozulma düzeylerinin azaldığı tespit edilmiştir (Akbulduk vd., 2006). Domates bitkilerinde, Stubble-Aid'in, tuz stresine maruz bırakılan bitkilerde, tuz stresinin yapraktaki oransal su içeriği, klorofil miktarı, stoma iletkenliği ve toplam protein içeriğinde neden olduğu azalmayı önlediği belirlenmiştir. Araştırmacılar, Stubble-Aid'in domates bitkilerinin tuz stresine karşı toleransı arttırdığını bildirmişlerdir (Sekmen vd., 2005).

## Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda yapılan çalışmalar biyoaktivatörlerin sadece bitki koruma amaçlı değil stres koşullarına tolerans, verim ve kalite arttırımı gibi amaçlardada kullanılabileceğini göstermektedir. Özellikle azalan tarım alanları, artan nüfus ve gıda ihtiyacı göz önüne alındığında sentetik kimyasallara alternatif olabilecek preparatlara önemi ortaya çıkmaktadır.

Biyoaktivatörlerin stres koşullarında bitkilerin toplam protein miktarında artışa neden olduğu yapılan araştırmalar ile ortaya konmuştur. Bu proteinlerin savunmayla ilişkili proteinler olabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle, ileride yapılacak çalışmalarda bu proteinler karakterize edilebilir ve biyoaktivatör bazında hangi proteinin artışına neden olduğu belirlenebilir. Bazı biyoaktivatörlerin domateste renk artışı sağladığı belirlenmiştir. Biyoaktivatörlerin meyve albenisini arttırıcı etkisi üzerine araştırmalar yapılarak ürün kalitesini arttırıcı özellikleri ortaya konabilir. Yapılan çalışmalar daha çok domates ve biber bitkilerinde yoğunlaşmıştır. Diğer sebze türlerinde özellikle verim, kalite ve stres koşullarına tolerans üzerine etkileri araştırılabilir. Biyoaktivatörlerin kullanımı, organik tarıma karşı artan tüketici talebi nedeniyle son yıllarda önem kazanmış olup, uygulamalarının her geçen gün artacağı düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Akbulduk, N., Akbulduk, B., Seniz, V. and Eris, A. 2006. Preharvest Application of Harpin on the Cool Storage Life of Pepper. *Acta Horticulturae* 712, 517-522.
- Anonim 2004. Nonconventional Soil Additives: Products, Companies, Ingredients, and Claims. [http://www.soils.wisc.edu/extension/pubs/2006noncon\\_with\\_ref.pdf](http://www.soils.wisc.edu/extension/pubs/2006noncon_with_ref.pdf) (Erişim tarihi 15.09.2018).
- Anonim 2011. <http://www.emturkey.com.tr/eskisine/TR/belge/1-2/em-nedir.html> (Erişim tarihi 15.09.2018).
- Anonim 2016a. 7050 FAIN Bioactivator FBA. <http://www.faintend.fi/index.php/en-products/en-special-products> (Available date: 12.09.2018).
- Anonim 2016b. <https://www.biolchim.it/en/products/protamin-cu-62/> (Erişim tarihi 15.09.2018).
- Anonim 2017. 09.11.2017 tarih ve 30235 Sayılı Resmi Gazete. T.C Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- Anonim 2019. <https://bku.tarim.gov.tr/BKURuhsat/Index> (Erişim tarihi: 15.10.2019)





- Aşkın MA, Hussein FAA. 2017. Bitki Aktivatörü Uygulamalarının Domateste Polen Oluşumu Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 1(2): 129-134.
- Atasever MB. 2015. Aşılı asma fidanlarının vejetatif gelişmesine bazı mikroorganizmalar ile bitki büyüme aktivatörlerinin etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Barus Y. 2012. Application of Rice Straw Compost with Different Bioactivators on the Growth and Yield of Rice Plant. *Journal of Tropical Soils*, 17(1), 25-29.
- Castro PRC, Serciloto CM, Pereira MA, Rodrigues JLM, Rossi G. 2009. Agroquímicos de controle hormonal, fosfitos e potencial de aplicação dos aminoácidos na agricultura tropical. *Série Produtor Rural*, Piracicaba.
- Chuang HW, Harnrak A, Chen YC, Hsu CM, 2010. A harpin-induced ethylene-responsive factor regulates plant growth and responses to biotic and abiotic stresses. *Biochemical and biophysical research communications*, 402 (2): 414-420.
- Dereboylu AE. 2005. Bazı Biostimülant ve Fungisit Uygulamalarının *Cucumis sativus L.* (Hıyar) Bitkisinde Neden Olduğu Anatomik ve Fizyolojik Değişikliklerin Belirlenmesi, Verim-Kalite Üzerine Etkileri. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 272s, İzmir.
- Dereboylu AE, Tort N. 2010. Bazı aktivatör ve fungisit uygulamalarının *Cucumis sativus L.* (hıyar) bitkisinde verim-kalite üzerine etkisi. *Fen Bilimleri Dergisi*, 31(1).
- Durrant WE, Dong X. 2004. Systemic acquired resistance. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 42, 185-209.
- Eser Ü, Coşkuntuna A. 2016. Bazı bitki aktivatörlerinin salata-marulda kurşuni küf hastalığına (*Botrytis cinerea Pers.: Fr.*) karşı etkilerinin araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni*, 56(4), 359-368.
- Gözlemeci EŞ. 2013. Bazı aşılı tüplü asma anaç-kalem kombinasyonlarında mikronize kalsit (Herbagreen) uygulamalarının fidanın vejetatif gelişmesine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Hankins S, Hockey H. 1990. The effect of a liquid seaweed extract from *Ascophyllum nodosum* (Fucales, Phaeophyta) on the two-spotted red spider mite *Tetranychus urticae*. *Hydrobiologia*, 204 (1), 555-559.
- Karavaş B. 2002. "Fungisit, bitki aktivatörü ve bitki stimulantının biber bitkisinin (*Capsicum annum L.*) anatomik ve morfolojik yapısı üzerine etkileri". EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 129s, İzmir.
- Kessmann H, Staub T, Hofmann C, Maetzke T, Herzog J 1994. Induction of systemic acquired disease resistance in plants by chemicals. *Annu Rev Phytopathol.*, 32:439-459.
- Kiracı S. 2007. Organik tarımda kullanılan bazı bitki aktivatörlerinin domateste verim ve kalite üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 78.
- Ma S, Gong Q and Bohnert HJ. 2006. Dissecting salt stress pathways. *Journal of experimental botany*, 57(5): 1097-1107.
- Mutton MA, Mutton MJR, Euzebio-Filho O, Nakamura G and Aramaki P. 2007. "Thiamethoxam stimulates sugarcane stalk productivity", In XXVI congress, international society sugar cane technology, ICC, Durban, Vol. 29: 476-480.
- Özfidan C. 2005. Bir Bitki Aktivatörünün (ISR-2000) Tuz Stresi (NaCl) ve Biyotik Stres (*Botrytis cinerea*) Altındaki Domates Fideleri Üzerindeki Biyokimyasal ve Fizyolojik Etkilerinin Araştırılması. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 95s, İzmir.
- Ryals J, Ward E, Ahl-Goy P and Mettraux JP. 1992. Systemic acquired resistance: an inducible defense mechanism in plants. *In Society for Experimental Biology Seminar Series*, 49: 205-229.
- Sekmen AH, Demiral T, Tosun N, Türküsay H, Türkan İ. 2005. "Tuz stresi uygulanan domates bitkilerinin bazı fizyolojik özellikleri ve toplam protein miktarı üzerine bitki aktivatörünün etkisi", *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42 (1).
- Soykan Ö, Aysan Y. 2010. "Bazı bitki aktivatörleri ile organik ve inorganik gübrelerin domateste bakteriyel solgunluk hastalığına etkisi", Türkiye IV. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Sreeja SJ. 2014. Synthetic Plant Activators for Crop Disease Management – A Review. *International Journal of Thesis Projects and Dissertations*. 2 (1): 19-28.
- Srinivas P and Danielson SD 2001. "Effect of the chemical inducer Actigard™ in inducing resistance to bean leaf beetle, *Cerotoma trifurcata* (Forster) (Coleoptera: Chrysomelidae), feeding in soybean", *J. Agric. Urban Entomol.* Vol. 18, No. 4.





- Tosun N, Ergün A. 2002. Bitkisel Üretimde ve Tarımsal Savaşımında Yeni Bir Yaklaşım Olarak Bitki Aktivatörlerinin Rolü. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No:109. 248-263s.
- Tosun N, Karabay NU, Turkusay H, Aki C, Turkan I, Schading RL, Onsekiz C. 2003. The Effect of Harpinea as Plant Activator in Control of Bacterial and Fungal Diseases of Tomato. VIII International Symposium on the Processing Tomato. İstanbul-Turkey.
- Turhan Ş. 2005. Tarımda sürdürülebilirlik ve organik tarım. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 11(1 ve 2), 13-24.
- Vidyashekar P. 2004. Concise Encyclopedia of Plant Pathology. Viva Books New Delhi.



## Green Area Requirement in Zoned Areas: The Case of Niğde City

Gülden Sandal Erzurumlu<sup>1</sup>, Burak Şen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Landscape Architecture, Faculty of Architecture, University of Niğde Omer Halisdemir, 51240, Niğde, TURKEY

<sup>2</sup>Department of Biosystem Engineering, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, University of Niğde Omer Halisdemir, 51240, Niğde, TURKEY

### Abstract

Currently half the world population lives in cities, and this proportion is expected to increase rapidly to 70% over the next years. Multi-storey buildings and small green areas are being created with the effect of increasing population for years. In urban areas, where there are fewer green areas compared to rural areas, human diseases are increasing. Increased health problems affect people negatively and the need for green spaces increases. According to the regulation published in 1999, the amount of green area per person is determined as 10 m<sup>2</sup>. For this reason, the green areas designed in the sites where high-rise buildings have increased in the areas opened for reconstruction in Niğde will be evaluated. Accordingly, we will be determined adequacy of the green area. This study was conducted to determine the importance of green spaces for health and to providesuggestions for further research.

**Key Words:** Niğde, Urban Area, Rural Area, Site Area, Green Area.

### İmara Açılan Alanlarda Yeşil Alan Gereksinimi: Niğde Kenti Örneği

#### Özet

Günümüzde dünyada yaşayan insanların yarısı kentte yaşamaktadır. Bu oranın gelecek yıllarda hızlı bir şekilde %70'e çıkması beklenilmektedir. Yıllardır artan nüfusun etkisi ile çok katlı binalar ve küçük yeşil alanlar oluşturulmaktadır. Kırsal alanlara kıyasla daha az yeşil alan olan kent ortamında, insanlarda hastalıklar artış göstermektedir. Artan sağlık problemleri insanları olumsuz etkilemekte ve yeşil alan gereksinimi artmaktadır. 1999 tarihinde yayınlanan yönetmeliğe göre kişi başına düşmesi gereken yeşil alan miktarı 10 m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Bu nedenle, Niğde kentinde imara açılan alanlarda artış gösteren yüksek katlı binaların yer almış olduğu sitelerde tasarlanan yeşil alanlar değerlendirilecektir. Buna göre, ihtiyaç duymuş olduğumuz yeşil alanın yeterliliği saptanacaktır. Bu çalışma, yeşil alanların sağlık için önemini belirlemek ve daha ileriki araştırmalara ışık tutmak için öneriler sunmak amacıyla yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Niğde, Kent, Kırsal Alan, Site Alanı, Yeşil alan.



## Investigation of The Workable Days in Agriculture Using Meteorological Parameters

Savaş Kuşcu<sup>1</sup>, Ufuk Türker<sup>1</sup>, Burak Şen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agricultural Machinery and Technologies Engineering Department, Faculty of Agricultural, Ankara University, Ankara, Turkey

<sup>2</sup>Biosystems Engineering Department, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Niğde Ömer Halisdemir University, Niğde, Turkey

### Abstract

In this study, it was aimed to determine the workable days in agriculture using meteorological parameters, and a databank was formed obtaining the inputs from all weather stations in Central Anatolia Region, which cover a 20-year period, from 1986 to 2006. Running a mathematical model in a computer software specifically designed for this purpose, the data of this databank were exploited to calculate the workable days on a land for soil treatment, crop care and harvest for any given region and to show these data with graphs on monthly or yearly basis. This software may help to use time more economically and reduce the system costs directly or indirectly. Moreover, the data collected are quite necessary to prepare some national or local charts and graphs related to the general distribution of various climate factors.

**Key Words:** *Agricultural Meteorology, Climate, Harvesting Period, Productivity, Workable Days,*

### Tarımda Çalışılabilir Gün Sayılarının Meteorolojik Parametrelerle Hesaplanması

### Özet

Bu çalışmada, tarımda çalışılabilir gün sayılarının meteorolojik parametrelerle hesaplanması öngörülmüş ve bunun için İç Anadolu Bölgesinde bulunan tüm meteoroloji istasyonlarının 1986 ile 2006 yılları arasındaki 20 yıllık verileri alınarak bir veri bankası oluşturulmuştur. Veri bankasındaki değerlerin, bu işlem için hazırlanan bilgisayar yazılımındaki matematiksel modelde çalıştırılarak istenilen bölgeye ait toprak işleme, bakım işlemleri ve hasat işlemleri için tarlada çalışılabilir günlerin hesaplanması ve bu değerlerin grafiksel olarak aylık ve yıllık olarak gösterilmesi sağlanmıştır. Bu yazılım, zamanın daha iyi bir şekilde kullanımını sağlayacak ve doğrudan veya dolaylı olarak sistem maliyetlerinin azalmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca elde edilen veriler iller bazında çeşitli iklim faktörlerinin dağılımına ilişkin haritaların ve grafiksel gösterimlerin hazırlanabilmesi açısından gereklidir.

**Anahtar Kelimeler:** *Çalışılabilir Günler, Hasat İşlemleri, İklim, Verimlilik, Zirai Meteoroloji,*





## FOOD SCIENCE

## A Novel Method In The Pectin Extraction; Ohmic Assisted Extraction

Serdal Sabancı<sup>1</sup>, Mutlu Çevik<sup>2</sup>, Ali Göksu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Munzur University, Tunceli

<sup>2</sup>Faculty of Fine Arts, Gastronomy and Culinary Arts, Munzur University, Tunceli

### Abstract

Ohmic heating process is used in food industry for many purposes such as heating, pasteurization, boiling, evaporation, cooking, distillation, thawing etc. Pectin is used in the food industry for many purposes (gelling, stabilizing, etc.). The main aim of this study is to investigate the applicability of ohmic heating process in pectin production and the effect of ohmic heating process on pectin yield at different processing times. In addition, it is aimed to examine the electrical conductivity value during the heating period and to determine the total consumed energy value. Ohmic heating power supply consists of isolated transformer and test cell. Orange peel was used to extract the pectin. The pH was adjusted to 1 with sulfuric acid and then heated up to 80 °C with ohmic at a constant voltage gradient (9 V/cm). The heated sample was subjected to 7 different processing times (0, 5, 15, 30, 60, 120, 180 min) at constant temperature. During the extraction process, temperature, current and voltage values were taken in seconds with the help of a special microprocessor. From the obtained results, time-dependent differences between total energy spent, pectin yield and electrical conductivity values were calculated by ANOVA-Duncan Test at 95% confidence interval. It was determined that during the ohmic heating process it reached to 80 °C from 20 °C in  $183 \pm 7$  s and it was determined that the electrical conductivity value increased as the temperature increased. The relationship between temperature and electrical conductivity values was linear and the regression coefficient value was above 95%. The sulfuric acid solution at pH 1 without orange peel powder was found to have lower electrical conductivity at all temperatures. It has been found that the amount of energy consumed increases with increasing the holding time at constant temperature during the process. In the pectin yield values, it was determined that the increasing time value applied had an effect on the pectin yield, whereas it was found that the treatment time applied over 120 min had no effect on the pectin yield. As a result, it was determined that pectin production could be done by ohmic heating and the holding time in the extraction time had an effect on pectin yield.

This work has been financially supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK-218O135).

**Key Words:** Ohmic heating, Pectin, Extractrion, Pectin efficiency

### Pektin Ekstraksiyon İşleminde Güncel Bir Yöntem; Ohmik Isıtma Destekli Ekstraksiyon

#### Özet

Ohmik ısıtma işlemi gıda endüstrisinde ısıtma, pastörizasyon, haşlama, evaporasyon, pişirme, destilasyon, çözündürme vb birçok amaç için kullanılmaktadır. Pektin gıda endüstrisinde pek çok amaç için (jelleşme, stabilize edici vb.) kullanılmaktadır. Bu çalışmanın ana amacı pektin eldesin de ohmik ısıtma işleminin uygulanabilirliği ve yine farklı işlem sürelerinde pektin verimi üzerine ohmik ısıtma işleminin etkisinin incelenmesidir. Ayrıca yapılan işlem sonucunda ısınma periyodu boyunca elektriksel iletkenlik değerinin incelenmesi ve toplam harcanan enerji değerinin tespit edilmesi hedeflenmektedir. Ohmik ısıtma; varyak, izole trafo ve test hücresinden oluşmaktadır. Pektin maddesini ekstrakte etmek amacıyla portakal kabuğundan yararlanılmış ve Sülfirik asit ile pH 1 ayarlanan çözelti 80 °C’de farklı sürelerde (0, 5, 15, 30, 60, 120, 180 dak) ekstraksiyon işlemi prosedürü uygulanmıştır. İşlem sırasında özel mikro işlemci yardımıyla saniye de sıcaklık, akım ve voltaj değerleri alınmıştır. Elde edilen sonuçlardan toplam harcanan enerji, pektin verimi ve elektriksel iletkenlik değerleri arasındaki zamana bağlı farklılık ANOVA-Duncan Testi kullanılarak %95 güven aralığında yapılmıştır. (I)Ohmik ısıtma işlemi sırasında 20 °C’den 80 °C’ye  $183 \pm 7$  s ulaştığı tespit edilmiş, ısıtma işleminde sıcaklık arttıkça elektriksel iletkenlik değerinin arttığı belirlenmiştir. Sıcaklık



ve elektrisel iletkenlik değerleri arasındaki ilişkinin doğrusal olduğu ve regresyon katsayısı değerinin %95 üzerinde olduğu saptanmıştır. (II) Kullanılan pH1 sülfirek asit çözeltilisinin portakal tozu olmadan tüm sıcaklık değerlerinde daha düşük elektrisel iletkenlik değerinde olduğu tespit edilmiştir. İşlem sırasında uygulanan farklı sürelerde, süre arttıkça harcanan toplam enerji miktarının arttığı tespit edilmiştir. Pektin verimi değerlerinde ise uygulanan artan süre değerinin pektin verimi üzerinde etkili olduğu tespit edilirken 120 dak ve üzerinde uygulanan işlem süresinin pektin verimi üzerine etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak pektin üretiminin ohmik ısıtma ile yapılabileceği ve işlem süresinin pektin verimi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma TÜBİTAK 218O135 nolu proje kapsamında finansal olarak desteklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ohmik ısıtma, Pektin, Ekstraksiyon, Pektin verimi



## A Novel Strategy to Formulate Healthier Fermented Sausages by Using Gelled Emulsion Systems

Burcu Öztürk-Kerimoğlu, Hülya Serpil Kavuşan, Meltem Serdaroğlu

Ege University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Izmir, Turkey

### Abstract

Utilization of gelled emulsion (GE) systems in meat products is a novel approach to design healthier formulations. In this study, it was targeted to investigate the chemical and sensory attributes of heat-treated fermented sausages (sucuk) that were formulated with GEs containing peanut and flaxseed oil mixture as beef fat (BF) replacers. Four different sausage formulations were prepared with 20% BF (C20), 10% BF (C10), 10% BF + 10% GE (GE50), and 20% GE (GE100) as lipid source. Proximate composition, fatty acid profile, cholesterol content, and sensory features were determined in final products. Lipid oxidation of the samples was analyzed during cold storage. Addition of GEs increased moisture and decreased total fat content of the sausages. The samples treated with GE systems had lower saturated and higher mono- and poly-unsaturated fatty acids, as well as lower cholesterol. Sensory acceptability of the samples were similar to each other. Although initial Thiobarbituric Acid Reactive Substances (TBA-RS) values of the samples were not different, after 1 month of storage, GE samples showed higher oxidative sensitivity compared to control samples. Consequently, the results indicated that the incorporation of GEs to heat-treated fermented sausages contributed to the production of meat products with healthier lipid profile. On the other hand, attention should be paid in terms of oxidative changes when fat is replaced with GE systems consisted of unsaturated fatty acids.

**Key Words:** *Gelled emulsion, Flaxseed oil, Peanut oil, Heat-treated fermented sausage, Healthier meat products*

### Introduction

Fermented sausages are manufactured by mixing of beef, beef fat, curing salts, and spices. After mixing, the filled fermented sausages are subjected to fermentation and ripening. Heat treatment to these type of products is one of the recent modifications applied due to some commercial reasons such as shortening the fermentation and drying processes (Öztürk-Kerimoğlu et al., 2019). In spite of the fact that beef fat used in the formulation of sausages is responsible for flavor, texture, organoleptic and technological properties, consumption of beef fat is related to some serious health issues. Gelled emulsion (GE) systems offer an opportunity to modify the liquid oils into solid-like structure. Thus, they might imitate the functional properties of fat in meat products. In addition to functional properties, gelled emulsions provide improved fatty acid composition in meat product formulations. Hereby, healthier meat product demands of consumers can be met (Pintado et al., 2015). Although some studies have demonstrated that utilization of gelled emulsions had positive effects on emulsified meat products (Poyato et al., 2015; Pintado et al., 2015; Serdaroğlu et al., 2016), the mechanism of gelled emulsions in fermented meat products has not been extensively studied. Peanut oil highly contains w-6 fatty acids and  $\alpha$ -tocopherol (Tuberoso et al., 2007). Flaxseed oil is one of the richest sources of  $\alpha$ -linoleic acid that is a w-3 fatty acid (Bloedon and Szapary, 2004). In this study, it was aimed to understand the effects of using oil-in-water gelled emulsions consisted of peanut and flaxseed oil mixture on the quality characteristics of heat-treated fermented sausages.

### Materials and Methods

Fresh boneless post-rigor beef (*M. semitendinosus*), beef fat, and other ingredients were purchased from a local market in İzmir, Turkey. Curing additives used in sausage production was kindly donated by Etol Co. (İzmit). Microbial transglutaminase was purchased from Stern Ingredients Co. (İzmir). Cold-pressed peanut oil and flaxseed oil were supplied from Başpınar Co. (Osmaniye) and Ege University Faculty of Agriculture (İzmir), respectively.

GE system was prepared using the method of Pintado et al. (2015) with modifications. The oil phase consisted of the mixture of peanut:flaxseed oil (10:1) was emulsified with the aqueous phase containing water, egg white powder, and microbial transglutaminase. After the emulsification process, the emulsion was cooled to room temperature and then cold-set for gelation process.

In the experimental design, each sausage treatment was adjusted to an initial total lipid content of 20% or 10%, and beef fat (BF) was replaced with GE systems. Two control formulations were prepared with 20% BF (C20) or 10% BF (C10), whereas GE treatments were formulated by 10% BF + 10% GE (GE50), or 20% GE (GE100) as lipid source. Production of heat-treated fermented sausages was carried out according to Öztürk-Kerimoğlu et al. (2019). Total moisture (AOAC, 2012), ash (AOAC, 2012) and fat (Flynn and Bramblett, 1975) contents were determined. Protein content was analyzed by using DUMAS method with a LECO nitrogen analyzer (FP-528, USA). Fatty acid composition and cholesterol content of the samples were analyzed according to IUPAC (2000) and Albuquerque et al. (2016), respectively. Thiobarbituric Acid Reactive Substances (TBA-RS) was determined according to Witte et al. (1970) to evaluate lipid oxidation rate during 3 months of storage. A sensory panel was carried out by 25 members using a 9-point hedonic scale (ranging from “like extremely” as 1 to “dislike extremely” as 9) to assess color, flavor, texture, and overall acceptability of the sausage groups. Data was statistically analyzed by analysis of variance (ANOVA) and Duncan Post-Hoc tests by using SPSS for Windows.

## Results and Discussion

Chemical composition of heat-treated fermented sausages is presented in Table 1. Moisture content of GE added samples were higher than C20 samples ( $P<0.05$ ). This was probably due to the water content of GE systems. Direct reduction of beef fat led increment in moisture content of the control samples ( $P<0.05$ ). C10 samples showed the lowest protein content among all samples ( $P<0.05$ ), while GE samples had similar protein content to C20 samples. Fat content of the samples drastically decreased by the addition of GE ( $P<0.05$ ). No significant differences were observed between fat contents of GE50 and GE100 groups. The highest ash content was found in GE100 samples ( $P<0.05$ ), while the other treatments had similar ash content.

Table 1. Chemical composition of heat-treated fermented sausages

<i>Samples</i>	<i>Moisture (%)</i>	<i>Protein (%)</i>	<i>Fat (%)</i>	<i>Ash (%)</i>
C20	47.30 <sup>c</sup> ±1.11	23.80 <sup>a</sup> ±0.58	24.97 <sup>a</sup> ±0.54	3.72 <sup>b</sup> ±0.03
C10	49.85 <sup>b</sup> ±1.31	22.74 <sup>b</sup> ±0.51	23.10 <sup>b</sup> ±1.35	3.85 <sup>b</sup> ±0.02
GE50	52.68 <sup>a</sup> ±1.31	24.24 <sup>a</sup> ±0.26	19.18 <sup>c</sup> ±0.92	3.95 <sup>b</sup> ±0.13
GE100	51.63 <sup>ab</sup> ±0.66	23.89 <sup>a</sup> ±0.64	18.16 <sup>c</sup> ±0.83	4.42 <sup>a</sup> ±0.21

Data are presented as the mean values of replications ± standard deviation. abc: Means with the different letter in the same column are significantly different ( $P<0.05$ ).

Fatty acid profile and cholesterol content of the trials are presented in Figure 1. Total saturated fatty acid (SFA), mono-unsaturated fatty acid (MUFA), and poly-unsaturated fatty acid (PUFA) contents were between 23.49-46.55%, 47.25-51.00%, and 4.68-25.40%, respectively. It was concluded that in sausages formulated with GE systems containing peanut and flaxseed oil, SFA content decreased while both MUFA and PUFA contents increased, indicating that utilization of GE systems were effective to improve healthy fatty acid profile. Similar results were also reported by Alejandre et al. (2016) in dry fermented sausages with flaxseed oil- gelled emulsions and de Souza Paglarini et al. (2018) in sausages with soybean oil emulsion gels. The cholesterol content of the samples ranged between 42.95-67.90 mg/100 g. The type of the fat source and fat content significantly affected the cholesterol content of the sausages ( $P<0.05$ ). The highest cholesterol content was recorded in control samples with BF ( $P<0.05$ ). Thus, it was found that total or partial replacement of BF with GE systems was effective to decrease total cholesterol of the final products. Glisic et al. (2019) reported similar results in sausages formulated with GE systems containing flaxseed oil.

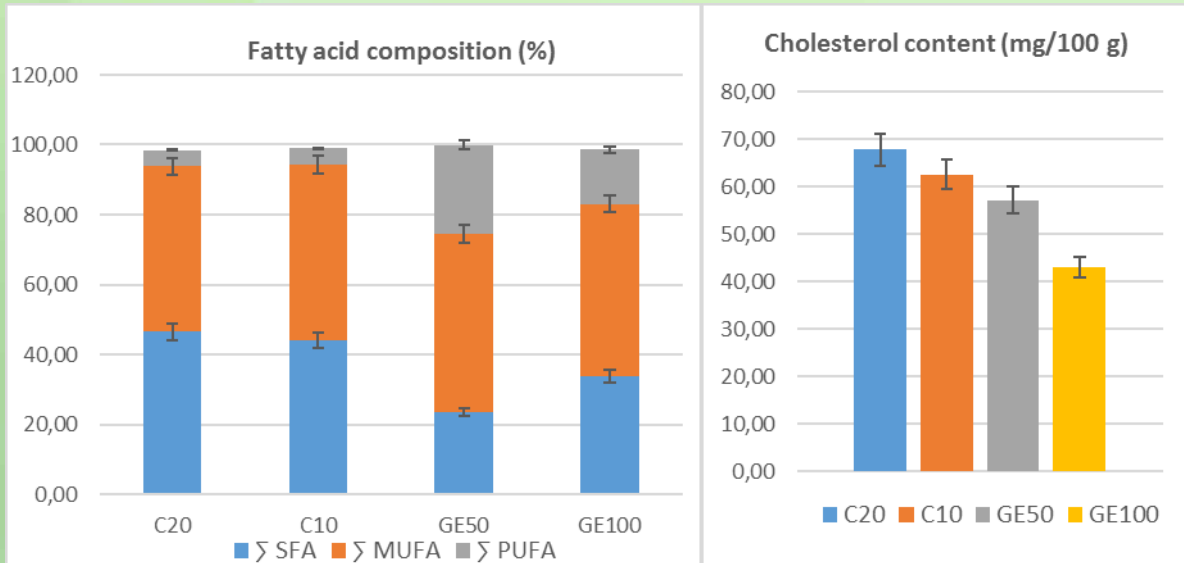


Figure 1. Fatty acid composition and cholesterol content of heat-treated fermented sausages

Sensory scores of the heat-treated fermented sausages could be seen in Figure 2. Color, flavor, texture, and overall acceptability scores were between 7.14-7.78, 7.33-7.86, 6.43-7.44, and 7.00-7.56, respectively. All the sensory parameters evaluated were within acceptable ranges. The results pointed out that the type and amount of the lipid source did not significantly change the sensory parameters. Use of GE systems was effective to obtain products that have equivalent sensory quality to standard ones. Similar results were also obtained by Poyato et al. (2015) who found that incorporation of emulsion gels with sunflower oil as fat replacers did not change the sensory parameters of burger patties.

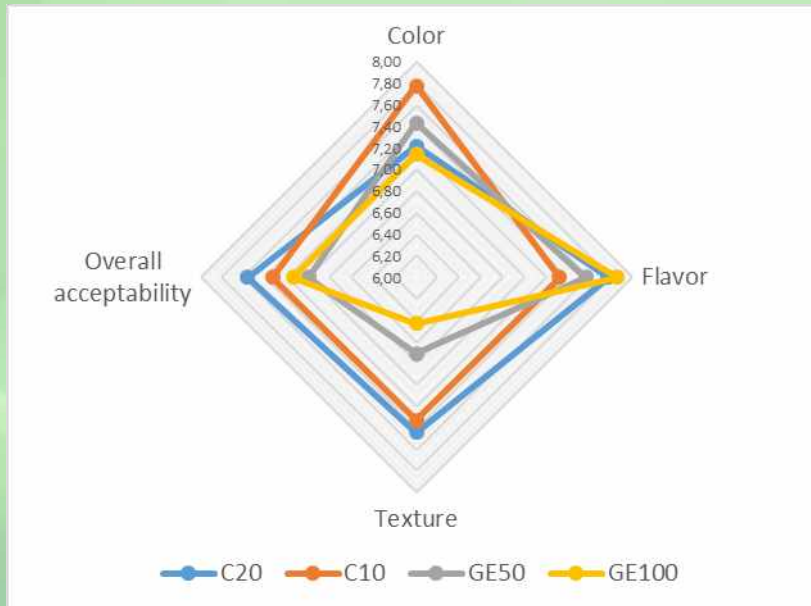


Figure 2. Sensory scores of heat-treated fermented sausages

TBA-RS values of the sausages are given in Table 2. The initial values ranged between 0.86-1.59 mg malonaldehyde/kg, where GE samples had similar TBA-RS values to C20 samples. However, total replacement of BF with GE samples (GE100) led increment in TBA-RS values compared with C10 samples ( $P < 0.05$ ). Incorporation of emulsion gels to fermented sausage formulations were recorded to increase TBA-RS values of the sausages at 1<sup>th</sup> and 3<sup>rd</sup> months, regardless of the amount ( $P < 0.05$ ). Although TBA-RS values of the samples fluctuated throughout the storage, GE samples had



significantly higher TBA-RS values compared with their initial values ( $P < 0.05$ ), indicating that sausages formulated with GE systems had lower oxidative stability than sausages formulated with BF. Delgado Pando et al. (2011) also reported that using cold-set emulsion gels containing olive oil, flaxseed oil and fish oil mixture in frankfurters increased TBA-RS values compared to control group.

Table 2. TBA-RS values of heat-treated fermented sausages during storage (mg malonaldehyde/kg sample)

Samples	Storage time (months)			
	0	1	2	3
C20	1.36 <sup>ab,y</sup> ±0.55	1.03 <sup>c,t</sup> ±0.06	1.72 <sup>a,x</sup> ±0.03	1.24 <sup>b,z</sup> ±0.03
C10	0.86 <sup>b,xy</sup> ±0.07	0.84 <sup>c,xy</sup> ±0.01	1.00 <sup>c,x</sup> ±0.19	0.74 <sup>c,y</sup> ±0.07
GE50	1.26 <sup>ab,z</sup> ±0.07	3.05 <sup>a,x</sup> ±0.41	1.47 <sup>b,z</sup> ±0.02	2.36 <sup>a,y</sup> ±0.22
GE100	1.59 <sup>a,y</sup> ±0.07	2.51 <sup>b,x</sup> ±0.40	1.42 <sup>b,y</sup> ±0.04	2.51 <sup>a,x</sup> ±0.19

Data are presented as the mean values of replications ± standard deviation. abc: Means with the different letter in the same column are significantly different ( $P < 0.05$ ). xyz: Means with the different letter in the same column are significantly different ( $P < 0.05$ ).

In conclusion, the results of the present study showed that utilization of gelled emulsion systems as beef fat replacers in fermented meat products could be a promising technology in terms of producing low-fat meat products with a healthier lipid profile. However, considering oxidative properties, attention should be paid in terms of minimizing lipid oxidation rate of fermented meat products when beef fat is replaced with emulsion systems containing highly unsaturated fatty acids.

### Acknowledgements

The authors would like to thank to the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK) under the project number 116-O-506.

### References

- Albuquerque TG, Oliveira MBPP, Sanches-Silva A, Costa H.S. 2016. Cholesterol determination in foods: Comparison between high performance and ultra-high performance liquid chromatography. *Food Chem.*, 193: 18-25.
- Alejandre M, Poyato C, Ansorena D, Astiasaran I. 2016. Linseed oil gelled emulsion: A successful fat replacer in dry fermented sausages. *Meat Sci.* 121: 107-113.
- AOAC. 2012. Official Methods of Analysis, 19th ed. Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD, USA.
- Bloedon LT, Spazary PO. 2004. Flaxseed and cardiovascular risk. *Nutr. Rev.*, 62: 18-27.
- de Souza Paglarini C, de Figueiredo Furtado G, Biachi JP, Vidal VAS, Martini S, Forte MBS, Cunha RL, Pollonio MAR. 2018. Functional emulsion gels with potential application in meat products. *J. Food Eng.*, 222: 29-37.
- Delgado-Pando G, Cofrades S, Ruiz-Capillaz C, Solas MT, Triki M, Jiménez-Colmenero F. 2011. Low-fat frankfurters formulated with a healthier lipid combination as functional ingredient: Microstructure, lipid oxidation, nitrite content, microbiological changes and biogenic amine formation. *Meat Sci.*, 89: 65-71.
- Flynn AW, Bramblett, VD. 1975. Effects of frozen storage cooking method and muscle quality and attributes of pork loins. *J. Food Sci.*, 40: 631-633.
- Glisic M, Baltic M, Glisic M, Trbovic D, Jakanovic M, Parunovic N, Dimitrijevic M, Suvajdzic B, Boskovic M, Vasilev D. 2019. Inulin-based emulsion-filled gel as a fat replacer in prebiotic- and PUFA-enriched dry fermented sausages. *IJFST*, 54: 787-797.
- IUPAC. 2000. Standart Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives. IUPAC Method 2.20. Great Britain: Pergamon Press.
- Öztürk-Kerimoğlu B, Nacak B, Özyurt VH, Serdaroğlu M. 2019. Protein oxidation and in vitro digestibility of heat-treated fermented sausages: How do they change with the effect of lipid formulation during processing?. *J. Food Biochem.* 43: e13007.



- Pintado T, Herrero AM, Ruiz-Capillas C, Triki M, Carmona P, Jiménez-Colmenero F. 2015. Effects of emulsion gels containing bioactive compounds on sensorial, technological and structural properties of frankfurters. *Food Sci. Technol. Int.*, 22: 132-45.
- Poyato C, Astiasaran I, Barriuso B, Ansorena D. 2015. A new polyunsaturated gelled emulsion as replacer of pork back-fat in burger patties: Effect on lipid composition, oxidative stability and sensory acceptability. *LWT - Food Sci. Technol.*, 62: 1069-1075.
- Serdaroğlu M, Nacak B, Karabıyıkoglu M, Keser, G. 2016. Effects of partial beef fat replacement with gelled emulsion on functional and quality properties of model system meat emulsions. *Korean J. Food Sci. An.*, 36: 744-751.
- Tuberoso CIG, Kowalczyk A, Sarritzu A, Cabras P. 2007. Determination of antioxidant compounds and antioxidant activity in commercial oilseeds for food use. *Food Chem.*, 103: 1494-1501.
- Witte VC, Krause GF, Bailey ME. 1970. A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J. Food Sci.*, 35: 582-585.



## An Assay of Vitamin D and Calcium Levels in Beta Thalassemia Major in Iraq

**Ghorbat Saleh Ali<sup>1\*</sup>, Malika Kassem Najeeb<sup>1</sup>, Amad M. Saleh Jubrail<sup>1</sup>, Zeliha Selamoglu<sup>2</sup>**

<sup>1\*</sup>Faculty of Science, University of Duhok, Duhok, Iraq

<sup>2</sup>Department of Medical Biology, Faculty of Medicine, Nigde Ömer Halisdemir University, Nigde, Turkey

### Abstract

Vitamin D and calcium are important factors for homeostasis of calcium in this study.  $\beta$ -thalassemia major is severe hemolytic anemia which requires repeated blood transfusion and for survival, which leading to iron overload. This study was conducted for a period of two year including from patients with  $\beta$ - thalassemia major from Duhok Thalassemia Center in Iraq between 2014 -2015. Thirty eighth  $\beta$ - thalassemia major patients and thirty eighth persons with age- matched as control group were enrolled in the work. Serum concentration of 25- hydroxy vitamin D and calcium were estimated by enzyme linked fluorescent assay and colorimetric method, respectively. In patients, the level of serum 25- hydroxy vitamin D was significantly lower  $11.11 \pm 4.36$  ng/mL compared with control group ( $14.03 \pm 5.96$  ng/mL). Vitamin D deficiency is observed about 94.73% in patients. The mean level of serum calcium in patients group is  $7.9 \pm 0.47$  mg/dL and  $8.98 \pm 0.77$  mg/dL in control group. There was a statistically significant difference in serum calcium value between patients and control group. 44.73% of patients have hypocalcaemia. These analyses demonstrated a high prevalence of Vitamin D deficiency and low total serum calcium levels in thalassemia patients with a significant lower than healthy group. Hypocalcemia and vitamin D deficiency may be results from the negative effect of the repeated blood transfusion and malnourishment.

**Key Words:**  $\beta$ -thalassemia major, Hemolytic anemia, Calcium, Vitamin D,





## Application of Plasma Technology in Food Processing

Ash Albayrak<sup>1</sup>, Gülden Başyigit Kılıç<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agriculture, Livestock and Food Research and Application Center, Mehmet Akif Ersoy University, Istiklal Campus, 15030, Burdur

<sup>2</sup>Department of Food Engineering, Faculty of Engineering-Architecture, Mehmet Akif Ersoy University, Istiklal Campus, 15030, Burdur, Turkey  
aalbayrak@mehmetakif.edu.tr

### Abstract

Consumer demands for raw or unprocessed foods increased due to consumers' awareness for importance of healthy life. However, searching alternative techniques instead of heat treatment is an important issue for industry in order to enhance the microbiological quality. Non-thermal techniques are encouraged because of their effectiveness on preservation of natural aroma, flavor and microbiological quality without causing any change in the structure of the product. Plasma technology is one of these alternative techniques. Plasma technology, known as the fourth state of matter, is known as the partial ionisation of positive and negative ions, free radicals, charged particles and molecules in electron and photon form. Plasma is usually formed by electric or electrical discharge or by a strong radiation effect. Plasma is classified according to its temperature, thermal equilibrium and pressure. Cold plasma technique is used in foods for contaminated surfaces and cleaning of medical instruments. In this review, plasma technology applied on foods and their effects are presented.

**Keywords:** Antimicrobial effect, food, nonthermal technology, plasma, sterilization

### Gıda İşlemede Plazma Teknolojisinin Uygulanması

#### Özet

Sağlıklı yaşama verilen önemin her geçen gün artmasıyla birlikte tüketicilerin çiğ ya da işlenmemiş gıdalara talebi artmaktadır. Ancak mikrobiyolojik kalitenin kontrol altına alınması amacıyla ısıtma işleminin dışında alternatif, tekniklerin arayışı ön plana çıkmaktadır. Isıtılmayan tekniklerin doğal aroma ve lezzeti koruması, mikrobiyolojik kaliteyi kontrol altına alırken ürünün yapısında herhangi bir değişikliğe neden olmaması gibi faktörler bu alternatif tekniklere teşvik etmektedir. Plazma teknolojisi bu alternatif tekniklerden biridir. Maddenin dördüncü hali olarak bilinen plazma teknolojisi, pozitif ve negatif iyonların, serbest radikallerin, elektron ve foton formdaki yüklenmiş partiküllerin ve molekülleri içeren gazın, kısmen iyonize edilmesi olarak bilinmektedir. Plazma genellikle elektrik veya elektriksel boşaltım ya da kuvvetli bir radyasyon etkisi ile oluşur ya da oluşturulur. Plazmalar sıcaklıklarına, ısıtma denge durumlarına ve basınçlarına göre sınıflandırılmaktadır. Gıdalarda, kontamine olmuş yüzeylerde, tıbbi aletlerin temizlenmesinde soğuk plazma tekniği kullanılmaktadır. Bu derlemede gıdalar üzerinde uygulanan plazma teknolojisi ve etkileri hakkında bilgi verilecektir.

**Anahtar kelimeler:** Antimikrobiyal etki, gıda, ısıtılmayan teknolojiler, plazma, sterilizasyon

#### Giriş

Gıda endüstrisinde son yıllarda ısıtma işlemi uygulanmadan kullanılacak alternatif teknikler araştırılmaktadır (Chizoba Ekezie ve ark., 2017). Sağlıklı yaşam tarzı modasının başlamasıyla, tüketicilerin çiğ ya da işlenmemiş gıda talebi artmaktadır. Ancak mikrobiyolojik kalitenin sağlanamaması gıda kaynaklı hastalıklara neden olmaktadır. Bu duruma önlem olarak ise alternatif sterilizasyon teknikleri arayışı ön plana çıkmaktadır. Isıtılmayan tekniklerin doğal aroma ve lezzeti koruması, mikrobiyal güvenilirliği artırması, kaliteyi iyileştirmesi ve ısıtma işleminde meydana gelen kayıpların olmaması bu alternatif yöntemlere ilgiyi arttırmaktadır. Bu alternatif yeni nesil yöntemlerden biri de plazma teknolojisi (Kim ve ark., 2009; Zhou ve ark., 2008).

Plazma teknolojisi; son yıllarda gıdalarda uygulanan ısı olmayan tekniklerden biridir. Aslında polimerlerin yapıştırılması ve iyileştirilmesi için geliştirilmiş bir teknik olmasına rağmen birçok elektronik alanda da kullanılmaktadır. Plazma iyonize gazın, ısı olmayan sterilizasyon teknolojisinde kullanımı olarak bilinmektedir (Fernandez ve ark., 2013). Plazmanın prensibi pozitif ve negatif iyonların, serbest radikallerin, elektron ve foton formdaki yüklenmiş partiküllerin ve molekülleri içeren gazın, kısmen iyonize edilmesi olarak bilinmektedir. Plazma teknolojisi ile bakteriyel hücreler ile etkileşim sağlanabilmekte, spor ve virüslerin de bulunduğu mikroorganizma grupları üzerinde inaktive edebilmektedir (Misra ve ark., 2011).

Özellikle mikroorganizma inaktivasyonu için kullanılan plazma teknolojisi; çevre açısından güvenilir olması, tehlikeli ya da toksik maddeler içermemesi, prosesinin temiz ve tekrarlanabilir olması, gıdanın yapısında ve duyu özelliklerinde değişikliğe sebep olmaması, çok ince ve homojen kalınlıkta kaplama yapması sebepleriyle avantajlı sayılmaktadır (Yang ve ark., 2009, Kayar ve Yıldız, 2011). Bunların yanı sıra ilk tesis kurulmasının maliyetli olması, güvenlik önlemleri, prosese özel ekipman ihtiyaçları, eğitilmiş personel ihtiyacı gibi dezavantajları da bulunmaktadır (Yun ve ark., 2010, Kruk ve ark., 2010).

### Plazma Teknolojisinin Temel Yapısı Ve Özellikleri

Plazma 1928 yılında Amerikalı fizikçi Irving Langmuir tarafından keşfedilmiştir (Fernández ve ark., 2012). Plazmada sürekli hareket eden birbirleriyle etkileşen yüklü serbest elektronlar bulunmaktadır. Plazmanın oluşturulması esnasında enerji kazanan bu serbest elektronlar ile ortamdaki diğer atomlar ve moleküller arasında çarpışma yoluyla enerji transferi gerçekleşmektedir. Farklı çeşitlerin birbirleriyle reaksiyona girmesi sonucunda ortamda çok sayıda yeni moleküller, atomlar, radikaller, iyonlar meydana gelmektedir (Lee ve ark., 2011).

Plazma, gaz fazında elektriklenmektedir. Doğal koşullarda yüksek ısıyla oluşurken, laboratuvar koşullarında elektriksel boşaltım ile oluşturulmaktadır. Plazma, gaz fazının iki elektronu arasındaki elektriksel alanında ya da sabit doğru akımlı veya yüksek akımlı alanlarında üretilir (Surowsky ve ark., 2013; Thirumdas ve ark., 2014). Elektriksel alan veya elektriksel boşaltım etkisiyle oluşan ya da oluşturulan plazma nötral bir maddedir. Bu nötral maddeye uygulanacak herhangi bir uyarıcı durum elektronları pozitif ve negatif yüklü bölgelere ayırmaktadır. Elektronların ve pozitif yüklü iyonların plazma içine dağılımı bölgelere ayrılmış şekilde olmaktadır. Bu ayırım sonucunda pozitif bölgeden negatif bölgeye yönelen bir elektrik alanı oluşur (Özkendir ve Ufuktepe., 2000). Aslında plazma iyonlaşmış gaz olarak tanımlanmaktadır. İyonlaşma derecesi %100 olabileceği gibi, çok düşük bir değer olan 4'te olabilir (Bogaerts, ve ark., 2002; Lieberman ve Lichtenberg, 2005; Shishoo, 2007). Bu durum plazmaların termodinamik özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Isıl plazmaların iyonlaşma derecesi daha yüksek iken ısı olmayan plazmalarda bu durum daha düşüktür (Rauscher ve ark., 2011; Bozkurt, 2014).

Plazma fazına; termal elektrik, manyetik alan, radyo veya mikrodalga frekanslar, elektronların kinetik enerjisini artırarak gaz formunda plazma oluşumuna neden olur. Bu ürünler iyon, elektron, radikal ve UV aralığı dahil olmak üzere çeşitli dalga boylarını da içermektedirler. Elektriksel deşarjlar düşük sıcaklıkta bu işlemleri ucuz, ısıya duyarlı ve pratik olarak gerçekleştirirler (Surowsky ve ark., 2013; Thirumdas ve ark., 2014).

Plazmanın genel özellikleri ısıyı iletilmesi, elektrik ve manyetik alandan etkilenmesi, kimyasal reaksiyonları oldukça hızlı, yüksek sıcaklık ve enerji potansiyeline sahip olmasıdır (Yangılar ve Oğuzhan, 2013).

### Plazma Sistemlerinin Termodinamik Özellikleri Ve Çalışma Basınçlarına Göre Sınıflandırılması

Maddenin plazma hali, bir buluş değildir, evrendeki birçok madde plazma fazında bulunmaktadır. Güneş, yıldızlar, kuyruklu yıldızların kuyruğu, şimşek gibi enerji yoğunluğunun bir şekli olarak karşımıza çıkmaktadır. 8000 °K üzerinde maddenin katı, sıvı hali yoktur, 10000 °K 'i geçen sıcaklıklarda ise tüm atomik ve moleküler parçalar iyonlaşarak ayrılmaktadır. Plazmalar, sıcaklıklarına, ısı dengeleri durumlarına ve basınçlarına göre sınıflandırılmaktadır. Plazma çeşitleri sıcaklıklarına göre yüksek sıcaklık ve düşük sıcaklık plazmaları, ısı dengeleri durumlarına göre bölgesel ısı dengede olan ve ısı dengede olmayan plazmalar, basınçlarına göre yüksek basınç plazmaları ve düşük basınç plazmaları olmak üzere alt kategorilere ayrılırlar (Bogaerts ve ark., 2002; Lieberman ve Lichtenberg, 2005).



## Sıcaklıklarına Göre Plazmalar

### *Yüksek Sıcaklık Plazmaları (Isıl Dengede Olan Plazmalar)*

Gaz sıcaklığı  $10^6$  K üzerindeki plazma türüdür. Bu sıcaklıkta plazma ısıl dengede olup, molekül ya da atomlarının yüklü/yüksüz tüm parçacıkları ve elektron sıcaklıkları eşit ve sıcaklıkları oldukça yüksektir. İyonlaşma düzeyi %100 olan bu gazlar, gerçek plazma ya da denge plazma olarak adlandırılmaktadır. Yıldızlar, nükleer patlamalar ve kontrollü fizyolojik reaksiyonları bu gruba dahil olmaktadır (Roth, 2001; Bogaerts ve ark., 2002; Lieberman ve Lichtenberg, 2005). Sıcak plazma tekniği çok yüksek enerji seviyelerine çıktığı için, sadece sıcaklığa dayanıklı (metaller, metal oksitler gibi inorganik vb.) türlerinde kullanılmaktadır (Friedrich, 2011).

### *Düşük Sıcaklık Plazmaları*

Bu plazmalar gaz sıcaklıkları  $10^6$  °K olan plazmalardır. Bunlarda sıcaklıklarına göre iki alt gruba ayrılmaktadır (Li ve ark., 1997).

*Sıcak Plazmalar (Bölgesel Dengede Olan Plazmalar):* Gaz sıcaklıkları  $10^4$  düzeyinde olan plazmalardır. Şimşek, elektriksel ark ve diğer yüksek güç boşaltımları bu gruba örnek verilmektedir. Sıcak plazmaları oluşturmak için  $4000$  °K -  $20000$  °K gibi sıcaklık düzeyi gerekmektedir. Fakat laboratuvar koşullarında plazmalarda meydana gelen radyan enerji kaybı nedeniyle plazmada dengeye tamamen ulaşılamamaktadır. Bu nedenle kısmi olarak elde edilen bölgesel termodinamik durumuna 'sıcak plazma' denir. Sıcak plazmalar genellikle materyale ısı vermek amacıyla kullanılmakta olup, materyali eritebilecek hatta buharlaştıracak kadar güce sahip plazmalardır. Bu nedenle endüstriyel olarak kaynak yapımı, kesme zorluğu bulunan materyallerin kesilmesinde plazma tekniği kullanılmaktadır (Lieberman ve Lichtenberg, 2005; Graham, 2007).

*Soğuk Plazmalar (Isıl Dengede Olmayan Plazmalar):* Sıcaklıkları genellikle  $1000$ °K'den düşük olan plazmalardır. Sıcak plazmalara oranla daha düşük enerji içeren gazlarla çalışılmaktadır. Bu gazlara vakum altında ve oda sıcaklığında elektrik akımı ya da elektromanyetik radyasyon uygulanması sonucu oluşan işlem soğuk plazma (SP) olarak adlandırılmaktadır (Fernandez ve Thompson, 2012).

Soğuk plazmada gazın sıcaklığı  $300-400$  °K olup molekül, iyon ve elektronlar ısıl dengede değildirler. Dengede olmayan bu durumda elektron sıcaklığı  $10^4-10^5$  °K olup, iyon sıcaklığının oda sıcaklığına yakın olması nedeniyle SP olarak adlandırılmaktadır. Pratikte  $10$  Tor ( $10$ mbar) basınç ve  $1-5$  eV elektron enerjisindeki ısı transfer şartlarından (flartlarda) gerçekleştirilmektedir (Niemira, 2012).

SP'ler kontamine olmuş yüzeylerin dekontaminasyonu, yüzey işlenmesi, tıbbi aletlerin sterilizasyonu, gıda güvenilirliğinin sağlanması gibi alanlarda kullanılmaktadır. Soğuk plazma tekniğinin bakteri inaktivasyonu üzerinde etkili olabileceği ilk kez 1996 yılında Laroussi tarafından çalışılmıştır (Driks ve ark., 2012; Patil ve ark., 2014). O yıllarda sadece düşük basınç altında oluşturulan plazma kullanılırken daha sonraki yıllarda plazma fiziği ve mühendislik alanındaki gelişmelerle birlikte uygulamalı bilim dallarındaki etkileşimleri de göz önüne alınarak atmosferik koşullarda SP oluşturma çalışmaları başlamıştır (Mısra ve ark., 2015).

Lacombe ve ark. (2015)'de tekniğin canlı dokular üzerinde herhangi bir zarara neden olmadan ve tekrar kontaminasyona fırsat vermeden su, hava, gıda ve medikal malzemelerin yüzey dezenfeksiyonunda uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

SP'ler çalışılan ortam basıncına göre düşük basınçta ve atmosferik basınçta elde edilen plazmalar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Düşük basınçta elde edilen plazmaların çalışma prensibi mikrodalgaların çalışma prensibine benzemektedir. Diğer plazma yöntemi ise radyo frekansı ile çalışan soğuk plazma sistemleridir. Periyodik aralıklarla hızlı elektriksel uyarılar kullanarak ve sistemdeki gazları değişik voltajlarda ve güçte çalıştırarak iyonlaşma meydana getirmektedir (Niemira, 2012).

SP uygulanmasında sıcaklığın düşük olması ile enerji maliyeti diğer plazma türlerine göre daha az olmaktadır. Bu durum gıda sanayinde tercih edilmesine neden olmaktadır. İndirek ve direk olmak üzere iki uygulama şekli bulunmaktadır. Direk uygulamada gıda örneklerine toplu olarak uygulanır. Gıda işleme bandına yerleştirilen entegre edilmiş, bir sistem ile uygulama gerçekleştirilmektedir (Toyokawa ve ark., 2017). İndirek uygulama ise örnek plazmadan uzağa yerleştirilir, örnek sadece reaktiflere maruz bırakılır. Bu uygulama 'afterglow' olarak bilinmektedir. Ambalajlı gıdalara yıkama, sis, sprey şeklinde uygulanan bu teknik ambalajlanan gıda ürünleri ve ambalajlama sonrasında oluşabilecek kontaminasyonların inaktivasyonu için kullanılmaktadır. Ayrıca plazma uygulamasının





gıdanın bileşenleri ile etkileşimde bulunmasına rağmen, gıdanın içine nüfuz etmediği, sadece gıdanın yüzeyinde değişikliklere neden olduğu belirtilmektedir (Shen ve ark., 2016; Schnabel ve ark., 2016).

Vakum altında ve oda sıcaklığında oluşturulan SP, insan sağlığı için risk oluşturabilecek materyalleri, bakterileri temizlemede ekonomik, çevresel zararı olmayan güvenilir bir metottur. Genellikle gıdalarda kullanılan soğuk plazma yöntemleri içerisinde Vakumlu ultraviyole (VUV) yüzeyde bulunan kontaminasyon unsurlarının organik bileşenleri üzerinde etkili olmaktadır. Bu durum molekül ağırlığı yüksek olan kontaminantların yüzeyden koparak ayrılmasını sağlamaktadır (Donegan ve ark.,2013). İkinci aşama temizlenmesinde ise plazmada oluşturulan oksijen türleri ( $O_2^+$ ,  $O_2^-$ ,  $O_3$ ,  $O$ ,  $O^+$ ,  $O^-$ ,iyonize ozon, kararlı şekilde uyarılmış oksijen ve serbest elektronlar) etkili olmaktadır. Bu türler organik kontaminantlarla  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $CO$  formunda olan daha düşük molekül ağırlıklı hidrokarbonlar ile reaksiyona girmektedir. İşlem sonunda oluşan yüzey steril kabul edilmektedir. Plazma oluşturulurken aktif hale getirilen atomlar ve iyonların organik kontaminantları parçalarken kumlanmaya neden olabilecekleri bildirilmiştir (Pankaj ve ark., 2014).

SP prosesi ile yapılan dekontaminasyon işleminde az miktarda da olsa zararlı gazlar meydana gelmektedir. Bunlar  $CO_2$ , içerisinde eser miktarda karbon monoksit bulunan su buharı ve diğer hidrokarbonlardır. Ancak plazma prosesinin bir yılda meydana getirdiği zararlı gaz miktarının, bir otomobilin egzozundan 10 dakikada çıkan gaz miktarına eşit olduğu bildirilmektedir (Prysiashnyi ve ark., 2012).

### **Soğuk Plazmanın Gıdalarda Kullanılmasının Avantaj ve Dezavantajları**

Sistemin avantajları; düşük sıcaklıklarda az enerji ile iyi bir sterilizasyon sağlanması,düşük maliyetli olması, gıdanın fiziksel ve duyuşsal özelliklerine zarar vermemesi, ambalaj yapısını bozmaması, toksik atık oluşturmaması, çevre dostu olması, polimer esaslı maddelerin etkileşimine karşı gıdayı koruması, yüzeylere yapışan mikroorganizmaları kısa sürede inhibe etmesi, yüzeyde korozyona sebep olmaması, yüzeylerde gözeneksiz, ince bir film tabakası oluşturması, atmosferik basınçta sürekli çalışabilir olması ve kimyasal ya da su içermemesi, çalışır durumda iken kendini temizleyebilmesi, plastik şişe, kapak, ambalajlanmış gıda gibi son ürünlerde kalıntı bırakmadan hızlı sterilizasyona olanak sağlamasıdır (Kumar ve ark.,2011; Sanghini ve ark., 2011; Niemira, 2012; Pankaj ve ark., 2014; Yüksel ve Karagözlü, 2017).

Sistemin dezavantajları ise; sistemin mekanizmasının tam anlaşılmamış olması, tesis ilk kurulurken cihaz maliyetinin yüksek olması, özel ekipman ve eğitimli personele ihtiyaç duyulması, bazı enzimlerin (lizozim, peroksidaz, polifenol oksidaz) sistem üzerinde inaktive edici etki yaratması olarak belirtilmektedir (Kruk ve ark 2010; Yun ve ark 2010, Takai ve ark.,2012)

### **Plazma Teknolojisinin Gıda Endüstrisinde Uygulanabilirliği**

Son yıllarda sağlıklı yaşam tarzı ve tüketici talebi doğrultusunda daha fazla gıda çeşitliliği ile taze ürün tüketimindeki artış alternatif teknolojilerin gıda sanayinde uygulanabilirliğine yönelmektedir (Thirumdas ve ark.,2014). Ancak bu artış taze ya da az işlenmiş gıdalarda gıda kaynaklı hastalık salgınlarının artması riskini de birlikte getirmektedir. Gıdaların çiğ, ısıl işlem görmeden yada herhangi bir işlem uygulanmadan tüketilmesi mikrobiyal kontaminasyonun başlıca kaynağıdır. Bu durumun engellenmesinin de güvenli ve kaliteli gıda temininde mevcut teknolojilerin yeterli olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca gıdanın bileşenlerinde uygulanan prosesler sırasında meydana gelen değişikliklerin minimum düzeye indirilmek istenmesi, mikrobiyal yükün devlet düzenlemeleri ile sınırlandırılmış olması, yüksek kaliteli ve uzun raf ömürlü gıda talebi ısıl işlem dışında farklı uygulamaların araştırılmasına neden olmuştur (Fernandez ve ark.,2013; Ahmad Mir ve ark., 2016).

Gıda endüstrisinde plazma türleri arasında SP tekniği kullanılmaktadır. kullanılan SP gıda endüstrisi için güçlü ve avantajlı yeni bir teknolojidir. Bu teknoloji sporlu mikroorganizmalar, bozulmaya neden olan/patojenik mikroorganizmalar dahil olmak üzere yarı nötr plazma sistemi içerisinde toplam bakteri yüküne yetecek düzeyde reaktif oksijen (ROS) türlerini içermektedir. Bu durum da gıdalarda dekontaminasyon açısından sistemin en büyük avantajıdır (Butscher ve ark.,2016; Sohbatzadeh, ve ark., 2016; Choi ve ark., 2017; Jung ve ark., 2017; Min ve ark., 2017).

SP sistemleri daha çok vejetatif Gram negatif ve Gram pozitif, bakteriler, mayalar, küfler,virüsler ve endosporların dekontaminasyonunda daha etkin kullanılmaktadır (Mısra ve ark.,2011; Rod ve ark.,

2012). CP uygulanan yöntem ve bakteri türüne göre etki şekli farklılık göstermektedir. Vejetatif hücrelerin sporlara göre, Gram negatif bakterilerin ise Gram pozitiflere göre daha duyarlı olduğu saptanmıştır.

Bakteriler, enerji kaynağı olarak UV ışınlarının(280-320 nm) kullanılması sonucu DNA yıkımı, genetik materyalde oluşan hasar sonrasında ara yüzeylerde oluşan kopma sonucu atomik bileşiklerin uçurulması, oksijen atomlarının yavaş yavaş yanması sonucu gaza dönüşebilen bileşiklerin yüzeyden kopması sonucu atomik yüzeyde aşınma olmak üzere 3 mekanizma ile inhibe edilmektedir (Moisan ve ark., 2001).

CP tekniği plastik şişe, kapak, film gibi ambalaj materyallerinin de sterilizasyonunda kullanılmaktadır. Bu ambalaj materyallerinde herhangi bir korozyona neden olmadan, kendi özelliklerine zarar vermeden bu işlemi gerçekleştirmektedir (Muranyi ve ark., 2007).

Plazma işlemi mikrobiyal hücre etkisi plazma iyonları ve hücre etkileşimlerine bağlı olarak değişmektedir. Plazmanın yapısında bulunan reaktifler mikrobiyal hücrelerin dış yüzeyinde doğrudan oksidatif etki yaratmaktadır. Plazmanın etkisi organizmanın yapısında bulunan su miktarına bağlıdır. Plazmanın nemli organizmalarda kuru organizmalara oranla daha aktif etki gösterdiği tespit edilmiştir. Genel kabul edilen yargı ise plazma organizmaların DNA'sına zarar vermektedir. Yapılan araştırmalara göre plazma DNA'nın çevresinde ROS oluşumu ile hücre çekirdeğini etkilemektedir. ROS ise plazma prosedüründe bulunan hidroksil radikalleri, hidrojen peroksit ve süperoksit anyonuna karşı ilgi duymaktadır. Bu nedenle organizmaya plazma uygulanmasıyla mikrobiyal hücrelerde malondialdehit (MDA) oluşmaktadır. DNA'nın yapısı da oluşan MDA ile hasar görmektedir (Dobrynin ve ark., 2009;Thirumdas ve ark.,2014).

Süt günlük diyetle kolaylıkla alınabilen, doğal besleyici bir gıdadır. Ancak sütteki en büyük sıkıntı patojenik bakterilerin kontamine olması ve tüketilmesi durumunda ciddi sağlık problemlerine neden olmasıdır (Tiozzo ve ark., 2011; Todd ve Notermans 2011). Bu nedenle sütün çiğ tüketilmemesi için pastörizasyon, yüksek sıcaklıkta ısıl işlem gibi termal işlemler uygulanmaktadır. Ancak bu uygulamalar sütün fizikokimyasal yapısında değişikliklere neden olmaktadır. Sütün kompleks bir yapısının olması nedeniyle birçok yeni tekniğe elverişli olmadığı yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Segat ve ark.,2015). Plazma teknolojisi ise süt endüstrisinde yeni bir teknolojisidir. Düşük sıcaklıklarda uygulanabilmesi ve uygulama esnasında sıcaklığın artmaması gibi faktörler, süt endüstrisinde kullanılabilme ihtimalini artırmaktadır (Korachi ve ark.,2015).

Yong ve ark. (2009) SP tekniğinin dilimlenmiş peynire kontamine edilmiş *Listeria monocytogenes* üzerine etkileri incelenmiştir.Örneklere 75,100,125 ve 150 W giriş gücündeki plazma 60,90 ve 120 saniye uygulanmıştır. Mikrobiyal yük giriş gücü ve plazmaya maruz kalma gücüyle orantılı olarak artmaktadır. Yapılan araştırmada 120 saniyeden sonra 75.100 ve 125 W giriş gücündeki plazma uygulanmasıyla 1,70; 2,78 ve 5,82 log bakteri yükünde azalma görüldüğü tespit edilmiştir.

Gürol ve ark (2012) farklı yağ oranları içeren çiğ sütlerde düşük sıcaklıkta uygulanan plazma teknolojisinin *Escherichia coli* inhibisyonunu araştırmışlardır. Yapılan çalışmada tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız sütlerde bulunan *E.coli* düzeyinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Farklı zaman dilimlerinde uygulanan plazma tekniğinin toplam *E. coli* düzeyinde %54 oranında azalmanın olduğu saptanmıştır. Ayrıca tekniğin çiğ sütün renk, pH gibi parametrelerinde önemli bir değişikliğe neden olmadığı görülmüştür.

Et ve et ürünleri üzerinde yapılan çalışmalarda da plazmanın bakteri ve virüslerde etkili olduğu tespit edilmiştir.Kim ve ark (2013) argon gazı kullanarak radyo- frekansı ile çalıştırılan atmosferik basınç plazma yöntemi kullanarak tavuk jambonları üzerinde *Campylobacter jejuni*'nin bakterisinin inaktivasyonunu incelemişlerdir. Yapılan 6 dakikalık uygulamada 3 log, 10 dakikalık uygulamada 1,5 log KOB/cm<sup>2</sup>kadar bakteri yükünde azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. Ulbin-Figlewicz ve ark (2015) SP tekniğinin et yüzeyindeki mikroorganizmaların inaktive edilmesi, etin kalitesi ve pH değeri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Helyum, argon ve nitrojen gazları kullanılarak 5 ve 10 dakikalık uygulamalarla psikrotrof, toplam bakteri, maya-küf sayısı plak yöntemi kullanarak analiz etmişlerdir. Helyum ve argon kullanılarak 10 dakika plazma uygulanması sonunda psikrotrof bakteri sayıları ve toplam bakteri sayısında sırasıyla, 3 log KOB/cm<sup>2</sup> ve 2 log KOB/cm<sup>2</sup> azalma görüldüğü tespit edilmiştir. Nitrojen uygulamasında bu bakteri türlerinde bir etkileşim olmadığı gözlenirken, maya-küf miktarında 10 dakikalık işlemde sonra 1 log KOB/cm<sup>2</sup> azaldığı belirlenmiştir. SP tekniğinin etin kalitesi, rengi ve pH değerlerinde herhangi olumsuz bir etki meydana getirmediği tespit edilmiştir.



Yapılan bir başka çalışmada ise; tavuk etlerine ve derisine kontamine edilen *Listeria innocua*'nın SP tekniği ile sterilizasyonu araştırılmıştır. Çeşitli zaman frekanslarında uygulanan plazma tekniğinin 3 log'luk düşüşler sağladığı belirlenmiştir. Araştırmacılar SP tekniğinin *L.innocua*'nın sterilizasyonun yanında gıdalarda ticari uygulamalarda tekniğin geliştirilmesi gerektiğini tavsiye etmektedir (Noriega ve ark., 2011).

Sert kabuklu ve depolanan meyvelerde en önemli sıkıntılardan biri olan fungal bakteri türleridir. Bu bakterilerin inhibe edilmesi üzerine yapılan çalışmalarda fındık örnekleri sülfür hegzan florüd (SF6) ve hava gazının etkisi araştırılmıştır. Düşük basınçlı soğuk plazma tekniği kullanılarak (DBSP) *Aspergillus parasiticus*'un antifungal etkisi incelenmiştir. Hava gazı ile yapılan sterilizasyonda 5 dakika uygulama sonunda 1 log'luk azalma görülürken, 5 dakika daha uygulanması ve sıcaklık optimizasyonu yapıldığında 1 log daha düşüş görüldüğü tespit edilmiştir. Ancak SF6 gazı kullanıldığında yaklaşık 5 log'luk etkin bir düşüş görülmüştür (Başaran ve ark., 2008).

Taze meyvelerde yapılan araştırmalarda ise elma yüzeyine kontamine edilen *E. coli* O157:H7 ve *Salmonella stanley*'nin sterilizasyonu denenmiştir. Sıcak fırınlarda 2 saat 8 °C' de kurutulmuş elmalar, 1, 2 ve 3 dakika boyunca çeşitli oranlarda (10,20,30,40 L/dak.) akışlarda CP tekniğiyle sterilize edilmişlerdir. *Salmonella stanley*'in sayısında tüm kombinasyonlarda azalmaların görüldüğü, 3 dakikadan sonra bakteri yükünün 2,9 log cfu/ml'den 3,7 log KOB/ml'ye kadar azaldığı belirlenmiştir. *E.coli* O157:H7 içinde benzer düşüşlerin görüldüğü, 40L/dak 'dan sonra bakteri yükünün 3,4-3,6 log KOB/ml olduğu tespit edilmiştir (Niemira ve Sites, 2008).

Tohumların erken çimlenebilmesi üzerine yapılan çalışmalarda plazma teknolojisinin etkili olduğu tespit edilmiştir. Plazma tekniği uygulanırken aktif partiküllerinden doğrudan hücre içerisine penetre olmasının çimlenmeyi hızlandırdığı ortaya atılmıştır. Aktif partiküllerin yüzeyde meydana getirdiği değişikliklerin oksijen ve nem geçişini etkilediği bununda tohumundan embriyoya kadar etkileşim göstererek çimlenmeyi hızlandırabileceği şeklinde açıklanmaktadır. Hücrelerin plazma ile etkileşimi sonucunda DNA materyalinde meydana gelen hasar ve hücre duvarı yıkılmasıyla doğal büyüme faktörlerinde stimülasyona neden olduğu şeklinde açıklanmaktadır (Fridman, 2008).

Yapılan bir çalışmada baklagil ve buğday tohumları üzerine *Aspergillus* spp. ve *Penicilium* spp. mikroorganizmaları kontamine edilmiştir. Daha sonra sülfür hegzan florüd ve hava gazını kullanarak düşük basınçlı soğuk plazma yöntemi uygulanmıştır. Yapılan sterilizasyon uygulaması sonucunda örneklerde 3 log'luk bir azalmanın görüldüğü tespit edilmiştir (Selçuk ve ark., 2008).

## Sonuç

Tüketicilerin sağlıklı gıdaları tercih etmesi, tüketim bilincinin geliştirmesi gibi faktörler nedeniyle çiğ ya da ısıtılmış işlem görmemiş gıdalara talepler artmaktadır. Ancak mikrobiyal kaliteyi iyileştirebilmek, gıdada oluşabilecek fiziksel, kimyasal, duyuşal değişikliklerin önüne geçebilmek için plazma teknolojisi araştırılmaktadır. Yapılan araştırmalarda gıdanın raf ömrünü uzatarak, daha kaliteli ürünlerin tüketime sunulmasında etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Plazma teknolojisi ile farklı besin grupları üzerinde hem kalite açısından, hem de mikrobiyal aktivite açısından olumlu sonuçlara ulaşıldığı tespit edilmiştir. Ancak plazma teknolojisinin karmaşık teorisinin, ilk kurulumunda yüksek maliyetinin göz önüne alınması gerekmektedir. Bunun yanı sıra tekniğin değişik ürün gruplarında denenebilmesi için yöntem geliştirilmesi gerekmektedir.

\* Bu çalışma Aslı ALBAYRAK'ın 29.05.2019 tarihinde sunulan doktora seminerinden hazırlanmıştır.

## Kaynaklar

- Basaran P, Basaran-Akgul N, Öksüz L (2008). Elimination of *Aspergillus parasiticus* from nut surface with low pressure cold plasma (LPCP) treatment. *Food Microbiol*, **25**, p:626-632.
- Bogaerts A, Neyts E, Gijbels R, van der Mullen J (2002). Gas discharge plasmas and their applications. *Spectrochimica Acta Part B*, **57**, p:609-658.
- Bozkurt D (2014). Soğuk Plazma Uygulamasının Vitaminler Ve Polifenol Oksidaz (Pfo) Enzimi Aktivitesi Üzerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*. Ankara.





- Butscher D, Zimmermann D, Schuppler M, Rudolf von Rohr P (2016). Plasma inactivation of bacterial endospores on wheat grains and polymeric model substrates in a dielectric barrier discharge. *Food Control*, 60, 636-645.
- Chizoba Ekezie FG, Sun DW, Cheng JH (2017). Review on recent advances in cold plasma technology for the food industry: Current applications and future trends. *Trends in Food Science & Technology*, 69, p:46-58.
- Choi S, Puligundla P, Mok C (2017). Effect of corona discharge plasma on microbial decontamination of dried squid shreds including physico-chemical and sensory evaluation. *LWT - Food Science and Technology*, 75, 323-328.
- Dobrynin D, Kalghatgi S, Fridman G, Wu A, Podolsky E, Barbee K, Brooks A, Friedman G and Fridman A (2009). Toxicity of low temperature plasma treatment of living tissue *Drexel IEEE Graduate Forum, Technical Poster Symposium (Philadelphia, USA)*.
- Donegan M, Milosavljević, V, Dowling, DP (2013). Activation of PET using an RF atmospheric plasma system. *Plasma Chemistry and Plasma Processing*, <http://dx.doi.org/10.1007/s11090-013-9474-4>.
- Driks BP, Dobrynin D, Fridman G, Mukhin Y, Fridman A, Quinlan JJ (2012). Treatment of raw poultry with nonthermal dielectric barrier discharge plasma to Reduce *Campylobacter jejuni* and *Salmonella enterica*. *Journal of Food Protection* 75, p: 22-28.
- Fernández A, Thompson A (2012). The inactivation of *Salmonella* by cold atmospheric plasma treatment. *Food Research International*, 45, p: 678-684.
- Fernández A, Shearer N, Wilson DR, Thompson A (2012). Effect of microbial loading on the efficiency of cold atmospheric gas plasma inactivation of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium. *Inter J Food Microbiol*, 152, p:175-180.
- Fernández A, Noriega E, Thompson A (2013). Inactivation of *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium on fresh produce by cold atmospheric gas plasma technology. *Food Microbiology*, 33, p: 24-29.
- Fridman A (2008). *Plasma chemistry* (Cambridge Univ Press, New York).
- Friedrich J (2011). Mechanisms of plasma polymerization – Reviewed from a chemical point of view. *Plasma Process Polym*, 8, p:783-802.
- Graham WG (2007). The physics and chemistry of plasmas for processing textile. The physics and chemistry of plasmas for processing textile and other materials. In R. Shishoo, (Ed.). *Plasma technologies for textiles*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited. p: (3-24).
- Gurol C, Ekinci FY, Aslan N, Korachi M (2012). Low temperature plasma for decontamination of *E. coli* in milk. *International Journal of Food Microbiology*, 157, p:1-5.
- Jung S, Lee J, Lim Y, Choe W, Yong HI, Jo C (2017): Direct infusion of nitrite into meat batter by atmospheric pressure plasma treatment. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 39, p:113-118.
- Kayar G, Yıldız H (2011). Gıda sanayinde soğuk plazma tekniği uygulamaları. 7. *Gıda Mühendisliği Kongresi*, 24-26 Kasım 2011, Ankara Türkiye, s: 44.
- Kim Y, Kim KJ, Lee Y (2009). Surface analysis of flourine-containing thin films fabricated by various plasma polymerization methods. *Surf Coat Tech*, 203, p:-3135.
- Kim Y, Kim J, Lee E and Cho E (2013). Inactivation of *Campylobacter jejuni* using radio frequency atmospheric pressure plasma on agar plates 85 and chicken hams. *Korean J. Food Sci. An.*, Vol.33, No.3, pp. 327-324.
- Korachi M, Ozen F, Aslan N, Vannini L, Guerzoni ME, Gottardi D, Ekinci FY (2015). Biochemical changes to milk following treatment by a novel, cold atmospheric plasma system. *International Dairy Journal*, 42, p:64-69.
- Kruk ZA, Yun H, Rutley DL, Lee EJ, Kim YJ, Jo C (2010). The effect of high pressure on microbial population, meat quality and sensory characteristics of chicken breast filet. *Food control*, doi:10.1016/j.foodcontrol.2010.06.003.
- Kumar V, Pulpytel J, Giudetti G, Rauscher H, Rossi F, Arefi-Khonsari F (2011). Amphiphilic copolymer coatings via plasma polymerisation process: switching and anti-biofouling characteristics. *Plasma Process Polym*, 8, p: 373-385.

- Lacombe A, Niemira BA, Gurtler J B, Fan X, Sites J, Boyd G, Chen H (2015). Atmospheric cold plasma inactivation of aerobic microorganisms on blueberries and effects on quality attributes. *Food Microbiology*, 46, p: 479-484.
- Lee HJ, Jung H, Choe W, Ham JS, Lee JH, Jo C (2011). Inactivation of *Listeria monocytogenes* on agar and processed meat surfaces by atmospheric pressure plasma jets. *Food Microbiol*, 28, p:1468-1471.
- Li R, Ye L, Mai YW (1997). Application of plasma technologies in fibrereinforced polymer composites: A review of recent developments. *Compositespart A*, 28A, p:73-86.
- Lieberman MA, Lichtenberg AJ (2005). Plasma discharges and materials processing (2nd ed.). In: New Jersey: John Wiley & Sons, (Eds.), *Lightning of the future: Dielectric barrier discharge lamps*. (n.d.). Retrieved August 15, 2008 from <http://www.bsu.edu/ccn/media/powerpoint/ChrisSollars.ppt>
- Moisan M, Barbeau J, Moreau S, Pelletier J, Tabrizian M, Yahia L.'H.( 2001). Low-temperature sterilization using gas plasmas. A review of the experiments and an analysis of the inactivation mechanisms. *Int J Pharmac*, 226, p:1-21.
- Min SC, Roh SH, Niemira BA, Boyd G, Sites JE, Uknalis J (2017). Inpackage inhibition of *E. coli* O157:H7 on bulk Romaine lettuce using cold plasma. *Food Microbiology*, 65, 1e6.
- Mir SA, Shah MA, Mir MM (2016). Understanding the role of plasma technology in food industry. *Food Bioprocess Technol*. DOI 10.1007/s11947-016-1699-(2016), 9, p:734-750.
- Misra NN, Tiwari BK, Rahavarao KSMS and Cullen P. (2011). Nonthermal plasma inactivation of food-borne pathogens. *Food Engineering Reviews*, Volume 3, Numbers 3-4,p: 159-170.
- Misra, NN, Kaur S, Tiwar, BK, Kaur A, Singh N, Cullen PJ (2015). Atmospheric pressure cold plasma (ACP) treatment of wheat flour. *Food Hydrocolloids*, 44, p:115-121.
- Muranyi P, Wunderlich J, Heise M (2007). Sterilization efficiency of a cascaded dielectric barrier discharge. *Journal of Applied Microbiology*, 103, p: 1535-1544.
- Noriega E, Shama G, Laca A, D az M, Kong MG(2011).Cold atmospheric gas plasma disinfection of chicken meat and chicken skin contaminated with *Listeria innocua*. *Food Microbiol*, 28, 1293-1300.
- Niemira BA, Sites J (2008). Cold plasma inactivates *Salmonella stanley* and *Escherichia coli* O157:H7 inoculated on Golden Delicious apples. *J Food Prot*, 71 (7), p:1357-1365.
- Niemira BA (2012). Cold plasma decontamination of foods. *Annual Reviews of Food Science and Technology*, 3, p:125-142.
- Pankaj SK, Bueno-Ferrer C, Misra NN, Milosavljevic V, O'Donnell C, Bourke P (2014). Applications of cold plasma technology in food packaging. *Trends in Food Science and Technology*, 35,p: 5-17.
- Patil ST, Moiseev NN, Misra PJ, Cullen JP, Mosnier KM, Keener P, Bourke M (2014). Influence of high voltage atmospheric cold plasma process parameters and role of relative humidity on inactivation of *Bacillus atrophaeusspores* inside a sealed package. *Journal of Hospital Infection*. 88,p:162-169.
- Prysiashnyi V, Zaporojchenko V, Kersten H, Černák M (2012). Influence of humidity on atmospheric pressure air plasma treatment of aluminium surfaces. *Applied Surface Science*, 258, p:5467-5471.
- Rauscher H, Perucca, M., Buyle, G., (2011). *Plasma Technology for Hyperfunctional Surfaces*, ISBN: 978-3-527-32654-9.
- Rod SK, Hansen F, Leipold F, Knochel S (2012). Cold atmospheric pressure plasma treatment of ready-to- eat-meat: Inactivation of *Listeria innocua* and changes in product quality. *Food Microbiology* 30, p:233-238.
- Roth RJ (2001). *Industrial plasma engineering: Volume : Applications to nonthermal plasma processing*. London: IOP Publishing Ltd.
- Özkendir OM, Ufuktepe Y(2000). Lazer-plazma etkileşme mekanizmalarının incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 11, No:1, s:102-112.
- Sanghini S, Paulussen S, Terryn H (2011). Atmospheric pressure plasma technology: a straightforward deposition of antibacterial coatings. *Plasma Process Polym*, 8, p:59-69.
- Schnabel U, Niquet R, Schmidt C, Stachowiak J, Schlüte O, Andrasch M, Ehlbeck J (2016). Antimicrobial efficiency of non-thermal atmospheric pressure plasma processed water (PPW) against agricultural relevant bacteria suspensions. *Int. J. Environ. Agric. Res.* 2, p:212-224.





- Segat A, Misra NN, Cullen PJ, Innocente N (2015). Atmospheric pressure cold plasma (ACP) treatment of whey protein isolate model solution. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 29, p: 247–254.
- Selcuk M, Oksuz L, Basaran P (2008). Decontamination of grains and legumes infected with *Aspergillus* spp. and *Penicillium* spp. by cold plasma treatment. *Biores Technol*, 99, p:5104-5109.
- Shen J, Tian Y, Li Y, Ma R, Zhang Q, Zhang J, Fang J (2016). Bactericidal effects against *S. aureus* and physicochemical properties of plasma activated water stored at different temperatures. *Sci. Rep.* 6, p:28505.
- Shishoo, R. (2007). Plasma technologies for textiles. In: Cambridge: Woodhead Publishing Limited (Ed.).
- Sohbatzadeh F, Mirzanejhad S, Shokri H, Nikpour M (2016). Inactivation of *Aspergillus flavus* spores in a sealed package by cold plasma streamers. *Journal of Theoretical and Applied Physics*, 10(2), 99-106.
- Surowsky B, Fischer A, Schlueter , Knorr D (2013). Cold plasma effects on enzyme activity in a model food system. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 19, p:146–152.
- Takai E, Kitano K, Kuwabara J, Shiraki K (2012). Protein inactivation by low temperature atmospheric pressure plasma in aqueous solution. *Plasma Processes and Polymers*, 9, p:77-82.
- Thirumdas R, Sarangapani C, Annature US (2014). Cold plasma: a novel non-thermal technology for food processing. *Food Biophysics*, 10, p:1–11.
- Tiozzo B, Mari S, Magaudda P, Arzenton V, Capozza, D, Neresini, F, Ravarotto L (2011). Development and evaluation of a risk communication campaign on salmonellosis. *Food Control*, 22, p: 109–117.
- Todd ECD, Notermans S (2011). Surveillance of listeriosis and its causative pathogen, *Listeria monocytogenes*. *Food Control*, 22, p:1484–1490.
- Toyokawa, Y. et al. (2017). A new roller conveyer system of nonthermal gas plasma as a potential control measure of plant pathogenic bacteria in primary food production. *Food Control* 72, p:62–72.
- Ulbin-Figlewicz N, Brychcy E, Jarmoluk A (2015). Effect of low-pressure cold plasma on surface microflora of meat and quality attributes. *J Food Sci Technol.*, 52(2): 1228–1232, DOI 10.1007/s13197-013-1108-6.
- Yang L, Chen J, Gao J (2009). Low temperature argon plasma sterilization effect on *Pseudomonas aeruginosa* and its mechanisms. *J Electrostatics*, 67, p:646-651.
- Yangilar F, Oğuzhan P (2013). Plazma Teknolojilerinin Gıda Endüstrisinde Kullanımı. *Gıda*, 38 (3), p:183-189.
- Yong H, Kim H, Park S, Alahakoon A, Kim K, Choe W, JoC (2015). Evaluation of pathogen inactivation on sliced cheese induced by encapsulated atmospheric pressure dielectric barrier discharge plasma. *Food Microbiol*, 46, p: 46-50.
- Yun H, Kim B, Jung S, Kruk ZA, Kim DB, Wonho C & Cheorun J (2010). Inactivation of *Listeria monocytogenes* inoculated on disposable plastic tray, aluminum foil, and paper cup by atmospheric pressure plasma. *Food Control*, 21, p:1182–1186.
- Yüksel-Yanğıç Ç, Karagözlü N (2017). Soğuk atmosferik plazma teknolojisi ve gıdalarda kullanımı. *ADÜ Ziraat Derg.*, 2017; 14(2), s:81-86.
- Zhou C, Wang Z, Liang Y, Yao J (2008). Study on the control of pore sizes of membranes using chemical methods Part II. Optimization factors for preparation of membranes. *Desalination*, 225, p:123-138.





## Application of Pulsed Electric Fields in Liquid Food

**Bahar Atmaca<sup>1</sup>, Nurullah Bulut<sup>1</sup>, Gülsün Akdemir Evrendilek<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Bolu, Turkey

<sup>2</sup> Ardahan University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Ardahan, Turkey

### Abstract

Today consumers' demand for the fresh-like product having natural taste, flavor and aroma without heat processing and food additives are increasing. Heat processing provides inactivation of microorganisms and enzymes but especially high temperatures have adverse effect on sensory and nutritional properties. Thus, there is a need for alternative technologies to dispose of the adverse affect of heat processing. Pulsed electric fields (PEF) is based on the application of short burst of high voltage electric pulses applied in microsecond to food providing microbial and enzyme inactivation. With PEF processing food can be processed in the matter of seconds or even shorter processing time with preservation of quality, and adverse effects caused by heat processing can be eliminated. Previous studies reported that apple, carrot, orange and pomagranate juice, and raw milk can succesfully be processed by PEF without adverse effect on measured properties, and PEF application on these foods will be explained in this study.

**Key Words:** *Fruit juice, Food quality, Innovative food preservation method, Milk, Pulsed electric fields*



## Behavioral Determinants of Food Waste; Tokat Province Examples

Hayati Gönültaş<sup>1</sup>, Halil Kızılaslan<sup>2</sup>, Nuray Kızılaslan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

<sup>2</sup> Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

<sup>3</sup> Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

### Abstract

Although waste is a social situation, it is seen as a problem that can have great economic and environmental consequences. The waste that is made in food is perceived as important enough to affect the whole world. According to the data of the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), approximately one third of the food produced in the world is worth 750 billion dollars every year. 20% of this waste occurs in the field and 40% occurs in the table. The aim of this study was to determine the factors affecting the food wastage behavior of consumers living in Tokat. In this study, the minimum sample volume required for 95% confidence level and 5% error margin was determined by simple random sampling method by using population ratio instead of standard deviation. Accordingly, although 383 questionnaires were sufficient, 435 questionnaires were foreseen and the results were aimed to be made more reliable. In the survey study, it was aimed to make factor and reliability analyzes by using the 5-point Likert scale and to determine that the factors were compatible with the confirmatory factor analysis indices. In the study, it is seen that the factors are grouped under 3 headings. The first factor group explained 49,048% of the total variance and the group named as ular Cases, 'II. 'Intent and Planning' factor explaining 20,520% of the factor group, III. The factor group called 'Awareness' explained 16,841% of the variance and 85,909% of the total variance.

**Key Words:** Food waste, Tokat province, behaviors, awareness.

### Gıda İsrafının Davranışsal Belirleyicileri; Tokat İli Örneği

#### Özet

İsraf, sosyal bir durum olmakla birlikte büyük ekonomik ve çevresel sonuçlar doğurabilen bir sorun olarak görülmektedir. Gıda da yapılan israf ise dünyanın tümünü etkileyebilecek derece de önemli olarak algılanmaktadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre dünya genelinde her yıl ortalama 750 milyar dolar değerindeki gıda yani üretilen gıdanın üçte biri israf olmaktadır. Bu israfın %20'si tarlada, %40'ı ise sofrada meydana gelmektedir. Bu çalışmanın amacı Tokat'ta yaşayan tüketicilerin gıda israf davranışına etki eden faktörlerin ortaya konulmasıdır. Çalışmada sonlu popülasyon standart sapma yerine popülasyon oranı kullanımı ile basit tesadüfi örneklem yöntemiyle %95 güven düzeyi ve %5 hata payı için gerekli olan asgari örnek hacmi belirlenmiştir. Buna göre 383 adet anket yeterli olmasına rağmen 435 adet anket yapılması ön görülerek sonucun daha güvenilir hale getirilmesi amaçlanmıştır. Anket çalışmasında 5'li likert ölçeği kullanılarak faktör ve güvenilirlik analizlerinin yapılması ve faktörlerin Doğrulayıcı Faktör Analizi uyum endekslerine uygun olduğunun tespiti hedeflenmiştir. Çalışmada faktörlerin 3 başlık altında toplandığı görülmektedir. I. faktör grubu toplam varyansın %49,048'ini açıklayan ve 'Olgular' olarak adlandırılan grubu, II. faktör grubu %20,520'sini açıklayan 'Niyet ve Planlama' faktörünü, III. faktör grubu 'Farkındalıklar' diye adlandırılan ve varyansın %16,341'ini olmak üzere tümü toplam varyansın %85,909'unu açıklamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Gıda israfı, Tokat ili, davranışlar, farkındalıklar.

## Giriş

Gittikçe artan dünya nüfusunun gıda taleplerini karşılamak için global üretimin gelecek 30 yıl içerisinde yaklaşık olarak % 60 oranında artması gerekmektedir. Ancak, halen üretilmekte olan gıdaların 1/3'ünden daha fazlası kaybedilmekte veya israf edilmektedir. Gıda kaybı, özellikle de gelişmekte olan ülkelerde gıda zincirinin üretim, hasat sonrası ve işleme aşamalarında yenilebilir gıdalarda azalmayla kendini göstermektedir. Yiyecek atıkları ise gelişmiş ülkelerde, nihai tüketici seviyelerinde yenilebilir yiyeceklerin atılması anlamına gelmektedir. Gıdaların israfı, gıda güvenliğini artırma noktasında zafiyet doğurmakta ve topluma belli maliyetleri yüklemektedir.

İsraf kendini bir taraftan da iklim değişikliği şeklinde göstermektedir. Üretilip kullanılmayan gıdaların israfı, gıdaların üretimi, işlenmesi, taşınması için kullanılan enerji maliyetleri, açığa çıkan sera gazları ile israf edilen gıdaların çürümesinden kaynaklanan sera gazlarıyla birlikte yılda 3,3 milyar ton CO<sub>2</sub> eşdeğeri sera gazının atmosfere salınmasına sebep olduğu bilinmektedir. Türkiye ise gıda israfı noktasında başları çekmektedir (Anonim, 2019a).

Barilla Gıda ve Beslenme Vakfı'nın (BCFN) The Economist Intelligence Unit (EIU) işbirliğiyle hayata geçirdiği Gıda Sürdürülebilirlik Endeksi' (FSI) göre Fransa dünyadaki en sürdürülebilir gıda sistemine sahip ülkedir. Ülke 2016'da artık gıdaların yardım kuruluşlarına ve gıda bankalarına tekrar dağıtılmalarını sağlayacak düzenlemeler getirmiştir. Endeksin ilk beşi içerisinde Hollanda, Kanada, Finlandiya ve Japonya yer almaktadır. Gıda sistemi", büyümek, hasat ve ulaşım gibi nüfusu beslemeye yönelik altyapı ve süreçleri ölçen endekste Türkiye ise ancak 58. sırada kendine yer bulmaktadır (Anonim, 2018).

Tüketim tarzları farklılıklar göstermekte olup, hayati faaliyetlerin sağlanması için gerekli olan yiyecek-içecek, giyim vb. unsurları içeren zorunlu tüketim başta gelmekte ve bunların karşılanmaması yaşamsal durumu tehlikeye atmaktadır. İkinci tüketim tarzı ise haz veren veya acıdan uzaklaştıran şeyleri iyi, acıya sebep olan şeyleri kötü olarak yorumlayan ve duygusal tatmin aracı olarak görülen etik teori hedonik tüketimdir (Altunışık ve Çallı, 2004).

Bir diğer tüketim tarzı ise post modern kültürün tüketim biçimi olarak kabul edilen sembolik tüketimdir. Bu tüketim tarzı ürünlerin taşıdığı düşünülen sembolik özelliklere göre değerlendirilerek satın alınması ve tüketilmesidir (Odabaşı, 2006).

Tüketim tarzı açısından bir diğeri gösteriş tüketimidir. Bu tarzda tüketiciler kullandıkları ürünler ile başkalarından farklı bir statüde olduklarını kanıtlamak isterler (Quliyev, 2012).

Bir diğer tanımda gösteriş tüketimi, toplumsal hiyerarşide sınıf değiştirerek üst katmanlara çıkan tüketicilerin, yükselen fiyatlara rağmen talep artırdıkları tüketim şeklidir (Zorlu, 2006).

Sürekli beraber olan insanların yaşam boyunca kendisi ve diğer insanlar için en iyi olabilecek tüketim tarzını benimsemesi gerekirken hızla ve giderek büyüyen tüketim çılgınlığı dünyayı kasıp kavurmaktadır (Odabaşı, 2013).

Gelişmiş ülkelerde perakende satış ve tüketici kaynaklı gıda kaybının ve gıda israfının oranı %40'tır ve bu, 222 milyon ton gıdaya eş değeri ifade etmektedir (Gustavsson vd., 2011)

Dünya geneline bakıldığında, israf edilen gıda grupları için de en büyük payı meyve ve sebze (%44) almakta, sonrasında kök ve yumru bitkiler (%20) ile tahıllar (%19) onu izlemektedir. Gıda zincirindeki en fazla kayıp ise tüketim (%35), üretim (%24), toplama ve depolama (24), dağıtım (%5) vb. aşamalarda olmaktadır (Karagözlü, 2018).

Gıda israfında meyve ve sebze başı çekmekte olup, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa ülkelerince israf edilen gıda miktarı dünya nüfusunun 3 katını besleyebilecek miktardadır. Zengin ülkelerde sadece tüketicilerin israf ettiği gıda 230 milyon ton olup, bu miktar Sahra Altı Afrika ülkelerinin ürettiği gıda miktarına eşit bulunmaktadır (Anonim, 2019b).

Tüketim ekonomisine dayalı olan kapitalist sistem gıdalarda israfı tetiklemekte ve ne kadar tüketim o kadar kazanç felsefesiyle devam etmektedir. Gelinen noktada tüketim, üretim anlamını da içerdiğinden ve milyonlara iş kapısı şekline dönüşmesinden dolayı kendi içinde mantıklı da gözükmemektedir. Dolayısıyla tüketim olmazsa üretim olmayacak üretime kaynak sağlayan elemanlara da ihtiyaç bulunmayacaktır. Ancak, asıl sorun olan üretime yol açan tüketimin planlanamamasıdır. Tüketim olması gereken bir olgu iken, asıl olarak tüketimdeki paylaşım dengesizliği israfa yol açmaktadır. Kimi kesim tüketimden payına düşmesi gereken kısımdan hiç yararlanamazken, diğer bir kısım ise ihtiyaçtan fazla tüketime girişerek gıda israfına bilerek veya bilmeyerek yol açmaktadır. Olması gereken, tüketim ekonomisini doğru yönlendirerek tüketime ihtiyaç duyulan bölgelere



gıdaların kanalizasyon edilmesi ve fazla tüketimle israfa giden yolları kapatma adına gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde israf ile ilgili bilinçlendirme çalışmaları yapmaktır. Bu çalışma da aslında anketler yoluyla doğrudan tüketiciye ulaşarak toplumsal farkındalık oluşturmaya yönelik bir çalışmadır.

## Materyal ve Metot

Çalışma verileri 2019 yılı içerisinde web tabanlı Google formlar ile hazırlanan anket yolu ile ve yüz yüze olarak yapılan anketler yoluyla Tokat ili Merkez ilçede yaşayan bireylerden elde edilen bilgilerden oluşmaktadır. Araştırmada sonlu popülasyon standart sapma yerine popülasyon oranı kullanımı ile basit tesadüfi örneklem yöntemiyle %95 güven düzeyi ve %5 hata payı için gerekli olan asgari örnek hacmi belirlenmiştir. Buna göre 383 adet anket yeterli olmasına rağmen 435 adet anket yapılması ön görülerek sonucun daha güvenilir hale getirilmesi amaçlanmıştır. Anket çalışmasında kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, fikrim yok, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum şeklinde doğruluğu kabul görmüş 5'li likert ölçeği kullanılarak faktör ve güvenilirlik analizlerinin yapılması ve faktörlerin "Doğrulamalı Faktör Analizi" uyum endekslerine uygun olduğunun tespiti hedeflenmiştir. Bu bağlamda verilerin analiz edilmesinde SPSS paket programı kullanılmıştır (Stancu ve ark., 2016).

Anket sorularının oluşturulması aşamasında anket düşünülen kişilerce aynı sorunun aynı şekilde yorumlanmasının sağlanması için yorum farklarının en aza indirilmesinin sağlanması gerekmektedir (Eymen, 2007). Buna göre; çalışmada güvenilirlik analizi yapılmıştır.

Belirlenen faktörlerin analize uygunluğu Cronbach's Alpha ve KMO ve Barlett's testi ile değerlendirilmiş ve uygunluğu onaylanmıştır (Tucker ve LaFleur, 1991).

Likert tipi ölçümlerde genellikle Cronbach Alfa değerleri kullanılarak ölçek iç tutarlılığı belirlenmektedir. Buna göre güvenilirlik analizi  $\alpha$  (Alfa) değeri sonuçları;

$0,00 < \alpha < 0,40$  güvenilir değil

$0,40 < \alpha < 0,60$  düşük güvenilirlikte

$0,60 < \alpha < 0,80$  oldukça güvenilir

$0,80 < \alpha < 1,00$  yüksek derecede güvenilir olarak yorumlanmaktadır (Çakır, 2014).

Bu bilgiler ışığında KMO değeri; %90 üstü ise çok iyi sayılmakta, %80-%90 arası ise iyi, %70-%80 arası orta ve %60'ın altı ise kabul edilemez sayılmaktadır (Pett ve ark., 2003).

Gıda israfıyla ilgili olarak faktörlerin ölçülmesinden önce Kaiser-Meyer-Olkin testi (KMO) ile örneklem yeterliliği ölçülmüş ve faktörlerin yeterli oranlarda sonuç verdiği belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Tokat ilinde yapılan bu araştırmaya iştirak edenlerin % 53,1'i erkek %46,9'u kadın olup, bunların % 80,3'ü evli, % 19,7'si ise bekârdır. Tüketicilerin hane halkı sayısı ortalaması 3,93 iken 18 yaş altı çocuk sayısı ortalama 1,82'dir. Tüketicilerin gelir kısmına bakıldığında ise yaklaşık % 48,6'sının 5.000 ₺ veya fazla aylık geliri olduğu % 28,6'sının ise 4.000 -5.000 ₺ bandında geliri olduğu tespit edilmiştir. Bu ikisi gelirin % 77,2'sini karşılamakta diğer gelir kısmı ise % 23,8'ine tekabül etmekte olan 2.000 ₺ ile 4.000 ₺ arasındadır. Ortalama gelir ise 3.730 ₺ olarak belirlenmiştir. Katılımcıların %80,7'si il merkezinde ikamet ederken geri kalan kısım merkezin kırsal kısmında ikamet etmektedir. Eğitim durumlarına bakıldığında ise %10,1'inin lisansüstü, 49,9'unun lisans, %27,5'inin ön lisans, %4,2'sinin ilköğretim %8,3'ünün ortaöğretim gördükleri tespit edilmiştir.

Çorum ilinde Karakaş, 2019'un yaptığı araştırmaya katılanların Tokat'ın aksine %59,2'si kadın %40,8'i erkek olmuştur. Tüketicilerin ortalama geliri 3.170 ₺'dir ve bu Tokat'tan biraz daha düşüktür. 18 yaş altı çocuk sayısı ortalama 1,27 ile daha az olurken, hane halkı sayısı ortalama 4,30 ile daha fazladır. Eğitim düzeyi olarak %12,2'si ilköğretim, %30,7'si ortaöğretim olmasından kaynaklı olarak Tokat'tan daha az eğitilmiş olarak gözlemlenmiştir.

Ankette katılımcılara gıda maddelerinin haftalık olarak ne kadarlık bir kısmını çöpe attıkları sorulduğunda ise, tüketicilerin %34,4'ü gıda maddelerini hiç çöpe atmadığını, %56,6'sı gıdaların %10'undan daha azını çöpe attığını, %7,3'ü gıdaların %10-25'ini, %1,4'ü gıdaların %25-50'sini, %0,3'ü ise %50'sinden fazlasını çöpe attıklarını ifade etmişlerdir.

Çorunda yapılan araştırmada da tüketicilerin %26,1'i gıda maddelerini hiç çöpe atmadıklarını, %47,2'si gıdaların %10'undan daha azını atıklarını belirterek bu iki ifadeyle Tokat ile yaklaşık bir israf oranını gösterdikleri tespit edilmiştir.

Tablo 1'de 5'li likert ölçeğine göre frekanslar ve bunların yüzdelik oranları ile ortalama toplam frekanslar gösterilmektedir. Buna göre olgu faktörü içerisinde Olgu 1 (Gıda israf ettiğimde vicdanım sızlar) ifadesi 4,69 likert ortlamasına göre kesinlikle katılıyorum cevabıyla en başta gelmektedir. Niyet ve planlamada ise "Gıdaları israf etmemeye çalışırım (Niyet 1) ifadesi 4,62 ile kesinlikle katılıyorum cevabıyla öne çıkmaktadır. Farkındalık faktöründe ise "Gıda atıklarından gübre elde edilebilir (Farkın 2) ifadesi de 4,37 ile kesinlikle katılıyorum cevabı ön sıradadır.

Tablo 1. Faktörlerin likert ölçek tablosu

F	LO	1		2		3		4		5		T	
		F	Y	F	Y	F	Y	F	Y	F	Y	F	Y
Olgu 1	4,69			8	1,8	2	0,5	109	25,1	316	72,6	435	100
Olgu 2	4,57			10	2,3	11	2,5	133	30,6	281	64,6	435	100
Olgu 3	4,43	4	0,9	10	2,3	19	4,4	166	38,2	236	54,3	435	100
Olgu 4	4,55			12	2,8	6	1,4	148	34	269	61,8	435	100
Olgu 5	4,61			3	0,7	10	2,3	142	32,6	280	64,4	435	100
Olgu 6	4,54			5	1,1	6	1,4	175	40,2	249	57,2	435	100
Olgu 7	2,62	63	14,5	188	43,2	44	10,1	130	29,9	10	2,3	435	100
Olgu 8	2,91	49	11,3	171	39,3	14	3,2	170	39,1	31	7,1	435	100
Olgu 9	2,86	49	11,3	171	39,3	14	3,2	194	44,6	7	1,6	435	100
Niyet 1	4,62	1	0,2					161	37	273	62,8	435	100
Niyet 2	4,60	1	0,2			8	1,8	154	35,4	272	62,5	435	100
Niyet 3	4,53	1	0,2	5	1,1	11	2,5	163	37,5	255	58,6	435	100
Niyet 4	2,68	42	9,7	193	44,4	72	16,6	117	26,9	11	2,5	435	100
Niyet 5	2,94	54	12,4	151	34,7	18	4,1	190	43,7	22	5,1	435	100
Farkın 1	4,30	2	0,5	9	2,1	36	8,3	198	45,5	190	43,7	435	100
Farkın 2	4,37	3	0,7	8	1,8	33	7,6	173	39,8	218	50,1	435	100
Farkın 3	3,66	6	1,4	25	5,7	179	41,1	125	28,7	100	23	435	100

1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Fikrim yok, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum, T: Toplam, LO:Likert ortalaması, F Frekans, Y: Yüzde (%): F: Faktörler

Tablo 1'de yer alan faktörlerin likert ölçek tablosu kısaltmalarının açıkları ise Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2. Kısaltmaların açıkları

Faktörler	Kısaltmalar
<b>Olular</b>	
Gıda israf ettiğimde vicdanım sızlar	Olgu 1
Gıdaları israf ettiğimde yiyecek bulamayan insanları düşünür ve suçluluk hissederim	Olgu 2
Gıda israf ettiğimde yaşadığım çevreyi düşünür ve kendimi suçlu hissederim	Olgu 3
Gıda israf edilerek çevre kirletilmemelidir	Olgu 4
Hiç gıda israf edilmemelidir	Olgu 5
Dünden kalan yiyecekler ertesi günlerde tüketilmelidir	Olgu 6
Alışveriş yaparken genellikle plan dışı gıda ürünleri satın alırım	Olgu 7
Genellikle gıda ürünlerinde kampanya ve indirim olduğunda daha çok miktarda alışveriş yaparım	Olgu 8
Genellikle hane halkının ihtiyacından daha fazla ve paketlenmiş ürünler alırım	Olgu 9
<b>Niyet ve Planlama</b>	
Gıdaları israf etmemeye çalışırım	Niyet 1
Amacım gıda israf etmemektir	Niyet 2
Gıda israfına karşıyım	Niyet 3
Evde yapılacak yemekler birkaç gün öncesinden planlanır	Niyet 4
Haftanın belirli günlerinde alışveriş yapılır	Niyet 5
<b>Farkındalıklar</b>	
Gıda atıklarından enerji elde edilebilir	Farkın 1
Gıda atıklarından gübre elde edilebilir	Farkın 2
Gıda atıkları iklim değişikliğine neden olur	Farkın 3

Tüketicilerin genel bilgileri ve faktörlerin likert ölçeğine göre dağılımları gösterildikten sonra faktör analizine geçmeden önce güvenilirlik analizinin yapılması gerekmektedir. Buna göre, yapılan analizde Cronbach's Alpha değeri Tablo 3'de gösterilen %74,7 gibi oldukça güvenilir sayılan bir değer çıkmıştır.

Tablo 3. Güvenilirlik İstatistikleri

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
,747	17

Bu tür analizlerde diğer basamak ise örneklem yeterliliğinin ölçülmesine yarayan Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testinin yapılmasıdır. Test sonucunda Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerinin %85,5 gibi yüksek bir oran olduğu Tablo 4'de gösterilmekte olup, bu değerler ise sonuçların çok güvenilir olduğunu teyit etmektedir. Değişkenler arası korelasyona dair Barlett testi de anlamlı gözükmemektedir (Sig.000).

Tablo 4. KMO and Bartlett's testi sonucu

<i>KMO and Bartlett's testi</i>		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,855
Approx. Chi-Square		12403,489
Bartlett's Test of Sphericity	df	136
	Önem	,000

Açımlayıcı Faktör Analizi yapılarak Tablo 5'de gösterildiği üzere açıklanan toplam varyansta analiz sonucunda öz değeri 1'den fazla olan 3 bileşen saptanmıştır. Buna göre; I. faktör grubu toplam varyansın %49,048'ini açıklarken, II. faktör grubu %20,520'sini, III. faktör grubu %16,341'ini olmak üzere bileşenler toplam varyansın %85,909'unu açıklamaktadır. Analizde kümülatifin %50'nin üstünde olması ise önemlidir. Bu analizde oranın çok yüksek olduğu gözükmemektedir.

Tablo 5. Açıklanan toplam değişiklikler

C	<i>Initial Eigenvalues</i>			<i>Extraction Sums of Squared Loadings</i>			<i>Rotation Sums of Squared Loadings</i>		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	8,338	49,048	49,048	8,338	49,048	49,048	7,254	42,672	42,672
2	3,488	20,520	69,568	3,488	20,520	69,568	4,188	24,637	67,310
3	2,778	16,341	85,909	2,778	16,341	85,909	3,162	18,599	85,909
4	,933	5,486	91,394						
5	,366	2,151	93,545						
6	,215	1,267	94,812						
7	,170	,997	95,809						
8	,160	,941	96,750						
9	,137	,803	97,553						
10	,111	,652	98,206						
11	,087	,513	98,719						
12	,055	,323	99,041						
13	,050	,294	99,336						
14	,043	,254	99,590						
15	,033	,196	99,786						
16	,024	,140	99,926						
17	,013	,074	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

C: Component



Tablo 6’da gösterilen Rotated Component Matrix (döndürülmüş bileşen matrisi) çizelgesinde Faktörlerin 3 başlık altında toplandığı görülmektedir. I. faktör grubu toplam varyansın %49,048’ini açıklayan ve ‘‘Olgular’’ olarak adlandırılan grubu, II. faktör grubu %20,520’sini açıklayan ‘‘Niyet ve Planlama’’ faktörünü, III. faktör grubu ‘‘Farkındalıklar’’ diye adlandırılan ve varyansın %16,341’ini olmak üzere tümü toplam varyansın %85,909’unu açıklamaktadır.

‘‘Olgular’’ faktörü satın alma davranışını, yemek alışkanlıkları ve israf bilincini açıklayan en önemli faktörlerden biridir. Bu faktörü oluşturan 9 bileşenden Tablo 6’da gösterilen ‘‘ Dünden kalan yiyecekler ertesi günlerde tüketilmelidir’’ ifadesinin yükü ‘‘ ,952’’ olarak diğer ifadelerin hepsinden yüksek çıkmıştır. Bu durum tüketicilerin israf ile ilgili olarak bilinçli olduklarını ve israf ve savurganlığa karşı duyarlılıklarını göstermektedir. Tablo 7’de gösterilen ortalama skorun 3,97 çıkması ve tüketicilerin katılıyor cevabı bunu ispatlamaktadır.

Tablo 6. Açımlayıcı Faktör Analiz sonucu ve açıklanan varyans

Faktörler ve ifadeler	Faktör yükleri (%)	Açıklanan varyans (%)
<b>Olgular</b>		
Gıda israf ettiğimde vicdanım sızlar	,793	
Gıdaları israf ettiğimde yiyecek bulamayan insanları düşünür ve suçluluk hissederim	,903	49,048
Gıda israf ettiğimde yaşadığım çevreyi düşünür ve kendimi suçlu hissederim	,937	
Gıda israf edilerek çevre kirlenmemelidir	,928	
Hiç gıda israf edilmemelidir	,907	
Dünden kalan yiyecekler ertesi günlerde tüketilmelidir	,952	
Alışveriş yaparken genellikle plan dışı gıda ürünleri satın alırım	,794	
Genellikle gıda ürünlerinde kampanya ve indirim olduğunda daha çok miktarda alışveriş yaparım	,858	
Genellikle hane halkının ihtiyacından daha fazla ve paketlenmiş ürünler alırım	,866	
<b>Niyet ve Planlama</b>		
Gıdaları israf etmemeye çalışırım	,952	20,520
Amacım gıda israf etmemektir	,942	
Gıda israfına karşıyım	,913	
Evde yapılacak yemekler birkaç gün öncesinden planlanır	,725	
Haftanın belirli günlerinde alışveriş yapılır	,853	
<b>Farkındalıklar</b>		
Gıda atıklarından enerji elde edilebilir	,955	16,341
Gıda atıklarından gübre elde edilebilir	,942	
Gıda atıkları iklim değişikliğine neden olur	,878	
Total		<b>85,909</b>

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.a. Rotation converged in 5 iterations

‘‘Niyet ve Planlama’’ faktörü diğer bir önemli faktör olup, 5 bileşenden oluşmaktadır. Bu faktörde özellikle, ‘‘Gıdaları israf etmemeye çalışırım’’ ifadesinin yükü olan ‘‘ ,952’’ Tablo 6’da da ifade edildiği gibi diğer ifadelerden yüksek çıkmıştır. Tablo 7’de gösterilen ‘‘Niyet ve Planlama’’ faktörü skoru ise 3,88 oran ile katılıyorum cevap ortalamasına sahip bulunmaktadır. Bu ise tüketicilerin israf konusunda hassasiyetlerinin olduğu ve israfı kesinlikle önlemenin gerekliliğine inanmaları anlamına gelmekte ve israfın engellenmesi açısından kararlı bir tüketici grubunun varlığına işaret etmektedir

‘‘Farkındalıklar’’ faktörü ise Tablo 7’de de gösterildiği gibi 4,11 skorla en yüksek oranda katılıyorum cevabıyla ortaya konulan 3 bileşenden oluşmaktadır. Faktörde ‘‘ Gıda atıklarından enerji elde edilebilir’’ ifadesinin yükü Tablo 6’da belirtildiği üzere ‘‘ ,955’’ olarak en fazla çıkmıştır. ‘‘Gıda atıklarından gübre elde edilebilir’’ ifadesinin yükü ise ‘‘ ,942’’ olarak çıkmıştır. Skor ve ifade yükünden de anlaşılacağı üzere katılımcı tüketicilerin özellikle gıda artıklarının enerji ve gübre olarak kullanılması noktasında bilgi sahibi olduklarını ortaya koymaktadır. Bu manada Tokat ilinin tarımsal bir geçmişe sahip olduğu çıkarımı da yapılabilmektedir. Bu durum ayrıca geri dönüşüme verilen önemi ve israf konusunda bilinçli olan bir tüketici grubuna işaret etmektedir.

Tablo 7. Faktörlerin ortalama skoru

Faktörler	Ortalama skor	Yorum*
Olgular	3,97	Katılıyor
Niyet ve Planlama	3,88	Katılıyor
Farkındalık	4,11	Katılıyor

\*1-1,79 Kesinlikle katılmıyorum; 1,8-2,59 katılmıyorum; 2,60-3,39 fikrim yok; 3,40-4,19 katılıyor; 4,20-5 kesinlikle katılıyor

Faktörlerin güvenilirliğini belirlemek için Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Yukarıda faktörlerin tümü üzerinde yapılan uygulama teker teker tüm faktör gruplarına uygulanmış ve Tablo 8’deki sonuçlara göre tüm faktörlerin yüksek derecede güvenilir olduğu belirlenmiştir.

Tablo 8. Faktörlerin güvenilirliği ve iç tutarlılığı

Faktörler	Cronbach's Alpha (α)	Kriter
Olgular	0,882	>0,60
Niyet ve Planlama	0,877	>0,60
Farkındalık	0,925	>0,60

Anket çalışmasında 5’li likert ölçeği kullanılarak faktör ve güvenilirlik analizlerinin yapılması ve faktörlerin uyumluluğu “Doğrulayıcı Faktör Analizi” ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Buna göre Tablo 9’da gösterilen Rotated Component Matrix (döndürülmüş bileşen matrisi) çizelgesinde “Doğrulayıcı Faktör Analizi”nde de “Açımlayıcı Faktör Analizi”nde olduğu gibi faktörlerin 3 başlık altında toplandığı görülmektedir. I. faktör grubu toplam varyansın %49,048’ini açıklayan ve “Olgular” olarak adlandırılan grubu, II. faktör grubu %20,520’sini açıklayan “Niyet ve Planlama” faktörünü, III. faktör grubu “Farkındalıklar” diye adlandırılan ve varyansın %16,341’ini grubu göstermektedir. Faktörlerin tümü ise toplam varyansın %85,909’unu açıklamaktadır.

Analizdeki bilgiler SPSS istatistik programında “Doğrulayıcı Faktör Analizi” “Maximum Likelihood” çıkarım metodu uygulanarak doğrulanmıştır. Yapılan analizlerdeki faktör grubu ve altındaki ifadelerin bu analizde de aynı faktörler altında ve benzer ifadeler şeklinde toplanmasıyla analizlerin uyumluluğu noktası da teyit edilmektedir.

Tablo 9’da gösterildiği gibi Doğrulayıcı Faktör Analizinde de Açımlayıcı Faktör Analizinde olduğu gibi “Olgular” faktörü 9 bileşenden, “Niyet ve Planlama” faktörü, 5 bileşenden ve “Farkındalıklar” faktörü ise 3 bileşenden oluşmaktadır.

Tablo 9. Doğrulayıcı Faktör Analiz sonucu ve açıklanan varyans

Faktörler ve ifadeler	Faktör yükleri (%)	Açıklanan varyans (%)
<b>Olgular</b>		
Gıda israf ettiğimde vicdanım sızlar	,629	49,048
Gıdaları israf ettiğimde yiyecek bulamayan insanları düşünür ve suçluluk hissederim	,751	
Gıda israf ettiğimde yaşadığım çevreyi düşünür ve kendimi suçlu hissederim	,834	
Gıda israf edilerek çevre kirlenmemelidir	,778	
Hiç gıda israf edilmemelidir	,765	
Dünden kalan yiyecekler ertesi günlerde tüketilmelidir	,829	
Alışveriş yaparken genellikle plan dışı gıda ürünleri satın alırım	,823	
Genellikle gıda ürünlerinde kampanya ve indirim olduğunda daha çok miktarda alışveriş yaparım	,968	
Genellikle hane halkının ihtiyacından daha fazla ve paketlenmiş ürünler alırım	,967	
<b>Niyet ve Planlama</b>		
Gıdaları israf etmemeye çalışırım	,967	20,520
Amacım gıda israf etmemektir	,957	
Gıda israfına karşıyım	,880	
Evde yapılacak yemekler birkaç gün öncesinden planlanır	,652	
Haftanın belirli günlerinde alışveriş yapılır	,777	
<b>Farkındalıklar</b>		
Gıda atıklarından enerji elde edilebilir	-,485	16,341
Gıda atıklarından gübre elde edilebilir	-,408	
Gıda atıkları iklim değişikliğine neden olur	-,419	
Total		85,909

Extraction Method: Maximum Likelihood. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization. a. Rotation converged in 6 iterations.



## Sonuç ve öneriler

Tokat ili için yapılan bu çalışmada gıda israfının belirleyicileri davranışsal olarak ele alınmış ve üç faktör olarak bulgular elde edilmiştir. Bu faktörlerin birincisi 'Olgular' olarak, ikincisi 'Niyet ve Planlama' ve üçüncüsü 'Farkındalıklar' olarak adlandırılmıştır.

'Farkındalıklar' faktörü 4,11 skorla en yüksek oranda görülürken, 'Olgular' faktörü 3,97 ve 'Niyet ve Planlama' faktörü 3,88 ortalama skoru ile ortaya konulmuş, tüm faktörlere ait cevaplar 'Katılıyor' şeklinde belirlenmiştir.

Açımlayıcı Faktör Analizinde gıda israfının belirleyicilerinin davranışsal olarak 3 başlık altında toplandığı görülmektedir. Analizde I. faktör grubu varyansın %49,048'ini açıklayan ve 'Olgular' olarak adlandırılan faktör grubunu, II. faktör grubu %20,520'sini açıklayan 'Niyet ve Planlama' faktörünü, III. faktör grubu 'Farkındalıklar' diye adlandırılan ve varyansın %16,341'ini açıklayan grubu oluşturmaktadır. Tüm faktörlerin toplam varyansın %85,909'unu açıklayan bir durumu temsil ettiği görülmektedir.

'Olgular' faktörü satın alma davranışı, yemek alışkanlıkları ile çevre ve israf bilincini açıklayan en önemli faktörlerden biridir. Bu faktörde 'Dünden kalan yiyecekler ertesi günlerde tüketilmelidir' ifadesinin yükü ',952' olarak diğer ifadelerden fazla olmasına rağmen, katılımcılara gıda maddelerinin haftalık olarak ne kadarlık bir kısmını çöpe attıkları sorulduğunda %56,6'sı gıdaların %10'undan daha azını çöpe attığını, %7,3'ü ise gıdaların %10-25'ini çöpe attığını belirtmektedir. Bu da bazı ifadelerin söylemde kaldığı noktasına işaret etmektedir.

'Niyet ve Planlama' faktörü diğer bir önemli faktör olup, katılımcıların iyi niyetlerinden ötürü 'Gıdaları israf etmemeye çalışırım' ifadesinin yükü ',952' olarak yüksek bir orandadır. Bu ise tüketicilerin israf konusunda hassasiyetlerinin olduğu ve israfı kesinlikle önlemenin gerekliliğine inanmaları anlamına gelmekte ve israfın engellenmesi açısından kararlı bir tüketici grubunun varlığına işaret etmektedir. 'Evde yapılacak yemekler birkaç gün öncesinden planlanır' ifadesinin yükü ',725' olarak gözükmekte bu ise katılımcıların planlama konusunda pek de başarılı olmadıklarını göstermektedir. Halbuki planlama gıda israfını önlemede önemli bir aşamadır (Russell ve ark., 2017).

'Farkındalıklar' faktöründe 'Gıda atıklarından enerji elde edilebilir' ifadesinin yükü ',955' olarak tüm faktörler ve bunların bileşenleri arasında en fazla çıkan ifade olmuştur. 'Gıda atıklarından gübre elde edilebilir' ifadesinin yükü ise ',942' olarak oldukça yüksek şekilde çıkmıştır. Her ne kadar hedef gıda maddelerinin hiç israf edilmemesi noktası ise de en azından gıdaların bir kısmının tamamen israf edilmesinden daha iyi olan geri dönüşüme kazandırılmasıdır. Bu manada katılımcı tüketicilerin özellikle gıda artıklarının enerji ve gübre olarak kullanılması bilgisine sahip olmaları ve geri dönüşümü önemsemeleri sevindiricidir.

Sonuç olarak; doğru alışveriş davranışlarına uyulmaksızın fazladan alınan gıda ürünleri zamanında ve rantabl olarak tüketilememekte ve bu da gıda israfına yol açmaktadır. Söylemlerdeki keskin karşı duruşlar ise eylemlere pek de yansımış gözükmemektedir. Her ne kadar olgular içerisinde bilinç düzeyleri yüksek bir alışveriş kültürü söylemlense de bu durumun alışverişteki fiili duruma pek de yansımadağı ülkedeki yüksek israf oranlarından tespit edilmektedir. Tokat'ta ülkenin bir prototipi olarak bu özellikten nasibini almaktadır. Farkındalıkların en azından geri dönüşüme verilen değeri göstermesi açısından önemi dikkate alınmalı, israf önleyici tutumların toplumsal bilince nasıl yerleştirilmesinin gerektiği yerel yönetimler, STK'lar ve diğer tüm yetkili organlarca ortaya konulmalıdır. Bu durum eğitimlerin başladığı anaokulu ve diğer birimlerden itibaren çocuklara kazandırılabilirse de unutulmamalıdır ki en etkili davranış geliştirme aileden başlamaktadır. O halde öncelikle ebeveynlerin eğitilerek örneklik anlamında gelecek nesillerin yönlendirilmesi sağlanmalıdır.

Gıda israfının tüm dünya ülkelerine gerek doğrudan açlık durumu olarak yansiyabileceği gibi, çevresel zararlar neticesinde dolaylı olarak, küresel ısınma ve iklim değişiklikleri şeklinde de yansiyabileceğinin eğitim alanlarında öncelikli olarak gösterilmesi zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

PRNet'in Boston Consulting Group verilerinden ve medyadan derlediği bilgilere göre gıda israfına karşı alınabilecek en önemli tedbirlerden biri tedarik zinciri olmuştur. Zincirde yapılacak olan iyileştirmeler sayesinde 150 milyar dolar tasarruf sağlanabileceği öngörülmektedir (Anonim, 2018).

Bu nedenle tedarik zincirinin sağlamaştırılması ve soğuk zincir ile gıdaların bozulmasının ve israfın önüne geçilmesi gerekmektedir.



## Kaynaklar

- Altunışık, R. ve Çallı, L. (2004). Plansız Alışveriş ve Hazcı Tüketim Davranışları Üzerine Bir Araştırma; Satın Alma Karar Sürecinde Bilgi Kullanımı. (ss. 231-239). 3. Ulusal Ekonomi, Bilgi ve Yönetim Kongresi, Eskişehir.
- Anonim, 2018. [https://ceoworld.biz/2018/12/03/most-food-sustainable-countries-in-the-world-2018/Most Food Sustainable Countries In The World, 2018 Emma LondonStats GateDecember 3, 2018](https://ceoworld.biz/2018/12/03/most-food-sustainable-countries-in-the-world-2018/Most-Food-Sustainable-Countries-In-The-World,2018-Emma-LondonStats-GateDecember-3,2018)
- Anonim, 2018. <https://www.gidahatti.com/dunyada-aclik-123949/> (Erişim 01.10.2018).
- Anonim, 2019a. <https://www.sabah.com.tr/guney/2019/11/02/erhan-ozmen-tasarruf-en-buyuk-sermaye>. (Erişim 01.10.2018).
- Anonim, 2019b. <http://www.israf.org/> (Erişim 11.10.2018).
- Çakır, A., 2014. Faktör Analizi (Doktora Tezi) İstanbul Ticaret Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İşletme Doktora Programı, İstanbul.
- Eymen, U., E., 2007. SPSS 15.0 Veri Analiz Yöntemleri .SPSS Kullanma Kılavuzu İstatistik Merkezi Yayın No: 1. [www.istatistikmerkezi.com](http://www.istatistikmerkezi.com).- (05.10.2019).
- Karagözlü, N. 2018 [https://gidamuh.mcbu.edu.tr/db\\_images/site\\_\(Erişim 10.10.2019\) 114/file/D%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%20G%C4%B1da%20G%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%20Karag%C3%B6zl%C3%BC.pdf](https://gidamuh.mcbu.edu.tr/db_images/site_(Erişim_10.10.2019)_114/file/D%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%20G%C4%B1da%20G%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%20Karag%C3%B6zl%C3%BC.pdf)
- Karakaş, 2019. Gıda İsrafının Davranışsal Belirleyicileri; Çorum İli Örneği Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(3): 467-474, 2019
- Odabaşı, Y., 2006. Tüketim Kültürü. Sistem Yayıncılık, İstanbul.
- Odabaşı, Y., 2013. Tüketim Kültürü, 5. Baskı , İstanbul, Sistem Yayıncılık.
- Quliyev, O., 2012. Gösteriş Tüketimi ve Tüketim Tarzlarının İncelenmesi: Azerbaycan Örneği, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Pett, M., A., Lackey , N. R. ve Sullivan , J.,J.,2003. Making sense of factor analysis sage Pres. The Use of Factor Analysis for Instrument Development in Health Care Research.
- Russell SV, Young CW, Unsworth KL, Robinson C. 2017. Bringing habits and emotions into food waste behaviour. Resources, Conservation and Recycling 125: 107-114.
- Stancu V, Haugaard P, Lähteenmäki L. 2016. Determinants of consumer food waste behaviour: Two routes to food waste. Appetite 96: 7-17.
- Tucker,M., L., LaFleur E., K., 1991. Exploratory Factor Analysis: A Review and Illustration of Five Principal Components Decision Methods for Attitudinal Data, Southwest Educational Research Association Annual Meeting, San Antonio.
- Zorlu, A., 2006. Modern Tüketimin Tarihinden Tüketim Araştırmalarına Tüketim Sosyolojisi. Glocal. WB, 2015 Development Dialogue: Improving Global Food Safety



## Bioplastic Production from Potato Factory Waste Water Effluent Containing Orange Peel Essential Oil

Nurullah Bulut<sup>1</sup>, Bahar Atmaca<sup>1</sup>, Gülsün Akdemir Evrendilek<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Bolu, Turkey

<sup>2</sup> Ardahan University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Ardahan, Turkey

### Abstract

Increased awareness of environmental protection and food safety has highlighted the use of environmentally friendly packaging, including providing new resources through waste recovery. Therefore, production of packaging materials that are environmentally friendly, do not have adverse effect on human health, and able to replace plastic coating has become an important issue day by day. Thus, formulation of starch based bioplastic from potato factory waste water effluent was prompted in this study. Orange peel oil was added to the bioplastic and its antimicrobial effect against some pathogens and the textural properties of the bioplastic were investigated. pH, conductivity, turbidity and amount of suspended solids were analyzed as quality characteristics and found to be  $6.17 \pm 0.121$ ,  $1777.65 \pm 35.56 \mu\text{S/cm}$ ,  $1170.6 \pm 56.16 \text{ NTU}$ , and  $0.69 \pm 0.11 \text{ mg/mL}$ , respectively. The thickness of the obtained bioplastic was  $0.37 \pm 0.005 \text{ mm}$ ;  $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$  values were found to be  $35.15 \pm 1.33$ ,  $33.72 \pm 0.98$  and  $17.55 \pm 1.10$ . Antimicrobial activity was determined by disc diffusion method against *Salmonella Enteritidis* and *Escherichia coli* O157:H7. The inhibition zone area against *E. coli* O157:H7 was  $4.95 \pm 0.31 \text{ cm}^2$  and the inhibition zone area for *S. Enteritidis* was  $2.15 \pm 0.35 \text{ cm}^2$ . As a result, it has been found that the bioplastic produced can be an alternative to plastic packages as food packaging. It has been determined that the shelf life of foods can be prolonged and protected against some pathogens by adding antimicrobial properties by adding orange peel oil.

**Key Words:** *Bioplastic, Escherichia coli O157:H7, Salmonella Enteritidis, Waste water, Starch based bioplastic*

## Characterization of SEnt-P6 Phage Infecting *Salmonella* Enteritidis

Nida Nur Urgancı<sup>1</sup>, Zeliha Yıldırım<sup>2</sup>, Tuba Sakin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering/Niğde 51240, Turkey  
[nidanururganci@gmail.com](mailto:nidanururganci@gmail.com)

### Abstract

*Salmonella* Enteritidis causes salmonellosis from foodborne diseases when ingested by humans and animals via contaminated food. The aim of this project was to isolate the lytic bacteriophage infecting *Salmonella* Enteritidis and purify the bacteriophage and determine its host cell range, biochemical, physical and morphological characteristics. As a result of the study, it was determined that the phage, named as SEnt-P6, isolated and purified from wastewater, had wide host range and strong lytic activity. SEnt-P6 phage had strong lytic activity against 12 of 14 different *Salmonella* Enteritidis serovars, 6 of *Salmonella* Typhimurium serovars and 4 of other *Salmonella enterica* serovars. In addition to *Salmonella enterica* serovars, it had high inhibitory effect against *E. coli* DSa and *E. coli* CFAI. SEnt-P6 phage were tailed and belong to *Siphoviridae* family, and its multiple infection and mutant frequency values were 0.0001 and  $10^{-7}$ , respectively. When tested against the host bacteria at 25 and 37°C, it decreased the number of *Salmonella* to undetectable level and adsorbed to the host cell by 96% in the first 5 minutes of incubation. The latent period, burst number and burst time of SEnt-P6 phage was 10 min, 351 phage/cell and 20 min, respectively. It was resistant to wide pH (2-13) ranges and high temperature (90-100°C) applications and maintains its stability during 3 months storage at -20, -80, 4, 25 and 35°C. As a result, SEnt-P6 phage may have the potential to be used as a bioprotective agent in the food industry and to be an alternative to antibiotics in veterinary medicine.

**Keywords:** Bacteriophage, *Salmonella* Enteritidis, pathogen, bioprotective agent, salmonellosis

### *Salmonella* Enteritidis'i Enfekte Eden SEnt-P6 Fajının Karakterizasyonu

### Özet

*Salmonella* Enteritidis, insanlar ve hayvanlar tarafından kontamine gıdalar vasıtasıyla alındığında gıda kaynaklı hastalıklardan salmonellozis'e neden olmaktadır. Bu projenin amacı *Salmonella* Enteritidis'i enfekte eden litik bakteriyofaj izole etmek ve bakteriyofajı saflaştırıp konak hücre aralığı, biyokimyasal, fiziksel ve morfolojik özelliklerini belirlemektir. Araştırma sonucunda, atık sudan izole edilen ve saflaştırılan SEnt-P6 olarak adlandırılan fajın, konak hücre aralığının geniş ve litik aktivitesinin kuvvetli olduğu belirlenmiştir. SEnt-P6 fajının test edilen 14 farklı *Salmonella* Enteritidis suşundan 12'sine, *Salmonella* Typhimurium suşlarından 6'sına karşı, diğer *Salmonella enterica* serovarlarından da 4'üne karşı kuvvetli litik aktiviteye sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca *Salmonella enterica* serovarlarına ilaveten *E. coli* DSa ve *E. coli* CFAI'ye karşı yüksek inhibitör etki gösterdiği gözlenmiştir. SEnt-P6 fajın kuyruklu ve *Siphoviridae* familyasına ait olduğu, çoklu enfeksiyon ve mutant frekans değerlerinin ise sırasıyla 0.0001 ve  $10^{-7}$  olduğu belirlenmiştir. 25 ve 37°C'de besiyerinde konak bakterisine karşı test edildiğinde *Salmonella* sayısını tespit edilemeyecek seviyeye düşürdüğü ve inkübasyonun ilk 5 dakikasında konak hücresine %96 oranında adsorbe olduğu gözlenmiştir. SEnt-P6 fajın latent periyodunun 10 dk, patlama sayısının 351 faj/hücre ve patlama süresinin 20 dk olduğu saptanmıştır. Geniş pH (2-13) aralıklarına ve yüksek sıcaklık (90-100°C) uygulamalarına karşı dirençli olduğu, -20, -80, 4, 25 ve 35°C'de 3 aylık depolama süresince stabilitesini koruduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, SEnt-P6 fajı gıda endüstrisinde biyokoruyucu ajan olarak kullanılma, veteriner hekimlikte ise antibiyotiklere alternatif olma potansiyeline sahiptir.

**Anahtar kelimeler:** Bakteriyofaj, *Salmonella* Enteritidis, patojen, biyokoruyucu ajan, salmonellosis





## Decontamination Effect of Peroxyacetic Acid on *Penicillium expansum* Inoculated Dried Figs

Fulya Okuroğlu<sup>1</sup>, Ahmet G6rgu7<sup>1</sup>, Esra Gen7dağ<sup>1</sup>, Senem 6zt6rk K6se<sup>2</sup>, Hacı Halil Bıyık<sup>2</sup>,  
Fatih Mehmet Yılmaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Aydın Adnan Menderes University, Aydın, Turkey.

<sup>2</sup> Department of Biology, Faculty of Arts and Sciences, Aydın Adnan Menderes University, Aydın, Turkey.  
fatih.yilmaz@adu.edu.tr

### Abstract

Turkey is one of the most important fig (*Ficus carica* L.) producing country in the world with 70% of global production. Most of the figs grown in Turkey are produced in the western Aegean Region, particularly in Aydın province. *Sarılop* is the best known and produced fig specie due to its superior dried fruit quality. While harvesting, the semi-dried figs fall from tree to the ground, so the risk of microbial contamination increases. The figs are then transferred to the drying crates and left under sunlight for 3 – 5 days. *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Penicillium expansum* are common microbial species which pose contamination risks for dried figs. Recently, sanitation with washing agents has become widespread for microbial decontamination. Peroxyacetic acid is one of the most commonly used sanitation agents in industrial washing, and is a strong disinfectant with a strong oxidant and antimicrobial activity. The objective of this study was to determine decontamination efficacy of different concentrations of aqueous peroxyacetic acid on *P. expansum* inoculated dried figs. In this context, dried figs were firstly soaked in 70% ethyl alcohol for surface decontamination before treatments. Afterwards, 100 µl of cultured *P. expansum* ( $10^5$  CFU mL<sup>-1</sup>) was inoculated onto the surface of dried fig and was stayed for 120 min. Finally, the washing was conducted for 30 min using different concentrations of peroxyacetic acid solutions (40, 120 and 200 ppm). Enumeration was performed using plant count technique. The microbial loads were determined as  $23 \times 10^2 \pm 356.4$ ,  $13 \times 10^2 \pm 169.4$  and  $3.5 \times 10^2 \pm 128.7$  CFU/g of sample, in figs washed with 40, 120 and 200 ppm of peroxyacetic acid, respectively. As a result, it was observed that the increasing concentrations of peroxyacetic acid exhibited better decontamination effect for *P. expansum* –which is a mycotoxin producer mold- in dried figs.

**Keywords:** Dried fig, Decontamination, Washing, Peroxyacetic acid, *P. expansum*

**Acknowledgement:** This study was financially supported by TÜBİTAK (#218O151).

## Decontamination of Cheese Samples with Pulse Light

Özlem Pelin Can, Betül Yücel

Sivas Cumhuriyet University, Department of Food Engineering Merkez /Sivas 58100, Türkiye  
ozlempelincan@gmail.com

### Abstract

İngilizce Özet Today, preserving food without spoilage and endangering human health is very important. There are number of preserving methods of food. Pulse light method is one of the non-thermal methods which are developed recently. In pulse light method, broad spectrum wavelengths (200 nm- 1 mm) in UV zone, which is close to the infrared zone, are used. In this study feta cheese is produced from raw milk and the effect of pulse light on preservation of food is searched. In this study feta cheese is produced from raw milk (2 cm average) and two-sided pulse light are applied on cheese samples. Experimental samples are preserved at +4 C' and on 0., 15, 30., 45., 60., 75. ve 90. days the samples are analyzed microbiological (enterobacteria, psychrophilic aerob, yeast-fungus), chemical (acidity, pH ve thiobarbituric acid number) and sensorial aspects. In this study, four different groups are formed, namely control group, group A (8 cm away from the light and applied 30 seconds), group B (8 cm away from the light and applied 45 seconds) and group C (8 cm away from the light and applied 60 seconds). In experimental samples enterobacteria are found below determination level. Regard to the samples of the group C, statistically TBA value are significant compared to other samples

**Key Words:** Pulse light, cheese, raw milk, shelf life

### Beyaz Peynir Örneklerinin Atımlı Işık İle Dekontaminasyonu

#### Özet

Gıdaların bozulmadan uzun süre insan sağlığını tehlikeye düşürmeden muhafaza edilebilmesi günümüzde büyük önem taşımaktadır. Bir çok muhafaza yöntemi olup, ısıl olmayan teknikler yeni yöntemler arasında yer almakta ve atımlı ışık yöntemi ise bunlardan birini oluşturmaktadır. Atımlı ışık yönteminde, infrared bölgeye yakın olan UV bölgedeki geniş spektrumlu dalga boyları (200 nm-1 mm) kullanılmaktadır. Bu çalışmada çiğ süttten beyaz peynir üretimi yapılarak, atımlı ışığın ürünün muhafazası üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada çiğ süttten beyaz peynir yapılmış (kelle kalınlığı ortalama 2 cm olacak şekilde) ve peynir örnekleri çift taraflı atımlı ışık uygulamasına tabi tutulmuştur. Deneysel örnekler +4 C' de muhafaza altına alınarak ve muhafazanın 0., 15., 30., 45., 60., 75. ve 90. günlerde mikrobiyolojik (enterobakteri, psikrofil aerob genel canlı ve maya-küf), kimyasal (asitlik, pH ve tiyobarbutirik asit sayısı) ve duyuşal açıdan incelenmiştir. Çalışmada kontrol grubu, A grubu (ışıktan 8 cm uzaklıkta ve 30 saniye muamele edilen), B grubu (8 cm uzaklıkta ve 45 saniye muamele edilen) ve C grubu (8 cm uzaklıkta ve 60 saniye muamele edilen) olmak üzere 4 farklı grup oluşturulmuştur. Deneysel örnekleride enterobakteri tespit edilebilir düzeyin altında bulunmuştur. C grubu örneklerinde TBA değeri diğer örneklere göre istatistiki açıdan önemli bulunurken, asitlik ve pH değerleri arasında fark tespit edilememiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Atımlı ışık, beyaz peynir, çiğ süt, raf ömrü

#### Giriş

Gıdaların kimyasal ve mikrobiyolojik parametreler açısından kontrol altına alınması muhafaza yöntemleri ile gerçekleştirilmektedir. Bir çok muhafaza yöntemi olup, ısıl olmayan teknikler yeni yöntemler arasında yer almakta ve atımlı ışık yöntemi ise bunlardan birini oluşturmaktadır. Atımlı ışık yönteminde, infrared bölgeye yakın olan UV bölgedeki geniş spektrumlu dalga boyları (200 nm-1

mm) kullanılmaktadır. Sterilize edilecek bir yüzey yaklaşık olarak yüzeyde 0,01-50 J/cm<sup>2</sup> enerji yoğunluğuna sahip en az 1 atımlı ışığa maruz bırakılır. Bu durumda 170-2600 nm arasında değişen dalga boyu dağılımının kullanılması gerekmektedir. Atımların süresi 1 µs ile 0,1 s arasında değişip saniyede 1-20 flaş uygulanır. Atımlı Işık (AI) uygulaması termal olmayan, radyasyonlu ışık ile yapılan, kullanılan ürünün içeriğine ve yüzeyine zarar vermeden antimikrobiyal etki sağlayan ve gıdalarda FDA (Food and Drug Administration)'nın da kullanımına izin verdiği bir sterilizasyon yöntemidir (Brown 2007). AI yönteminde; infrared bölgeye yakın olan, UV bölgedeki geniş spektrumlu dalga boyları (200–1000 nm) kullanılmaktadır (Wekhof 2000, Gómez-López ve ark. 2005, Elmasser ve ark. 2010, Oms-Oliu ve ark. 2010). Sterilize edilecek bir yüzey yaklaşık olarak 0,01–50 J/cm<sup>2</sup> enerji yoğunluğuna sahip en az 1 atımlı ışığa maruz bırakılır, bu durumda 170–2600 nm arasında değişen dalga boyu dağılımının kullanılması gerekmektedir. Atımların süresi 1 µs ile 0,1 s arasında değişerek saniyede 1–20 flaş uygulanır (Barbosa-Canovas ve ark. 1998). AI yöntemi gıdalarda bozucu mikroorganizmalar üzerinde çok geniş bir antimikrobiyal etki göstermektedir (Rowan ve ark. 1999, Gómez-López ve ark. 2005, Lasagabaster ve ark. 2011, Fernández ve ark. 2012, Artíguez ve ark. 2012).

Peynir, dayanıklılığı yanında besin değeri ve toplumun gelişen damak zevki ve isteklerine yanıt verebilecek çok sayıda çeşidiyle önemli bir süt ürünüdür. Sütün pıhtılaştırılıp peynir altı suyunun ayrılmasından sonra pıhtının değişik şekillerde işlenmesiyle elde edilen peynir, taze ya da çeşidine özgü tat, aroma ve yapı kazanması için belirli bir olgunlaşma dönemi geçirdikten sonra tüketime sunulmaktadır (Koçak 1994: 125/100-7).

Bu çalışmada amaç, ısı olmayan muhafaza yöntemlerinden atımlı ışık uygulamalarının beyaz peynir üretiminde kullanılma olanaklarının araştırılmasıdır. Çiğ süttten yapılan peynirde ürün güvenliği sağlanamamaktadır. Bu yöntemle ürünün üretim aşaması ve muhafazası sırasında kullanılabilirliğini araştırmak temel amaçlar arasında yer almaktadır.

## Materyal ve Metot

Çalışmada kullanılan süt yerel bir süt işletmesinden temin edilmiştir. Süte pastörizasyon işlemi uygulanmadan 44 C' ye kadar ısıtılmış ve rennin enzimi ilave edilerek ortalama 30 dakika beklenmiştir. Oluşan pıhtı işlenmiş ve teleme elde edildikten sonra kellei kalınlığı 2 cm olacak şekilde 10-12 saat baskı uygulanmıştır. Kontrol grubu, A grubu (ışığa 8 cm uzaklıkta ve 30 saniye süre ışık uygulanmış), B grubu (ışığa 8 cm uzaklıkta ve 45 saniye süre ışık uygulanmış) ve C grubu (ışığa 8 cm uzaklıkta ve 60 saniye süre ışık uygulanmış) olmak üzere 4 deneysel grup oluşturulmuştur. Deneysel örnekler +4 C' de muhafaza altına alınmıştır ve muhafazanın 0., 15., 30., 45., 60., 75. ve 90. günlerde mikrobiyolojik (toplam psikrofil aerob bakteri, maya- küf sayısı ve enterobakteri), kimyasal (pH değeri, asitlik değeri ve tiyobarbutirik asit sayısı) ve duyuşal açıdan incelenecektir. Çalışma üç tekerrür halinde yapılmıştır. Sonuçlar SAS paket yöntemi ile istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Çalışmada kullanılan süte ait analiz bulguları tablo 1 de verilmiştir. Deneysel örneklere ait analiz bulguları da tablo 2 ve tablo 3 te verilmiştir. Süt ve deneysel örneklerde enterobakteri sayısı tespit edilebilir düzeyin (<log 10) altında bulunmuştur.

Tablo 1. Süte ait kimyasal ve mikrobiyolojik analiz bulguları

<i>pH</i>	6.3	<i>TPB sayısı (kob log/ml)</i>	4.6
Asitlik (% laktik asit)	18	Maya-Küf sayısı (kob log/ml)	2.1
TBA sayısı (MDA mg/L)	0.03	Enterobakteri	<10

Analiz sonuçlarına bakıldığında Atımlı Işık yönteminin mikrobiyolojik kalite üzerine olumlu etkileri olduğu en iyi sonucu C grubundan alındığı görülmüştür. K grubu 30 .gün sonunda analiz yapılamayacak duruma gelmiş, gıda güvenliği açısından risk oluşturmuştur. En az süreye maruz bırakılan A grubunda da benzer etkiler gözlenmiş olup K grubuna göre muhafaza süresi uzamıştır.



Tablo 2. Deneysel örneklere ait mikrobiyolojik analiz bulguları (kob log/g)

Gruplar	Muhafaza Süresi (gün)							
	Analiz	0	15	30	45	60	75	90
K	TPB	4.3	5.9	7.1	*	*	*	*
A		3.6	5.3	5.7	6.9	7.3	*	*
B		2.5	2.7	2.9	3.7	3.9	4.3	5.6
C		2.3	2.7	2.8	3.9	3.6	3.8	4.5
K	Maya-Küf	2.3	3.6	4.1				
A		1.6	1.9	2.3	2.1	3.9		
B		1.2	1.5	1.9	2.6	3.3	3.7	3.9
C		1.3	2.1	2.6	2.3	3.1	3.3	2.9

\*: analiz yapılmadı

Tablo 3. Deneysel örneklere ait kimyasal analiz bulguları

Gruplar	Muhafaza Süresi (gün)							
	Analiz	0	15	30	45	60	75	90
K	pH	5.3	6.3	6.9				
A		5.2	5.5	5.6	5.9	6.1		
B		5.2	5.3	5.2	5.3	5.4	5.2	5.2
C		5.2	5.2	5.4	5.3	5.3	5.4	5.2
K	Asitlik	32.4	30.6	30.4				
A		31.3	31.1	30.9	30.1	30.3		
B		32.4	31.6	32.1	32.6	31.9	32.2	31.9
C		33.1	32.9	32.6	33.1	32.4	32.1	32.9
K	TBA sayısı	0.01	0.02	0.01				
A		0.01	0.03	0.02	0.01	0.03		
B		0.01	0.06	0.09	0.10	0.16	0.19	0.20
C		0.01	0.11	0.19	0.13	0.20	0.25	0.3

Atımlı ışık yönteminin gıdanın kimyasal özellikleri üzerine etkilerine bakacak olursak pH ve asitlik parametrelerini önemli ölçüde etkilememiştir. Ancak TBA ele alındığında önemli değişiklikler gözlenmiştir.

Bu bilgiler ışığında atımlı ışığın etkili bir dekontaminasyon yöntemi olduğu raf ömrü üzerine olumlu etkileri olduğu gözlenmiştir. TBA daki değişimin ürünün kalitesini olumsuz etkilemesinden dolayı optimum süre hesaplanılmalı ve konu ile ilgili daha çok çalışma yapılmalıdır.

## Kaynaklar

- Anonim, 2011b. <http://www.fda.gov/food/ScienceResearch/ResearchAreas/SafePracticesforFoodProcesses/ucm100158.htm>. A report of the Institute of Food Technologists for the Food and Drug Administration of the U.S. Department of Health and Human Services
- Arıcı M, Şimşek O. Kültür kullanımının tulum peynirinin duyuşal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. Gıda 1991; 16:53-62.
- Artíguez M.L., J.C. Arboleya, I. Martínez de Maraón. 2012. Influence of  $\beta$ -lactoglobulin and  $\beta$ -casein on *Listeria innocua* inactivation by pulsed light. International Journal of Food Microbiology, 153: 223-228.
- Barbosa-Canovas G.V., U.R. Pothakamury, E. Palou, B.G. Swanson. 1998. Nonthermal preservation of food, CRC press, Newyork, 0-8247-9979-8.
- Brown, A. 2007. Understanding Food: principles & preparation, Wadsworth publishing company, United States, 049510745X
- Çağlar A, Tunçtürk Y, Bakırcı İ. Süt ve süt ürünlerinde bulunan *Listeria monocytogenes*'in patojenitesi ve önemi. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Kitabı, 21-22 Mayıs 2000, Tekirdağ: Türkiye 2000. Sayfa 96.



- Çakır İ. Koliform grup bakteriler ve E. coli. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları Kitabı. İkinci baskı. Ankara: Sim Matbaacılık Ltd. Şti, 2000:335-45. PMID:1908939
- Çelik C. Çeşitli starter kültürleri kullanılarak salamura beyaz peynirin (Edirne tipi) standardizasyonu üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK VHAG Araştırma Grubu, VHAG-488 No'lu Proje 1982.
- Demirel NN, Karapınar M. Süt ürünlerinde Staphylococcus aureus. In: Demirci M, ed. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Kitabı; 21-22 Mayıs 2000; Tekirdağ: Türkiye 2000: Sayfa 78.
- Doğan HB, Tükel Çİ. Toplam (aerobik mezofilik) bakteri. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları Kitabı. İkinci baskı. Ankara: Sim Matbaacılık Ltd. Şti, 2000: 323-8.
- Elmnasser N., M. Federighi, A. Bakhrouf, N. Orange. 2010. Effectiveness of pulsed ultraviolet light treatment for bacterial inactivation on agar surface and liquid medium. Foodborne Pathogens and Disease, 7(11): 1401-1406
- Ergüllü E. Koliform grubu bakteriler ve peynir teknolojisindeki zararlı etkileri. Ege Üni Ziraat Fak Derg 1983; 20: 93-9.
- Erkmen O. Inactivation kinetics of Listeria monocytogenes in Turkish white cheese during the ripening period. J Food Engin 2000; 46:127-33. [http://dx.doi.org/10.1016/S0260-8774\(00\)00076-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0260-8774(00)00076-5)
- Gómez-López V.M., F. Devlieghere, V. Bonduelle, J. Debevere. 2005. Factors affecting the inactivation of microorganisms by intense light pulses. Journal of Applied Microbiology, 99(3): 460-470.
- Gültekin Ç, Baksan A. Mikrobiyoloji ders notları. 9. basım. İzmir: Metay Medikal Yayınları, 1999.
- Jakobsen M, Narvhus J. Yeasts and their possible beneficial and negative effects on the quality of dairy products. Int Dairy J 1996; 6:755-68. [http://dx.doi.org/10.1016/0958-6946\(95\)00071-2](http://dx.doi.org/10.1016/0958-6946(95)00071-2)
- Lasagabaster A., J.C. Arbolea, I. Martínez de Marañón. 2011. Pulsed light technology for surface decontamination of eggs: impact on Salmonella inactivation and egg quality. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 12: 124-128.
- Oms-Oliu G., O. Martín-Belloso, R. Soliva-Fortuny. 2010. Pulsed light treatments for food preservation. A review. Food and Bioprocess Technology, 3(1): 13-23.
- Öksüz Ö, Arıcı M. Süt ürünlerinde E. coli O157:H7. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Kitabı, 21-22 Mayıs 2000, Tekirdağ: Türkiye 2000. Sayfa 404.
- Rowan N.J., S.J. MacGregor, J.G. Anderson, R.A. Fouracre, L. McIlvaney, O. Farish. 1999. Pulsedlight inactivation of food-related microorganisms. Applied and Environmental Microbiology, 65: 1312-1315.
- Sharif A, Tunail N. Çeşitli yörelere ait çiğ sütler ile Ankara piyasasında satılan pastörize sütlerde Listeria monocytogenes kontaminasyonunun araştırılması. Mikrobiyo Bült 1991; 25:15-20.
- Wekhof, A. 2000. Disinfection with flash lamps. Journal of Pharmaceutical Science and Technology, 54: 264-276.



## Determination of Antibacterial Activity of Traditionally Production Kefir

Cavidan Demir Gökışık

Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Giresun Üniversitesi, Giresun, Turkey

### Abstract

Kefir is a fermented drink which is obtained through fermentation of milk. Kefir grains have a microflora of lactic acid bacteria and yeast. Since it contains all the nutritional components of milk, it especially patients with lactose intolerance, gastrointestinal disorders, central nervous system disorders and strengthening immune system. There are also studies that kefir is used in certain period for cancer. Kefir is a fermented product obtained by fermenting milk with kefir yeast. Kefir yeast has a mixed microflora of lactic acid bacteria (*Lactobacillus kefir*, *Lb. Lactis*, *Leuconostoc*, *Lactococcus*) and yeasts (*Kluyveromyces marxianus*, *Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces exiguus*). It is a functional product with the nutrients that are formed in the milk as a result of fermentation. For this reason, the health benefits of strengthening bones, lactose intolerance, many stomach and intestinal diseases, strengthening the immune system and healing of cancer disease are a highly probiotic product with scientifically proven nutritional value. In this study, fresh milk from the village was used. Fresh and oily milk was boiled for 5 minutes, then cooled to 25 °C and mixed with kefir yeast and allowed to ferment in dark environment at 25 °C for 24 hours. After the fermentation process, the kefir was filtered and the kefir grains were separated and the kefir aroma was checked and the duration was checked. After the slightly acidic aroma of kefir was formed, antimicrobial inoculation was performed. As antimicrobial study; Storage experiments were carried out at 3 different temperatures to be kept at 37 °C, 20 °C and refrigerator temperatures. Stored samples were checked daily by microbiological analysis.

**Key Words:** antimicrobial properties of kefir, kefir production, kefir

### Geleneksel Üretim Kefirin Antibakteriyel Aktivitesi

### Özet

Kefir, sütün kefir mayası ile mayalanması sonucu elde edilen fermente bir üründür. Kefir mayası laktik asit bakterileri (*Lactobacillus kefir*, *Lb. lactis*, *Leuconostoc*, *Lactococcus*) ve mayalardan (*Kluyveromyces marxianus*, *Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces exiguus*) oluşan karışık bir mikrofloraya sahiptir. Sütün içinde bulunan ve fermantasyon sonucu oluşan besin öğelerine sahip fonksiyonel bir üründür. Bu nedenle kemiklerin güçlenmesinde, laktoz intoleransında, birçok mide ve barsak hastalıklarında, immün sisteminin güçlendirilmesinde ve kanser hastalığının iyileşmesindeki faydaları bilimsel olarak kanıtlanmış besin değeri yüksek probiyotik bir üründür.

Bu çalışmada, köyden alınan taze süt kullanılmıştır. Taze ve yağlı süt 5 dakika kaynatılmış, 25 °C ye soğutulduktan sonra kefir mayası ile mayalanmış ve 25° C'de 24 saat karanlık ortamda fermantasyona bırakılmıştır. Fermantasyon işlemi sonrası kefir süzülerek kefir taneleri ayrılmış ve kefirin aroması kontrol edilerek süre kontrol edilmiştir. Kefirin hafif asidik aroması oluştuktan sonra antimikrobiyal inokulasyon yapılmıştır. Antimikrobiyal çalışma olarak; 37 °C, 20 °C, ve buzdolabı derecelerindeki sıcaklıklarda bekletilmek üzere 3 farklı sıcaklıkta depolama denemeleri yapılmıştır. Depolanan örneklerin her gün mikrobiyolojik analizleri yapılarak kontrol edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kefir, kefirin antimikrobiyal özelliği, geleneksel kefir üretimi



## Giriş

Kefir, kefir daneleri (kefir mayası) veya kefir kültürü kullanılarak inek, koyun veya keçi sütünün fermantasyonu ile elde edilen probiyotik, ferahlatıcı, boğazda hissedilen asidik tatta, az miktarda CO<sub>2</sub> ve alkol içeren fermente bir süt ürünüdür (Koroleva, 1988a). Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde Kefir, "Fermantasyonda spesifik olarak *Lactobacillus kefir*, *Leuconostoc*, *Lactococcus* ve *Acetobacter* cinslerinin değişik suşları ile laktozu fermente eden (*Kluyveromyces marxianus*) ve etmeyen mayaları (*Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Saccharomyces exiguus*) içeren starter kültürler ya da kefir tanelerinin kullanıldığı fermente süt ürünü" şeklinde verilmiştir. Kefir, çok eski çağlardan bu yana Kafkasya'da üretilmekte olup, buradan dünyaya yayılmış fermente bir süt ürünüdür.

Türkçede keyif veren, coşturan, mest eden anlamlarına gelen 'keyf' sözcüğünden isim alan kefir; kephir, kiaphur, kefer, knapan, kepi ve kipi gibi birçok isimle de tanımlanmaktadır. (Koroleva, 1988a; Ötleş ve Çağındı, 2003). Kefir Rusya'nın milli içeceği olup, Rusya'nın dışında İsveç, Norveç, Finlandiya, Almanya, Yunanistan, Avusturya, Brezilya, İsrail, Arjantin, Tayvan, Portekiz, Fransa ve Türkiye'de tüketilmekte olup, son zamanlarda Amerika ve Japonya'da da kefir tüketimi yaygınlaşmıştır (Lin ve ark., 1999; Garrote ve ark., 2001; Santos ve ark.; 2003). Kefirin fermantasyonu sırasında aromatik bileşenler ve sağlık için yararlı, esansiyel aminoasitler ve vitaminler gibi birçok bileşik üretilir. Kefirin özelliği bu fermantasyon sırasında oluşan ve sağlığa yararlı bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Sade Kefirin 200 ml günlük alımı kalsiyum referans alım değerinin %30'unu karşılamaktadır. Hem laktik asit bakterileri hem de mayaların fermantasyonu sonucu kefirde laktik asit, asetik asit, az miktarda karbondioksit, etil alkol ve yoğurda kıyasla farklı organoleptik özellikleri olmasını sağlayan aromatik bileşikler ortaya çıkmaktadır (Ötleş ve Çağındı, 2003).

Kefirin mikrobiyal florası; kefir tanesinin orijini, kefir tanesinde bulunan mikroorganizmaların düzeyi, mikroorganizma türlerinin birbirine oranı, üretimde uygulanan inkübasyon sıcaklığı/süresi ve kefir tanelerinin muhafaza süresi gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Ayrıca işletmenin hijyen ve sanitasyon uygulamaları da kefirin mikrobiyal florası üzerine önemli derecede etkilidir (Güzel Seydim ve ark., 2005).

### **Cizelge 1. Kefir tanesinden izole edilen bazı bakteriler (Farnworth, 2005)**

#### **Lactobacillus türleri**

Lactobacillus kefir	Lactobacillus delbrueckii,
Lactobacillus kefiranofaciens,	Lactobacillus rhamnosus
Lactobacillus kefirgranum	Lactobacillus casei
Lactobacillus parakefir	Lactobacillus paracasei
Lactobacillus brevis	Lactobacillus fructivorans
Lactobacillus plantarum	Lactobacillus hilgardii
Lactobacillus helveticus	Lactobacillus fermentum
Lactobacillus acidophilus	Lactobacillus viridescens

#### **Lactococcus türleri**

Lactococcus lactis subsp. lactis	Lactococcus lactis subsp. cremoris
----------------------------------	------------------------------------

#### **Acetobacter türleri**

Acetobacter spp.	Enterococcus durans
------------------	---------------------

Acetobacter pasteurianus

#### **Diğer bakteriler**

#### **Leuconostoc türleri**

Leuconostoc spp.	Bacillus subtilis
------------------	-------------------

Leuconostoc mesenteroides

Micrococcus spp.

#### **Streptococcus türleri**

Streptococcus thermophilus	Escherichia coli
----------------------------	------------------

### **Cizelge 2. Kefir tanesinden izole edilen bazı mayalar (Farnworth, 2005)**

<i>Kluyveromyces marxianus</i>	<i>Candida pseudotropicalis</i>
<i>Saccharomyces spp.</i>	<i>Candida tenuis</i>
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	<i>Candida inconspicua</i>
<i>Saccharomyces unisporus</i>	<i>Candida maris</i>
<i>Saccharomyces exiguus</i>	<i>Candida lambica</i>
<i>Saccharomyces turicensis</i>	<i>Candida tannotelerans</i>
<i>Saccharomyces dairensis</i>	<i>Candida valida</i>
<i>Torulaspota delbrueckii</i>	<i>Candida kefir</i>
<i>Brettanomyces anomalus</i>	<i>Candida holmii</i>
<i>Issatchenkia occidentalis</i>	<i>Candida friedrichii</i>
<i>Pichia fermentans</i>	

Kefirin mikrobiyal florası; kefir tanesinin orijini, kefir tanesinde bulunan mikroorganizmaların düzeyi, mikroorganizma türlerinin birbirine oranı, üretimde uygulanan inkübasyon sıcaklığı, süresi ve kefir tanelerinin muhafaza süresi gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Ayrıca işletmenin hijyen ve sanitasyon uygulamaları da kefirin mikrobiyal florası üzerine önemli derecede etkilidir (Güzel Seydim ve ark., 2005).

Kefir yapımında geleneksel ve endüstriyel yöntemler kullanılmaktadır. Kefir geleneksel olarak; süte % 2-10 oranında dane ilavesiyle ve 20-25 °C’ de 24-48 saatlik inkübasyon, süzülme ve soğutma neticesinde üretilmektedir. Fermantasyon sonunda kefir taneleri bir süzgeç yardımıyla süzülerek uzaklaştırılır. Endüstriyel kefir üretiminde farklı yöntemler kullanılmasına rağmen, genel olarak işleyiş prensibi aynıdır. Kefir üretiminde kullanılacak olan süt öncelikle mikrobiyolojik, organoleptik ve kimyasal kontrolden geçmektedir. İlk aşamada; süt homojenize edildikten sonra kuru madde miktarı % 8’e ayarlanır ve 85–87 °C’de 5–10 dakika veya 90–95 °C’de 2–3 dakika pastörizasyon uygulanır. Sonra 18–24 °C’ye soğutulur, % 2–8 oranında kefir kültürü ilave edilerek, 18–24 saat fermentasyona bırakılmasının ardından, elde edilen kefir şişelere veya diğer paketleme materyallerine doldurularak, 3–10 °C’de olgunlaştırma işlemine tabi tutulur ve elde edilen kefir 4 °C’de depolanır (Koroleva, 1988a). Olgunlaştırma işlemi aroma ve kıvam oluşumunu sağlamaktadır (Aydar, 1994).

### **Kefirin Beslenme ve Sağlık Açısından Önemi**

Sütün bileşiminde bulunan tüm besin öğelerini içermesi, kefir tanesinin yapısında bulunan mikroorganizmaların etkisiyle meydana gelen bileşikler sonucunda besleyici değerinin artması ve sindirimini kolay olması kefirin besin olarak önemini ortaya koymaktadır. Kefir kolay sindirilmekle birlikte, yapısında bulunan vitamin, mineral ve proteinler de sağlıklı bir immun sistemin oluşumunda önemli rol oynamaktadır. Kefirin düzenli olarak tüketilmesi barsak hareketlerinin artmasını ve gaz oluşumunun azalmasını sağlayarak sağlıklı bir sindirim sisteminin gelişmesine yardımcı olmaktadır. Kefirin; hastalar, yaşlılar, hamile ve emziren kadınlar ile laktoz intoleransı olan kişiler tarafından tüketilmesi önerilmektedir (Çağmı ve Ötleş, 2003). Kefir danelerinin ve/veya kültürünün içinde sağlığa yararlı pek çok bakteri ve maya bulunur. Kefirin diğer fermente süt ürünlerinden farkı, bu bakteri ve mayaların fermantasyon sırasında ortak çalışmasından kaynaklanır. Beslenme açısından probiyotik bir içecektir. Probiyotik bakteriler, karbonhidratları fermente edebilen, gıda ile alındığında kalın bağırsağa canlı ulaşabilen, burada çoğalabilen, toksin üretmeyen, hastalık yapan bakteriler ile yarışabilen bakterilerdir. Probiyotik bakterileri belirli sayıda bulunduran ve tüketildikten sonra yine belirli sayıda kalın bağırsağa canlı olarak ulaşabilen probiyotik bakteriler içeren gıdalara “probiyotik gıdalar” denir. Kefir en az  $1,0 \times 10^6$  kob/g probiyotik bakteri içermektedir. Yüksek besin değeri, sağlık üzerine de olumlu etkileri olan kefirin hastaların beslenmesinde ve laktoz intolerans problemi olan kişiler tarafından tüketilmesi bir çok araştırmacı tarafından önerilmektedir. Bununla birlikte kefirin tüketiciler tarafından bir ilaç olarak görülmemesi, sağlıklı yaşam ve tedaviler sırasında bir destek gıda olarak düşünülmesi gerekmektedir.

Eski Sovyetler Birliği’nde hastane ve sanatoryumlarda metabolik bozukluklar, aterosklerozis ve alerjik hastalıklar gibi çeşitli rahatsızlıkların tedavisinde kefir kullanıldığı belirtilmektedir (Koroleva, 1988a). Kefir ayrıca modern tıp tedavisinin mümkün olmadığı zamanlarda Kafkasya’da tüberküloz, kanser ve gastrointestinal rahatsızlıkların tedavisinde kullanılmıştır. Kafkasya’da yaşayan insanların



uzun ömürlü olmalarının da kefir tüketimine bağlı olduğu birçok araştırmacı tarafından savunulmaktadır (Zourari ve Anifantakis, 1988). Kefirde bulunan asetik asit bakterileri bağırsakta protein proteolizine neden olarak, serbest aminoasitlerin birikimine yardım etmekte ve B grubu vitaminlerin oluşumunu sağlamaktadır (Koroleva, 1988a). Fermentasyon sonrası sütte bulunan laktoz miktarının % 75 oranında azalması nedeni ile kefirin laktoza hassasiyet gösteren kişiler tarafından rahatlıkla tüketilebileceği bildirilmiştir (Yılmaz ve ark., 2006).

## Materyal ve Metot

Bu çalışmada, üreticiden sağımdan sonra alınan günlük taze yağlı süt kullanılmıştır

**Evde Kefir üretimi:** Sütün kaynatılması 100 °C’de 10 dak.

Sütün 20–25 °C’ye soğutulması

Kefir mayası (% 20) ile aşılama

Fermentasyon 20–25 °C’de, 24 -36 saat

Kefir tanelerinin süzgeç ile ayrılması ile kefir elde edilmiştir.



Resim 1. Evde kefir üretimi

Çoğaltılan Kefir taneleri (Kefir mayası)

*Kefirin antimikrobiyal özelliğinin belirlenmesi:* Bu çalışmada kullanılan *Escherichia coli* ve *Citrobacter freundii* bakterileri kefir üretiminde kullanılan çiğ sütte izole edilmiştir. EMB agar ve E.coli agar besiyerlerinde üreyen bakteriler IMVİC testi ile identifikasyonu yapılarak tanımlanmıştır. Tanımlanan bakteriler tek tip olarak EMB agar ve E.coli besiyerlerinde saflaştırılarak çalışmada kullanılmıştır. Kefirin antibakteriyel çalışmasında; E. coli ve C. freundii bakterilerinden tam bir koloni olacak şekilde ( $10^6$  kob/ml) alınarak üretilen kefir içeceğine inokule edilmiştir. Bakteriler ile aşılanan kefir iyice çalkalandıktan sonra 3 farklı sıcaklıkta; 37, 20, 4 °C’de (buzdolabında) 10 gün süre ile depolama işlemi uygulanmıştır. 3 farklı sıcaklıkta depolanan kefir örneklerinden her gün bakteriyel ekimler yapılarak, bakterilerin sayımı yapılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Sıcaklık/Süre	<i>Escherichia coli</i>	<i>Citrobacter freundii</i> (kob/ml)
37 °C		
1.gün	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^5$
2.gün	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$
3.gün	üremedi	$1 \times 10$
4.gün	-	üremedi



20 °C	1. gün	1x10 <sup>8</sup>	1x10 <sup>8</sup>
	2. gün	1x10 <sup>7</sup>	1x10 <sup>7</sup>
	3.gün	1x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>6</sup>
	4.gün	1x10 <sup>4</sup>	1x10 <sup>5</sup>
	5.gün	1x10 <sup>3</sup>	1x10 <sup>4</sup>
	6.gün	1x10 <sup>2</sup>	1x10 <sup>3</sup>
	7.gün	5x10 kob/ml	5x10 <sup>2</sup>
	8.gün	1x10 kob/ml	2x10 <sup>2</sup> kob/ml
	9.gün	üremedi	1x10 <sup>2</sup> kob/ml
	10.gün	-	3x10 kob/ml

Sıcaklık/Süre	<i>Escherichia coli</i>	<i>Citrobacter freundii</i> (kob/ml)
4 °C de, Buzdolabında depolama sonuçları		
1.gün	1x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>6</sup>
2.gün	1x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>6</sup>
3.gün	1x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>6</sup>
4.gün	1x10 <sup>5</sup>	1x10 <sup>6</sup>
5.gün	1x10 <sup>5</sup>	1x10 <sup>5</sup>
6.gün	1x10 <sup>4</sup>	1x10 <sup>5</sup>
7.gün	1x10 <sup>4</sup>	1x10 <sup>5</sup>
8.gün	1x10 <sup>3</sup>	1x10 <sup>3</sup>
9.gün	1x10 <sup>3</sup>	1x10 <sup>3</sup>
10.gün	1x10 <sup>2</sup>	7x10 <sup>2</sup>
15.gün	3 kob/ml	8x10 kob/ml



**Resim 2.** a-oda sıcaklığında (20 °C), b- buzdolabı sıcaklığında (4 °C) 3. gün *Escherichia coli* sonuçları

Bu çalışma sonuçlarına göre, kefirin üç farklı sıcaklıkta 10 günlük depolama süresinde önemli bir antibakteriyel özellik gözlenmemiştir. 37 °C'de 3-4 günde antibakteriyel özellik göstermiştir. Bu laktik asit bakterilerinin bu sıcaklıkta çoğalarak laktik asit üretmesi yani laktik asit miktarındaki artışa bağlanmıştır. Ancak bu sıcaklık derecesinde kefir bozulmuş olup bu derecede tutulan kefir tüketime uygun olmamaktadır. Kefir oluşumundan sonra kefirin mayasından ayrılarak buzdolabı sıcaklığında depolanması gerekmektedir. Kefirin depolanma ve tüketim süresi 3-5 gün gibi kısa olmasından dolayı, buzdolabı sıcaklığında antibakteriyel özellik göstermediği için antibakteriyel özellik yok diyebiliriz. Bu çalışmada kefir ürünü evde kefir tanesi ile yapılmış olup, endüstriyel tipi kefir'de kullanılan starter kültür ile yapılan kefirlerde antibakteriyel etki farklı olabilir. Starter kültürlerde laktik asit bakterileri daha fazla ve daha çok asit üretmektedir. Kefir taneleri ile yapılan kefirde mikroorganizmaların üremesi için besin ortamı daha uygun olmuş olabilir. Bu çalışma sonuçları daha önce yapılan çalışmaların bir kısmına benzerlik göstermiş, bazı çalışmalara benzerlik göstermemiştir.



Ancak kefir ile ilgili daha önceki çalışmalarda: kefir tanesinde bulunan laktik asit bakterilerinin ürettiği laktik asit, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ve bakteriyosinler antimikrobiyal etki yaratmaktadır (Collins ve Aramaki, 1980), olduğu yazılmaktadır.

Kefirin patojen bakteriler olan Salmonella, Helicobacter, Shigella, Staphylococcus, Escherichia coli, Enterobacter aerogenes, Proteus vulgaris, Bacillus subtilis, Micrococcus luteus, Listeria monocytogenes'e karşı etkili olduğu belirtilmektedir (Kwon ve ark., 2003; Rodrigues ve ark., 2005).

Kefirde Salmonella enteritidis'in varlığı üzerine yapılan bir çalışmada; Arjantin'de bulunan Lugan nehrinden izole edilen 53 Salmonella enteritidis suşu 4 ve 22 °C'de deneysel olarak kefire inokule edilmiştir. Kontamine kefirdeki Salmonella enteritidis 4 °C'de 24 saatte ve 22 °C'de 18 saatte tamamen yok olmuştur (Anselmo ve ark., 2001)

Kefirde patojenlerin yaşamsal aktiviteleri üzerine yapılan başka bir çalışmada ise; kefire fermentasyon öncesi ve sonrasında E.coli O157:H7, L. monocytogenes 4b ve Y. enterocolitica O3 inokule edilmiştir. Çalışmada sonucunda E.coli O157:H7 ve L. monocytogenes 4b fermentasyon süresince gelişme göstermiş ve 21 günlük soğuk muhafaza süresince canlılığını korumuştur. Y. enterocolitica O3 ise soğuk muhafazada 14 gün canlı kalmıştır. Sonuç olarak patojen mikroorganizmaların fermentasyon süresince gelişmelerini sürdürmesi nedeniyle, halk sağlığı açısından tehlike oluşturabileceği belirtilmektedir (Gülmez ve Güven, 2003b). Kefirin çeşitli mikroorganizma türleri üzerine antimikrobiyal aktivitesinin incelendiği bir çalışmada; en duyarlı mikroorganizmanın Streptococcus pyogenes ve onu takip eden türlerin ise Staphylococcus aureus, Salmonella typhimurium, Candida albicans ve Listeria monocytogenes olduğu tespit edilmiştir (Rodrigues ve ark., 2005).

Yapılan başka bir araştırmada, 120 kefir örneğinin % 15'inin enterokoklar, % 11,6'sının enterobakteriler, % 32,5'inin koliformlar ve % 25,8'inin fekal koliformlar ile kontamine olduğu tespit edilmiştir (Dinç, 2008).

Bu çalışmada, antimikrobiyal sonuç olarak; 37 °C de her iki bakteride 3. gün yok olurken, oda sıcaklığında 7. Güne kadar logaritmik olarak azalarak devam etmiştir. Buzdolabı sıcaklığında 10. Güne kadar mikroorganizmaların üremesi devam etmiştir.

Sonuç olarak, kefir üretimden sonra tüketime kadar buzdolabı koşullarında saklanması ve 3-5 gün içinde tüketilmesi gereken bir içecek olduğu için, soğuk depolama koşullarında kefir ürününde antimikrobiyal özellik yok denecek kadar düşük bulunmuştur. Literatürlerde yazılan kefirin antimikrobiyal özelliği olduğu bu çalışma ile eşleşmemiştir.

## Kaynaklar

- Anselmo, R.J., Viora, S.S., Lausada, L.I. (2001). Effect of kefir bactericide on Salmonella spp. Inf. Tec., 12: 91-95.
- Aydar, K. (1994). Geleneksel fermente süt ürünlerimizin teknolojileri ve raf ömürleri, Seminer, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü., 29-38.
- Collins, E.B., Aramaki, K. (1980). Production of hydrogen peroxide by Lactobacillus acidophilus. J. Dairy Sci., 63 (3): 353-357.
- Dinç A., 2008. Kefirin Bazı Mikrobiyolojik Ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni Ve Tek. Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
- Farnworth, E.R. (2005). Kefir- a complex probiotic. Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods., 2(1): 1-17.
- Garrote, G.L., Abraham, A.G., De Antoni, G.L. (2001). Chemical and microbiological characterisation of kefir grains. J. Dairy Res., 68: 639- 652.
- Güzel-Seydim, Z.B., Wyffels, J.T., Seydim, A.C., Greene, A.K. (2005). Turkish kefir and kefir grains: microbial enumeration and electron microscobic observation. Int. J. Dairy Tech., 58(1): 25-29.
- Hertzler, S.R., Clancy, S.M. (2003).Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion. J. Am. Diet Assoc., 103 (5): 582-587.
- Karagözlü,C., Kavas, G. (2000). Alkollü fermente süt içecekleri: Kefir ve kıymızın özellikleri ve insan beslenmesindeki önemi. Gıda., 6 (7): 86-93.
- Koreleva, N.S. (1988a). Technology of kefir and kumys. IDF Bulletin., 227: 96-100



- Kwon, C.S., Park, M.Y., Cho, J.S., Choi, S.T., Chang, D.S. (2003). Identification of effective microorganisms from kefir fermented milk. *Food Sci. Biotech.*, 12: 476-479.
- Lin, C.W., Chen, C.L., Liu, J.R. (1999). Identification and characterization of lactic acid bacteria and yeasts isolated from kefir grains in Taiwan. *Aust. J. Dairy Tech.*, 54: 14-18.
- Otsoa, F.L., Rementeria, A., Elguezabal, N., Garaizar, J. (2006). Kefir: A Symbiotic yeasts-bacteria community with alleged healthy capabilities. *Rev. Iberoam. Micol.*, 23: 67-74.
- Ötleş, S., Çağındı, Ö. (2003). Kefir: A Probiotic Dairy Composition, Nutritional and Therapeutic Aspects. *Pakistan Journal of Nutrition.*, 2(2): 54-59.
- Rodrigues, K.L., Caputo, L.R.G., Carvalho, J.C., Evangelista, J., Schneedorf, J.M. (2005). Antimicrobial and healing activity of kefir and kefir extract. *Int. J. Antimicrob. Agents.*, 25: 404-408.
- Santos, A., San Mauro, M., Sanchez, A., Torres, J.M., Marquina, D. (2003). The antimicrobial properties of different strains of *Lactobacillus* spp. isolated from kefir. *System. App. Microbiol.*, 26: 434-437.
- Yüksekdağ, Z.N., Beyatlı, Y., Aslım, B. (2004). Determination of some characteristics of coccoid forms of lactic acid bacteria isolated from Turkish kefir with natural probiotic. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.*, 37: 663-667.
- Zourari, A., Anifantakis, E. M. (1988). Le kefir: Caracteres physicochimiques, microbiologiques et nutritionnels. In: FONTAN, M.C.G., MARTINEZ, S., FRANCO, I., CARBALLO, J. (2006). Microbiological and chemical changes during the manufacture of kefir made from cow's milk, using a commercial starter culture. *Int. Dairy J.*, 16: 762-767.



## Determination of Antifungal Effects of Some Berry Fruits Ethanol Extracts by Disc Diffusion Method

Oktay Tomar<sup>1a\*</sup>, Gökhan Akarca<sup>1b</sup>, Elif Başpınar<sup>1c</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Afyon Kocatepe University, Afyonkarahisar, Turkey

### Abstract

Berries are fruits that have a basic chemical composition that includes many beneficial properties which benefit the societies around the world, as well as their sweet taste and fruity aroma. There are many natural growth area in Turkey and utilizability is increasingly in different areas. Berry fruits involve several species such as grape (*Vitis* spp.), currant (*Ribes* spp.), rosehip (*Rosa* spp.), strawberry (*Fragaria* spp.), raspberry (*Rubus* spp.), pomegranate (*Punica* spp.), blackberry (*Rubus* spp.), bilberry (*Vaccinium* spp.), mulberry (*Morus* spp.) and cornelian cherry (*Cornus* spp.). Berries are soft fruits that range in color from red to blue or black. They are a good source of vitamins and minerals, and have phytochemical compositions that relevant to consumer health. Different varieties of berries contain quite variable concentrations of ascorbic acid, folic acid, anthocyanin, flavonol, ellagitannins and many diversity of hydroxybenzoic acid. Berries have antioxidant, antimicrobial, antifungal and anticarcinogenic properties due to rich content of phytochemical. In this study, it was investigated that ethanol extracts, obtained from strawberry, raspberry, pomegranate, blackberry, bilberry, mulberry and cornelian cherry antifungal effect against 7 different subspecies of *Penicillium*, 6 different subspecies of *Aspergillus* and *Mucor racemosus*, *Botrytis cinerea*, *Geotrichum candidum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Rhizopus nigricans* mold by using disk diffusion method. As a result of the research; It was determined that 9 different samples had antifungal effect on 18 different mold species at various rate. The highest antifungal effect was observed with 24.65 milimeter zone diameter against *Mucor racemosus* in pomegranate peel extract. This value was followed by blackberry extract against *Penicillium chrysogenum* with 20.03 milimeter zone diameter. It was concluded that the lowest antifungal effect on mold species apart from *Aspergillus flavus* in blue bilberry extract.

**Keywords:** Berries, antifungal, disc diffusion, phytochemical, ethanol extract.

### Bazı Üzümsü Meyvelerin Etanol Ekstraktlarının Antifungal Etkisinin Disk Difüzyon Metoduyla Belirlenmesi

### Özet

Üzümsü meyveler; şekerli tatları ve meyvemsi aromalarının yanısıra dünyadaki toplumların faydalandığı birçok yararlı özellikleri içeren temel bir kimyasal bileşime sahip meyvelerdir. Türkiye’de birçok doğal yetişme alanı bulunmakta olup, farklı alanlarda kullanılabilme özelliği giderek artmaktadır. Üzüm (*Vitis* spp.), frenk üzümü (*Ribes* spp.), kuşburnu (*Rosa* spp.), çilek (*Fragaria* spp.), ahududu (*Rubus* spp.), nar (*Punica* spp.), böğürtlen (*Rubus* spp.), yaban mersini (*Vaccinium* spp.), dut (*Morus* spp.) ve kızılcık (*Cornus* spp.) gibi üzümsü meyvelerin birçok türü bulunmaktadır. Üzümsü meyveler, rengi kırmızıdan maviye veya siyaha dönen yumuşak meyvelerdir. Bu meyveler iyi bir vitamin ve mineral kaynağı olup tüketici sağlığı ile ilgili çeşitli fitokimyasal bileşimlere sahiptir. Farklı üzümsü meyve çeşitleri oldukça değişken konsantrasyonlarda askorbik asit, folik asit, antosiyanin, flavanol, ellagitanen ve birçok hidroksibenzoik asit türevlerini içermektedir. Zengin fitokimyasal içeriğinden dolayı üzümsü meyveler antioksidan, antimikrobiyal, antifungal ve antikanserojen özelliklere sahiptir. Bu çalışmada, çilek, ahududu, nar, böğürtlen, yaban mersini, karadut ve kızılcık meyvelerinden elde edilen etanol ekstraktlarının 7 farklı *Penicillium*, 6 farklı *Aspergillus* türleri ile *Mucor racemosus*, *Botrytis cinerea*, *Geotrichum candidum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Rhizopus nigricans* küflerine karşı antifungal etkisi disk difüzyon yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırma sonucunda; 9 farklı örneğin 18 farklı küf türü üzerinde değişik oranlarda antifungal etkisinin olduğu tespit edilmiştir. En yüksek antifungal etki 24,65 milimetre zon çapı ile

*Mucor racemosus*'a karşı nar kabuğu ekstraktında gözlenmiştir. Bu değeri 20,03 milimetre zon çapı ile *Penicillium chrysogenum*'a karşı böğürtlen ekstraktı takip etmiştir. *Aspergillus flavus* türü hariç diğer küf türleri üzerinde en düşük antifungal etkinin ise mavi yaban mersini ekstraktında olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Üzümsü meyveler, antifungal, disk difüzyon, fitokimyasal, etanol ekstrakt

## Giriş

Yabani olarak elde edilen ve ekilerek yetiştirilen çoğu meyvenin beslenme ve fizyolojik önemi iyi bilinen bir gerçektir. Meyveler düşük kalorili olmalarının yanısıra uygun makro ve mikro besin içeriğine sahip olmaları, bunları insan beslenmesi için oldukça uygun hale getirmektedir. Özellikle fenolik yönden zengin bitki özleri ve meyveler, lipitlerin oksidatif bozulmasını geciktirdiği bu nedenle gıdaların kalitesini ve besin değerini daha uzun süre koruduğu için gıda endüstrisinde son yıllarda artan bir ilgiye sahiptir (Wojdyo ve ark., 2007)

Bununla birlikte; antimikrobiyal etkilere sahip olan üzümsü meyveler, sağlığı koruyucu geniş bir spektrum göstermeleri nedeniyle de antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilir (Krstić ve ark., 2014).

Üzümsü meyveler botanik olarak; yarı çalı veya çalimsı bitkiler olup, yumuşak etli, küçük, sulu ve yenebilen meyveleri olan bitkilerdir Üzümsü meyveler grubunda; üzüm, ahududu, nar, böğürtlen, frenk üzümü, dut, Bektaşi üzümü, turunçgiller, kuşburnu, kızılıcık, mürver gibi türler bulunmaktadır (Çam, 2018).

Dünyadaki toplam üzümsü meyve üretim miktarı 13.027.114 ton olup, en fazla üretimi yapılan üzümsü meyve ise çilektir. Üretimi yaygın olan diğer üzümsü meyve türleri ise kivi, böğürtlen, ahududu, mavi yemiş, dut ve kuşburnudur. Türkiye'de ise üzümsü meyve üretimi 477.904 tonluk bir paya sahiptir (Akbulut ve ark., 2016).

Türkiye'de çilek, ahududu, böğürtlen, dut gibi meyvelerin gün geçtikçe üretiminin artması ve üreticiler tarafından benimsenmesinde; geniş iklim ve toprak adaptasyonuna sahip olması önemli etkenlerin başındadır (Çam ve Yıldırım, 2018).

Üzümsü meyveler; fito besinler ve biyoaktif maddeler bakımından zengindirler. Bu meyveler özellikle flavonoidler (antosiyeninler, flavonoller, flavan-3-ollar ve proantosiyanidinler), ellagitanenler, fenolik asitler, hidroksibenzoik ve hidroksisinamik asitleri içeren zengin bir polifenol kaynağıdır (Zhao, 2007). Üzümsü meyvelerde tanımlanan spesifik hidroksibenzoik ve hidroksisinamik asitler arasında kafeik, p-kumarik, ferulik ve gallik asit glukoz esterleri, p-kumarik ve p-hidroksibenzoik asitlerin D-glukozitleri bulunmaktadır (Schuster ve Herrmann, 1985).

Yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*), böğürtlen (*Rubus fruticosus*), siyah frenk üzümü (*Ribes nigrum*), mavi yemiş (*Vaccinium corymbosum*), turna yemişi (*Vaccinium macrocarpon*), üzüm (*Vitis vinifera*), ahududu (*Rubus idaeus*) ve çilek (*Fragaria ananassa*) gibi üzümsü meyveler antioksidanlar bakımından zengin birer kaynaktır (Benvenuti ve ark., 2004).

Yaban mersini bileşiminde bulunan, delfinidin, siyanidin, petunidin, peonidin ve malvidinin monoglikozitlerini (glukozitler, galaktositler ve arabinositler) bakımından eşsiz bir meyvedir (Zhao, 2007). Yaban mersini ekstraktında bulunan klorojenik asit, kuersetin, elajik asit ve kuersetin-3-galaktosit gibi fenolik bileşiklerin antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir (Shen ve ark., 2014).

Ahududu (*Rubus* spp.) çekici renk ve eşsiz bir lezzeti olan *Rosaceae* familyasına ait bir üzümsü meyvedir. Kırmızı ahududu (*Rubus idaeus*) ve siyah ahududu (*Rubus occidentalis*) olmak üzere iki çeşit ahududu bulunmaktadır. Ahududu çok sayıda polar ve apolar bileşikler açısından zengin bir kimyasal bileşime sahiptir. Ahududu meyvesinde yaklaşık 300 farklı uçucu bileşik tanımlanmış olup, terpenler, norizoprenoitler, asitler, alkoller ve esterler bu bileşiklerin başlıcalarıdır (Krstić ve ark., 2014).

Kızılıcık (*Cornus mas* L.), *Cornaceae* familyasına ait, 3 ile 8 m yüksekliğinde bir çalı veya küçük bir ağaç yapısında olan üzümsü bir meyvedir. Kızılıcık, antosiyeninler de dahil olmak üzere yüksek miktarda polifenollere sahiptir. Kızılıcıkta bulunan ve kimyasal değerler açısından önemli olan antosiyeninler; siyanidin, delfinidin ve pelargonidin glikozidik türevleridir (Krzysciak ve ark., 2011).





*Moraceae* familyasına ait bir meyve olan karadut (*Morus nigra*), kuzey yarımkürenin subtropikal bölgelerinden, güney yarımkürenin tropik bölgelerine kadar yaygın çok çeşitli iklimsel, topografik ve toprak koşullarında yetişme alanına sahip bir bitkidir (Wen ve ark., 2019). Karadutun bileşiminde bulunan papiriflavalon A, kuraridin, saforaflavanon D ve saforaflavanon A güçlü antimikrobiyal aktivite göstermektedir (Barron ve İbrahim, 1996).

Nar (*Punica granatum* L.) anavatanı İran olan ve kışın yaprakları döken çalı türüdür. Yüksek antimikrobiyal aktivitesi nedeniyle birçok patojen ve hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Sarkhosh ve ark., 2007).

Öte yandan, narın endüstriyel olarak işlenmesi sırasında yüksek besin içeriğine sahip, büyük miktarlarda çok çeşitli endüstriyel atıklar elde edilir. Bu nedenle son yıllarda yapılan çalışmalar, yüksek oranda antioksidan ve antifungal potansiyeline sahip olan narın endüstriyel yan ürünlerine odaklanmıştır (Orzuua ve ark., 2009).

Ayrıca nar kabuğu, hidrolize edilebilir tanenler (punikalın, pedunkulajin ve punikalajin) ve flavonoidler (kateşin, epikateşin ve rutin) dahil olmak üzere önemli miktarda fenolik bileşik içermektedir (Ismail ve ark., 2012). Bu bileşikler önemli düzeyde antioksidan, antimikrobiyal ve antifungal aktivitelere sahiptir (Li ve ark., 2006; Tehranifar ve ark., 2011; Mansour ve ark., 2013; Malviya ve ark., 2014).

Çilek (*Fragaria ananassa*) *Rosaceae* familyasına ait önemli bir meyve olup, yüksek besin ve lif içeriği nedeniyle yaygın olarak tüketilmektedir (Seeram, 2008). Çilekte baskın olan polifenolik içerikler p-kumarik, t-sinamik, p-hidroksibenzoik ve klorojenik asit olarak tanımlanmıştır (Zhao, 2007).

Çileğin bu biyoaktif bileşenleri, serbest oksijen radikallerini nötrleştirerek veya temizleyerek, ROS konsantrasyonunu azaltıp DNA hasarını önleyerek doğal antioksidan olarak işlev görmektedir (Giampieri ve ark., 2014).

Antosiyanin açısından zengin, Türkiye’de yaygın bulunan ve yabani olarak yetişen meyvelerden biri olan böğürtlen, *Rosaceae* familyasının *Rubus* L. cinsine girmektedir. Diğer üzüksü meyvelerle ile karşılaştırıldığında, böğürtlen yüksek seviyede ellagitanenler ile salisilik asit, elajik asit, flavonoid gibi bol miktarda sağlıklı antioksidanlar içermektedir (Četojević-Simin ve ark., 2017).

Küfler gelişme açısından seçiciliği az olan mikroorganizmalardır. Bu nedenle, doğada hemen hemen her yerde yaygın olarak bulunmaktadır. Bazı gıdaların üretiminde kullanılmalarına rağmen birçoğu gıdalarda bozulmaya neden olmaktadır. Ayrıca gıdaların yüzeyinde gelişen küfler, ürettikleri sekonder metabolitler ile de insanlarda ve hayvanlarda toksik etkiler oluşturmaktadır (Yanishlieva et al., 2006).

Fenolik maddelerce zengin tat verici yabani ot ve baharat ekstraktlarının birçoğu bakteri, küf ve mayalara karşı antimikrobiyal ve antioksidan etki göstermektedir. Baharat ve şifalı bitkilerden elde edilen eteri yağların antifungal etkisiyle alakalı literatürde birçok çalışma bulunmaktadır. Fakat meyvelerin antifungal aktivitesi ile ilgili literatür sınırlıdır (Tajkarimi ve ark., 2010). Bu çalışmada; antimikrobiyal ve antifungal etkisi yüksek, Türkiye’de doğada kendiliğinden yetişen, zengin polifenolik içeriğe sahip bazı üzüksü meyvelerin etanol ekstraktlarının gıdalarda en fazla izole edilen ve bozulmalarına neden olan 18 küf türü (*Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Cladosporium cladosporioides*, *Botrytis cinerea*, *Rhizopus nigricans*, *Mucor racemosus* ve *Geotrichum candidum*) üzerindeki antifungal etkilerinin disk difüzyon metodu ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Çalışmada kullanılan üzüksü meyvelerden nar (*Punica granatum* L.), Türkiye’de Muğla ilinde nar yetiştiriciliği yapan özel bir firmadan; karadut (*Morus nigra* L.), kırmızı yaban mersini (*Vaccinium macrocarpon*), mavi yaban mersini (*Vaccinium myrtillus* L.), ahududu (*Rubus idaeus* L.), çilek (*Fragaria ananassa*), böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) ve kızılıçık (*Cornus mas* L.) gölgede kurutulmuş olarak Samsun yöresindeki yerel bir üreticiden temin edilmiştir.



### **Metot**

#### *Üzüm sü Meyve Ekstraktlarının Hazırlanması*

Araştırmada kullanılan narların çekirdek ve kabuk kısmı iki gün boyunca oda sıcaklığında ve gölgede kurutulmuştur. Kurutulmuş nar kabuk ve çekirdeği, karadut, kırmızı ve mavi yaban mersini, ahududu, çilek, böğürtlen ve kızılılık kurularından 150 g tartılarak, üzerlerine 400'er ml, %80'lik etanol, ilave edilmiştir. Ardından 24 saat boyunca shaker (WiseShake® SHO-2D) kullanılarak 120 rpm de karanlık bir odada karıştırılmıştır. Süre sonunda karışımlar sterilize 22 mm filtre kağıdından süzülerek, rotary evaporatöre (Heidolph Hei-VAP value) alınarak 100 rpm devirde; 60 °C sıcaklıkta etanol ve ekstrakt kısımları birbirinden ayrılmıştır.

#### *Kullanılan Küfler*

Araştırmada; *Penicillium notatum* (ATCC 9478), *Penicillium solitum* (ATCC 22646), *Penicillium citrinum* (ATCC 9849), *Penicillium expansum* (ATCC 24692), *Penicillium chrysogenum* (ATCC 10106), *Penicillium glaucum* (ATCC 9849), *Penicillium verrucosum* (ATCC 18411), *Aspergillus niger* (ATCC 16888), *Aspergillus neoniger*, *Aspergillus nidulans* (ATCC 10074) *Aspergillus flavus* (ATCC 204304), *Aspergillus ochraceus* (ATCC 18500) *Aspergillus fumigatus* (ATCC 204305), *Cladosporium cladosporioides* (ATCC 16022), *Botrytis cinerea* (ATCC 11542) *Rhizopus nigricans* (ATCC 6227b) *Mucor racemosus* (ATCC 42647) ve *Geotrichum candidum* (ATCC 62218) küfleri kullanılmıştır. Küf suşları Potato Dextrose Agar (Merck 110130) 4-7 °C'de muhafaza edilmiş ve her denemede standart inokulum hazırlanması amacıyla 25 ± 0,1 °C'de 72-96 saat Malt Extract Agar (Merck 105398) kültüre alınıp aktifleştirilmiştir.

#### *Üzüm sü Meyve Ekstraktlarının Antifungal Etkilerinin Belirlenmesi*

Kurutulmuş bazı üzüm sü meyvelerin etanol ekstraktlarının antifungal aktivitelerinin belirlenmesi disk difüzyon metodu kullanılmıştır (Bauer ve ark., 1959, Bauer ve ark., 1966).

#### *Ekstrakt İçeren Disklerin Hazırlanması*

Ekstraktlardan 10µl steril petri kutuları içerisine alınmış ve üzerine boş antibiyotik diskleri (Bioanalyse) yerleştirilmiştir. Disklerin ekstraktları emmesi için petri kutuları kapakları kapalı şekilde 1 saat boyunca buzdolabında (4 °C'de) bekletilmiştir.

#### *Inokulumların Hazırlanması*

Araştırmada kullanılacak küfler, Malt Extract Agar besiyerinde 72-96 saat üremiş kültürlerde üreyen kolonilerden steril bir öze yardımıyla alınmıştır. Alınan koloniler fizyolojik tuzlu su içerisinde homojen bir bulanıklık oluşuncaya kadar süspanse edilmiştir. Elde edilen inokulum süspanسیونunun yoğunluğu 0,5 McFarland standardına eşit olacak şekilde ayarlanmıştır. Yoğunluk kontrolü McFarland bulanıklık standardı ile kontrol edilmiştir (Bauer ve ark., 1959, Bauer ve ark., 1966).

#### *Disk Difüzyon Metodunun Uygulanması*

Üzüm sü meyve etanol ekstraktlarının disk difüzyon antifungal duyarlılık testleri, "Clinical and Laboratory Standarts Institute" tarafından tanımlanan M44-A2 dokümanına göre yapılmıştır (CLSI, 2009). Muller Hinton Agar (Merck 1,05437) (MHA), %2 glukoz ve 0,5 µg/mL metilen mavisi steril bir şekilde hazırlanıp üzerine 0,5 McFarland bulanıklık standardına göre hazırlanan küfler steril bir pipet yardımıyla 0,1 ml alınarak (10<sup>6</sup>-10<sup>7</sup> kob/ml) inoküle edilmiştir. Aktarılan inokulum cam drigalski spatülü ile inokulum homojen olarak yayılmıştır. 10 dk besiyerinin inokulumu emmesi için beklendikten sonra ekstrakt emdirilmiş diskler besiyerinin yüzeyine, oluşacak zonların birbirine değmeyeceği uzaklıklarda olacak şekilde yerleştirilmiştir. Ardından besiyerleri etüvde (Incucel, MMM, Almanya) 25 ± 0,1 °C sıcaklıkta 72-96 saat inkübasyona bırakılmıştır (Anonim, 2018). İnkübasyon sonrası disk çevrelerinde oluşan zonlar yeterince ışık alan bir ortamda ve dijital bir kumpas yardımıyla mm cinsinden ölçülmüştür.

#### *İstatistiksel Değerlendirme*

Çalışma 3 paralel olacak şekilde yapılmıştır. Sonuçların istatistiksel değerlendirmesi SPSS istatistik paket programı (SPSS Inc., ABD) kullanılarak yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler, örnekler arasındaki anlamlı farkları test etmek için tek yönlü varyans analizi ve çift yönlü anova ile test edilmiş, farkların önemi, p<0,05 olarak tanımlanmıştır. Ayrıca gruplar arasında bir fark gözlemlendiğinde, anlamlılık seviyelerini belirlemek için Duncan testi uygulanmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Etanol çözücüsünde hazırlanan üzümü meyve ekstraktlarının 18 gıda kaynaklı küf türü üzerindeki antifungal etkilerinin disk difüzyon metoduna göre belirlenmesi ile elde edilen sonuçlar (Tablo1), Üzümsü meyve etanol ekstraktlarının antifungal aktivitelerinin duyarlılık düzeyinin karşılaştırılması (Tablo 2) ve varyans analiz sonuçları (Tablo 3)'te gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Üzümsü Meyvelerin Etanol Ekstraktlarının Bazı Gıda Kaynaklı Küflere Karşı Antifungal Etkileri (mm zon çapı)

**Table 1.** Antifungal Effects of Berries Ethanol Extracts Against Some Foodborne Mold (mm zone diameter)

Küf (Mold)	NK 1	NÇ 2	ÇLK 3	KD 4	KYM 5	SYM 6	BGT 7	AHD 8	KZL 9
PN	14.72±0.91 <sup>Dh</sup>	15.86±0.15 <sup>Ce</sup>	9.00±0.02 <sup>Ge</sup>	19.84±0.09 <sup>Aa</sup>	7.00±0.00 <sup>Hf</sup>	7.00±0.00 <sup>Hb</sup>	16.41±0.31 <sup>Bg</sup>	9.53±0.16 <sup>Fg</sup>	10.26±0.25 <sup>Eg</sup>
PEX	12.04±0.16 <sup>Cl</sup>	16.59±0.38 <sup>Ad</sup>	8.68±0.29 <sup>Ef</sup>	7.00±0.00 <sup>Fh</sup>	7.00±0.00 <sup>Ff</sup>	7.00±0.00 <sup>Fb</sup>	15.71±0.023 <sup>Bh</sup>	8.90±0.15 <sup>Ed</sup>	10.09±0.11 <sup>Dg</sup>
PCİ	19.64±0.32 <sup>Ab</sup>	15.65±0.28 <sup>Bef</sup>	8.97±0.63 <sup>Ee</sup>	7.00±0.00 <sup>Fh</sup>	7.00±0.00 <sup>Ff</sup>	7.00±0.00 <sup>Fb</sup>	15.82±0.07 <sup>Bh</sup>	10.01±0.42 <sup>Def</sup>	10.95±0.78 <sup>Cef</sup>
PS	14.48±0.08 <sup>Ch</sup>	15.44±0.07 <sup>Af</sup>	7.00±0.00 <sup>Fg</sup>	7.00±0.00 <sup>Fh</sup>	7.00±0.00 <sup>Ff</sup>	7.00±0.00 <sup>Fb</sup>	14.92±0.15 <sup>Bi</sup>	8.90±0.06 <sup>Dh</sup>	8.69±0.06 <sup>Ei</sup>
PCHL	17.58±0.12 <sup>Bc</sup>	17.32±0.11 <sup>Bc</sup>	9.22±0.49 <sup>Fde</sup>	7.00±0.00 <sup>Gh</sup>	9.84±0.06 <sup>Eb</sup>	7.00±0.00 <sup>Gb</sup>	20.03±0.11 <sup>Ab</sup>	10.35±0.29 <sup>Dd</sup>	11.79±0.21 <sup>Cd</sup>
PVE	16.76±0.02 <sup>Ce</sup>	17.60±0.08 <sup>Bb</sup>	9.43±0.12 <sup>Gcd</sup>	12.13±0.04 <sup>Ec</sup>	7.00±0.00 <sup>Hf</sup>	7.00±0.00 <sup>Hb</sup>	19.74±0.06 <sup>Abc</sup>	10.14±0.12 <sup>Fde</sup>	13.99±0.77 <sup>Db</sup>
PGL	16.21±0.17 <sup>Cf</sup>	19.52±0.15 <sup>Ba</sup>	9.13±0.07 <sup>Fde</sup>	7.00±0.00 <sup>Gh</sup>	7.00±0.00 <sup>Gf</sup>	7.00±0.00 <sup>Gb</sup>	20.54±0.15 <sup>Aa</sup>	9.54±0.09 <sup>Eg</sup>	10.79±0.08 <sup>Df</sup>
MRA	24.65±0.18 <sup>Aa</sup>	19.50±0.09 <sup>Ba</sup>	9.60±0.12 <sup>Dbc</sup>	7.42±0.04 <sup>Eg</sup>	7.00±0.00 <sup>Ff</sup>	7.00±0.00 <sup>Fb</sup>	18.89±0.08 <sup>Cd</sup>	9.75±0.15 <sup>Dfg</sup>	18.67±0.09 <sup>Ca</sup>
BCİ	11.33±0.16 <sup>Bm</sup>	7.00±0.00 <sup>Em</sup>	9.38±0.26 <sup>Dcd</sup>	7.00±0.00 <sup>Eh</sup>	9.43±0.12 <sup>Dc</sup>	7.00±0.00 <sup>Eb</sup>	18.28±0.33 <sup>Ae</sup>	10.81±0.19 <sup>Cc</sup>	11.16±0.9B <sup>Ce</sup>
GCA	11.29±0.02 <sup>Cm</sup>	10.92±0.10 <sup>Dj</sup>	9.57±0.13 <sup>Ebc</sup>	7.00±0.00 <sup>Fh</sup>	7.00±0.00 <sup>Ff</sup>	7.00±0.00 <sup>Fb</sup>	16.31±0.08 <sup>Ag</sup>	7.00±0.00 <sup>Fj</sup>	13.48±0.11 <sup>Bc</sup>
CSP	11.77±0.08 <sup>Bl</sup>	7.00±0.00 <sup>Em</sup>	9.43±0.04 <sup>Dcd</sup>	7.00±0.00 <sup>Eh</sup>	7.00±0.00 <sup>Ff</sup>	7.00±0.00 <sup>Eb</sup>	17.90±0.03 <sup>Af</sup>	7.00±0.00 <sup>Fj</sup>	10.80±0.12 <sup>Cf</sup>
RN	12.99±0.02 <sup>Bk</sup>	7.00±0.00 <sup>Em</sup>	9.78±0.13 <sup>Da</sup>	7.00±0.00 <sup>Fh</sup>	7.00±0.00 <sup>Ff</sup>	7.00±0.00 <sup>Fb</sup>	19.50±0.08 <sup>Ac</sup>	7.91±0.08 <sup>Ei</sup>	10.24±0.37 <sup>Cg</sup>
ANG	13.57±0.17 <sup>Aj</sup>	10.88±0.05 <sup>Cj</sup>	7.00±0.00 <sup>Eg</sup>	12.01±0.09 <sup>Bd</sup>	7.00±0.00 <sup>Ef</sup>	7.00±0.00 <sup>Eb</sup>	7.00±0.00 <sup>Em</sup>	10.44±0.16 <sup>Dd</sup>	7.00±0.00 <sup>Ej</sup>
ANE	16.01±0.07 <sup>Af</sup>	12.03±0.09 <sup>Bh</sup>	10.39±0.06 <sup>Ea</sup>	9.71±0.05 <sup>Ff</sup>	11.20±0.09 <sup>Da</sup>	7.00±0.00 <sup>Gb</sup>	11.68±0.28 <sup>Ck</sup>	10.40±0.04 <sup>Ed</sup>	7.00±0.00 <sup>Gj</sup>
AFV	13.57±0.13 <sup>Aj</sup>	10.60±0.13 <sup>Dk</sup>	10.49±0.15 <sup>Da</sup>	7.00±0.00 <sup>Fh</sup>	9.32±0.03 <sup>Ed</sup>	9.56±0.10 <sup>Ea</sup>	12.41±0.27 <sup>Bj</sup>	7.00±0.00 <sup>Fj</sup>	11.25±0.16 <sup>Ce</sup>
ANİ	15.20±0.04 <sup>Ag</sup>	14.26±0.04 <sup>Bg</sup>	8.64±0.07 <sup>Gf</sup>	11.71±0.05 <sup>Dc</sup>	7.00±0.00 <sup>Hf</sup>	7.00±0.00 <sup>Hb</sup>	12.50±0.02 <sup>Cj</sup>	11.49±0.08 <sup>Eb</sup>	9.18±0.10 <sup>Fh</sup>
AOC	14.00±0.11 <sup>Bi</sup>	8.99±0.03 <sup>Fl</sup>	10.34±0.19 <sup>Da</sup>	13.58±0.02 <sup>Cb</sup>	7.00±0.00 <sup>Gf</sup>	7.00±0.00 <sup>Gb</sup>	16.66±0.12 <sup>Ag</sup>	9.87±0.23 <sup>Eef</sup>	13.43±0.23 <sup>Cc</sup>
AFM	17.20±0.03 <sup>Ad</sup>	11.60±0.04 <sup>Ci</sup>	7.00±0.00 <sup>Gg</sup>	9.75±0.03 <sup>Df</sup>	8.77±0.11 <sup>Ee</sup>	7.00±0.00 <sup>Gb</sup>	7.42±0.15 <sup>Fl</sup>	14.70±0.16 <sup>Ba</sup>	7.00±0.00 <sup>Gj</sup>

A-E (→) The difference between the averages carrying the difference column is statically significant (p<0.05)., a-k (∅)The difference between the averages carrying the difference line is statically significant (p<0.05)., PN: *Penicillium notatum*, PEX: *Penicillium expansum*, PCİ: *Penicillium citrinum*, PS: *Penicillium solitum*, PCHL: *Penicillium chrysogenum*, PVE: *Penicillium verrucosum*, PGL: *Penicillium glaucum*, MRA: *Mucor racemosus*, BCİ: *Botrytis cinerea*, GCA: *Geotrichum candidum*, CSP: *Cladosporium cladosporioides*, RN: *Rhizopus nigricans*, ANG: *Aspergillus niger*, ANE: *Aspergillus neoniger*, AFV: *Aspergillus flavus*, ANİ: *Aspergillus nidulans*, AOC: *Aspergillus ochraceus*, AFM: *Aspergillus fumigatus*, NK1: Pomegranate Peel, NÇ2: Pomegranate Seed, ÇLK3: Strawberry, KD4: Black mullberry, KYM5: Cowberry, SYM6: Bilberry, BGT7: Blackberry, AHD8: Raspberry, KZL9: Cornelian cherry.

**Tablo 2.** Üzümsü Meyve Etanol Ekstraktlarının Antifungal Aktivitelerinin Karşılaştırılması.

**Table 2.** Comparison of Antimicrobial Activity of Berries Ethanol Extracts.

Küf (Mold)	NK 1	NÇ 2	ÇLK 3	KD 4	KYM 5	SYM 6	BGT 7	AHD 8	KZL 9
PN	+++	+++	+	+++	-	-	+++	++	++
PEX	+++	+++	+	-	-	-	+++	+	++
PCİ	+++	+++	+	-	-	-	+++	++	++
PS	+++	+++	-	-	-	-	+++	+	+
PCHL	+++	+++	++	-	++	-	+++	++	++
PVE	+++	+++	++	+++	-	-	+++	++	+++
PGL	+++	+++	++	-	-	-	+++	++	++
MRA	+++	+++	++	-	-	-	+++	++	+++
BCİ	++	-	++	-	++	-	+++	++	++
GCA	++	++	++	-	-	-	+++	-	+++
CSP	++	-	++	-	-	-	+++	-	++
RN	+++	-	++	-	-	-	+++	-	++
ANG	+++	++	-	+++	-	-	-	++	-
ANE	+++	+++	++	++	++	-	++	++	-
AFV	+++	++	++	-	++	++	+++	-	++
ANİ	+++	+++	+	++	-	-	+++	++	++
AOC	+++	+	++	+++	-	-	+++	++	+++
AFM	+++	+++	-	+++	+	-	+++	+++	-

PN: *Penicillium notatum*, PEX: *Penicillium expansum*, PCİ: *Penicillium citrinum*, PS: *Penicillium solitum*, PCHL: *Penicillium chrysogenum*, PVE: *Penicillium verrucosum*, PGL: *Penicillium glaucum*, MRA: *Mucor racemosus*, BCİ: *Botrytis cinerea*, GCA: *Geotrichum candidum*, CSP: *Cladosporium cladosporioides*, RN: *Rhizopus nigricans*, ANG: *Aspergillus niger*, ANE: *Aspergillus neoniger*, AFV: *Aspergillus flavus*, ANİ: *Aspergillus nidulans*, AOC: *Aspergillus ochraceus*, AFM: *Aspergillus fumigatus*, NK1: Pomegranate Peel, NÇ2: Pomegranate Seed, ÇLK3: Strawberry, KD4: Black mullberry, KYM5: Cowberry, SYM6: Bilberry, BGT7: Blackberry, AHD8: Raspberry, KZL9: Cornelian cherry. 7-8(-): Resistance, 8-9(+): Intermediate Sensitive, 9-12(++): Sensitive, 12≤(+++): Multisensitive



**Tablo 3.** Üzüksü Meyve Etanol Ekstraktlarının Antifungal Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları (P \*Değeri).  
**Table 3.** Results Variance Analysis of Berries Ethanol Extracts with Antifungal Values (P\*Value).

Factor	Antifungal Effect
Berries Variety	<0.0001***
Mold Type	<0.0001***
Berries Variety x Mold Type	<0.0001***

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,0001, ns: Not [statistical](#)

Sonuçlara göre en yüksek antifungal etki 24.65±0.18 mm zon çapı ile *Mucor racemosus*'a karşı nar kabuğu ekstraktında gözlenmiştir (p<0.05). Bu değeri, 20.54±0.15 ve 20.03±0.11 mm zon çapları ile sırasıyla *Penicillium glaucum* ve *Penicillium chrysogenum*'a karşı böğürtlen ekstraktı takip etmiştir (p<0.05). Bununla birlikte 19.84±0.09 mm zon çapı ile *Penicillium notatum* ve 19.50±0.08 mm zon çapı ile *Rhizophus nigricans* üzerinde en yüksek antifungal etkinin sırasıyla karadut ve böğürtlen etkstraktlarında olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda genel olarak tüm küf türleri üzerinde en yüksek antifungal etki Nar kabuğunda belirlenmiştir. Nar kabuğunun farklı küf türleri üzerindeki antifungal zon çaplarına bakıldığında en yüksek zon çapını takip eden değerin, 19.64±0.32<sup>Ab</sup> mm zon çapı ile *Penicillium citrinum* üzerine olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca mavi yaban mersininin antifungal etkisinin diğer üzüksü meyvelere göre daha az olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; meyve çeşidi, küf ve meyve çeşidi x küf türü interaksyonlarının etkileri p <0.0001 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 3).

Krisch ve ark. (2008), Ribes cinsi üzüksü meyvelerin 12 insan patojeni Candida türü üzerinde yapmış oldukları antikandidal çalışmada Ribes spp.'a ait farklı ekstraktlarının 8 Candida türüne (*Candida glabrata*, *Candida guilliermondii*, *Candida inconspicua*, *Candida lipolytica*, *Candida norvegica*, *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis* ve *Candida zeylanoides*) karşı antikandidal aktivite sergiledikleri sonucuna varılmıştır.

Krstić ve ark. (2014), yapmış olduğu çalışmada ahududu içerisindeki aktif bileşenleri farklı ekstraksiyon yöntemleri ile ayırıp bakteri, maya ve algler üzerindeki etkileri incelenmiş ve sonuç olarak *Candida albicans* üzerinde 12 mm zon çapı ile sadece ahududu suyunun etkili olduğu bulunmuştur.

Simonetti ve ark. (2017), Karadutdan (*Morus nigra*) çıkartılan kuwanon G'nin, *Botrytis cinerea*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus carbonarius*, *Aspergillus terreus* ve *Penicillium expansum*'a karşı sırasıyla 32, 64, 32, 16, 32 ve 16 g/mL minimum inhibitör konsantrasyonda antifungal aktivite gösterdiğini belirtmiştir.

Elsherbiny ve ark. (2016), Patateste kuru çürüklüğe sebep olan *Fusarium sambucinum*'a karşı nar kabuğu metanol ekstraktının misel gelişimini önemli derecede inhibe ettiğini ve inhibisyon için gerekli olan minimum inhibitör konsantrasyon (MİK) ve minimum fungusit konsantrasyonun (MFK) sırasıyla 20 ve 120 mg/mL olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Tehranifar ve ark. (2011), yaptığı bir çalışmada farklı konsantrasyonlarda narın bazı kısımlarının metanol ve suda hazırlanmış ekstraktlarının misel büyümesine karşı etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda 1500 ppm'lik nar çekirdeği ve kabuğunun metanol ekstraktının misel büyümesini daha iyi önleyebileceği sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada misel büyümesininin inhibisyonu üzerinde en yüksek antifungal etki *Rhizophus stolonifer* ve *Botrytis cinerea* (%55) için metanol ekstraktında gözlenirken, en düşük antifungal etki *Penicillium italicum* (%18.5) için sulu ekstraktta gözlenmiştir.

Tehranifar ve ark. (2011), Nar kabuğu ekstraktının *Penicillium citrinum* ve *Aspergillus ochraceus*'un sırasıyla 8 ve 3 gün boyunca büyümesini önleyebileceğini bildirmiştir.

Krzyściak ve ark. (2011), kızılçik meyvesinin çekirdek, meyve ve kabuk kısmından elde edilen metanol ve etanol ekstraktlarının antibakteriyel ve antifungal etkilerini incelemiştir. Çalışmada kızılçik çekirdeğinin 12 mm zon çapı ile *Aspergillus fumigatus* üzerinde antifungal etkisinin olduğu görülmüştür.

Rongai ve ark. (2019), narın farklı genotiplerinin antifungal etkisi üzerine yapmış oldukları çalışmada, tüm nar genotiplerinin *Fusarium oxysporum*'a karşı antifungal aktivite gösterdiği, fakat misel gelişim inhibisyonu için gerekli olan minimum inhibitör konsantrasyonun değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir.



Rongai ve ark. (2018), çilek yetiştiriciliğinde hasat sonrası kalite ve miktar kaybına sebep olan *Botrytis cinerea* inaktivasyonunda nar kabuğu ekstraktının çileğin raf ömrünü uzattığı ve kimyasal fungusitlere karşı doğal antifungal olarak kullanılabilir bir alternatif olabileceğini göstermiştir.

Sharayei ve ark. (2019), yapmış oldukları bir çalışmada nar kabuğu dondurularak kurutulup ve kurutmadan sulu halde mikroenkapsülasyon yöntemiyle nar kabuğu enkapsüle edilmiştir. Enkapsüle nar kabuğu tozu ve sulu ekstrakt ayrı ayrı kek içerisine ilave edilip 9 gün depolama işlemine tabi tutularak nar kabuğunun antifungal etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda % 1,5 oranında mikro kapsülünmüş nar tozunun kimyasal koruyucu olan potasyum sorbata eşdeğer bir antifungal etki gösterdiği ifade edilmiştir.

Ceylan ve ark. (2017), yabanmersininin yaprak ve meyve kısmından kuru ve yaş halde farklı çözücüler kullanarak elde ettiği ekstraktlardan aseton ekstraktının *Candida albicans* ve *Saccharomyces cerevisiae*'ye karşı çok iyi derecede etkili olduğunu bunun yanında mantar tedavisinde ilaç olarak kullanılan flukonazoldan çok daha iyi aktivite gösterdiği sonucuna varmıştır. Çalışma sonucunda yaş meyve aseton ekstraktlarının *Candida albicans* ve *Saccharomyces cerevisiae* üzerindeki inhibe edici konsantrasyonu sırasıyla 0.38 ve 0.65 µg/mL olarak belirlenmiştir.

Farklı araştırmacılar tarafından üzümü meyvelerin antifungal etkileri ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar, araştırmamızda ulaştığımız bulgular ile paraleldir. Araştırmamız sonucunda antifungal etki en fazla nar kabuğu ekstaktında gözlenmiştir. Üzümü meyveler ile ilgili literatürde geçen çalışmaların çoğunun antimikrobiyal aktivite ile ilgili olduğu görülmektedir. Çalışmamızda üzümü meyvelerin özellikle nar kabuğunun antimikrobiyal aktivitesinin yanı sıra güçlü bir antifungal aktivitesinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Nar kabuğunun biyoaktif bileşenlerinin çeşitli olması hem gıda sektöründe hem endüstriyel ve zirai alanlarda sentetik koruyuculara alternatif doğal korucu olarak kullanabileceğini göstermektedir. Nar kabuğunun endüstriyel bir atık olması hammadde maliyeti açısından ucuzluk ve kolay erişilebilirlik sağlamaktadır.

Nar kabuğu küf gelişimini inhibe etmesinden dolayı gıda sektöründe raf ömrü çalışmalarında ürünü muhafaza etme amaçlı kullanılan sentetik ambalajlara da doğal bir alternatif çözüm sunabilmektedir.

Ayrıca üzümü meyvelerin içeriklerinde bulundukları antioksidanlar ve fenolik madde gibi fitokimyasallar ile hastalıklara karşı koruyucu bir etki oluşturmaktadır. Enfeksiyona sebep olan bakteri, küf ve mayalar ticari antibiyotiklere karşı zamanla direnç göstermelerinden dolayı birçok üzümü meyve bu tür gıda kaynaklı patojenlere karşı mücadelede etkili bir role sahip olabilecektir.

## Kaynaklar

- Akbulut M, Yazıcı K, Şavşatlı Y. 2016. Üzümü Meyveler Raporu. DOKA Yayınları Araştırma Raporları Serisi. 1: 7-8.
- Anonim. 2018. Eucast, European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. [http://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST\\_files/Breakpoint\\_tables/v\\_8.0\\_Breakpoint\\_Tables.pdf](http://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Breakpoint_tables/v_8.0_Breakpoint_Tables.pdf).
- Barron D, Ibrahim RK. 1996. Isoprenylated flavonoids-a survey. *Phytochemistry*, 43(5): 921-982. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(96\)00344-5](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(96)00344-5)
- Bauer A, Perry DM, Kirby MM. 1959. Single disc antibiotic sensitivity testing of *Staphylococci*. *A.M.A. Arch. Intern. Med.*, 104:208-216.
- Bauer AW, Kirby MM, Sherris JC, Turck M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am. J. Clin. Pathol.*, 36:493-496.
- Benvenuti S, Pellati F, Melegari M, Bertelli D. 2004.. Polyphenols, anthocyanins, ascorbic acid, and radical scavenging activity of *Rubus*, *Ribes*, and *Aronia*. *J. Food Sci.*, 69: 164-169. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2004.tb13352.x>
- Četojević-Simin D, Ranitović AS, Cvetković DD, Markov SL, Vinčić MN, Djilas SM. 2017. Bioactivity of Blackberry (*Rubus fruticosus* L.) Pomace: Polyphenol Content, Radical scavenging, Antimicrobial and Antitumor Activity. *ACPTEFF*, 48: 63-76 DOI: <https://doi.org/10.2298/APT1748063C>
- Ceylan Ş, Saral Ö, Özcan M, Harşit B.2017. Yaban mersininin (*Vaccinium myrtillus* L.) farklı çözücü ekstraktlarındaki antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi. *ACU J. For. Fac.*, 18(1): 21-27. DOI: 10.17474/artvinofd.271088



- CLSI. 2009. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, nineteenth informational supplement. Approved Standard M100-S19. Clinical Laboratory Standards Institute, Wayne, PA.
- Çam T, Yıldırım HK. 2018. Üzümsü meyvelerdeki fenolik bileşiklerin fermantasyon ile değişimi. *Akademik Gıda*, 16(1): 101-108. DOI: 10.24323/akademik-gıda.417902.
- Çam T. 2018. Üzümsü meyvelerdeki bileşiklerin laktik asit fermantasyonu ile değişimi. Yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.
- Elsherbiny EA, Amin BH, Baka ZA. 2016. Efficiency of pomegranate (*Punica granatum* L.) peels extract as a high potential natural tool towards Fusarium dry rot on potato tubers. *Postharvest Biol. Technol.*, 111: 256–263. DOI:http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2015.09.019
- Francesca Giampieri F, Alvarez-Suarez J, Battino M. 2014. Strawberry and Human Health: Effects beyond Antioxidant Activity. *J. Agric. Food Chem.*, DOI: https://doi.org/10.1021/jf405455n
- Ismail T, Sestili P, Akhtar S. 2012. Pomegranate peel and fruit extracts: A review of potential anti-inflammatory and anti-infective effects. *J. Ethnopharmacol*, 143: 397–405. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.07.004
- Krisch J, Ördögh L, Galgóczy L, Papp T, Vágvölgyi C. 2009. Anticandidal effect of berry juices and extracts from *Ribes* species. *Cent. Eur. J. Biol.*, 4(1): 86–89. DOI: 10.2478/s11535-008-0056-z
- Krstić TP, Suvajdžić LD, Stojanović SZ, Velhner MJ, Milanov DS, Bojić GM, Ilić NM. 2014. Different antimicrobial effects of raspberry depending on the method of active components isolation. *Food Feed Res.*, 41(2): 125-130. DOI: doi:10.5937/FFR1402125K
- Krzyściak P, Krośniak M, Gąstoł M, Ochońska D, Krzyściak W. 2011. Antimicrobial activity of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.). *Post Fitoter.*, 4: 227-231.
- Li, Y., Guo, C., Yang, J., Wei, J., Xu, J., Cheng, S., 2006. Evaluation of antioxidant properties of pomegranate peel extract in comparison with pomegranate pulp extract. *Food Chem.*, 96(2): 254–260. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.02.033
- Malviya S, Arvind, Jha A, Hettiarachchy N. 2014. Antioxidant and antibacterial potential of pomegranate peel extracts. *J. Food Sci. Technol.*, 51(12): 4132–4137. DOI 10.1007/s13197-013-0956-4
- Mansour, E., Ben Khaled, A., Lachiheb, B., Abid, M., Bachar, K., Ferchichi, A., 2013. Phenolic compounds, antioxidant, and antibacterial activities of peel extract from Tunisian pomegranate. *J. Agric. Sci. Technol.* 15: 1393–1403.
- Orzuaa MC, Mussattob SI, Contreras-Esquivala JC, Rodriguez R, Garzaa H, Teixeirab JA, Aguilara CN. 2009. Exploitation of agro industrial wastes as immobilization carrier for solid-state fermentation. *Ind. Crop Prod.*, 30(1): 24–27. DOI: https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2009.02.001
- Rongai D, Pulcini P, Lernia GD, Nota P, Preka P, Milano F. 2019. Punicalagin Content and Antifungal Activity of Different Pomegranate (*Punica ganatum* L.) Genotypes. *Horticulturae*, 5(3): 52 DOI: https://doi.org/10.3390/horticulturae5030052
- Rongai D, Sabatini N, Pulcini P, Marco D, Storchi L, Marrone A. 2018. Effect of pomegranate peel extract on shelf life of strawberries: computational chemistry approaches to assess antifungal mechanisms involved. *J. Food Sci. Technol.*, 55(7): 2702–2711 DOI: https://doi.org/10.1007/s13197-018-3192-0
- Sarkhosh A, Zamani Z, Fatahi R, Ghorbani H, Hadian J. 2007. A review on medicinal characteristics of pomegranate (*Punica granatum* L.). *J. Med. Plants*, 6 (22): 13–24.
- Schuster B, Herrmann K. 1985. Hydroxybenzoic and hydroxycinnamic acid derivatives in soft fruits. *Phytochemistry*, 24(11): 2761-2764. DOI: https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)80722-0
- Seeram NP. 2008. Berry Fruits: Compositional Elements, Biochemical Activities, and the Impact of Their Intake on Human Health, Performance, and Disease. *J. Agric. Food Chem.*, 56: 627–629. DOI: https://doi.org/10.1021/jf071988k
- Sharayei P, Azarpazhooh E, Ramaswamy HS. 2019. Effect of microencapsulation on antioxidant and antifungal properties of aqueous extract of pomegranate peel. *J. Food Sci. Technol.* DOI: https://doi.org/10.1007/s13197-019-04105-w
- Shen X, Sun X, Xie Q, Liu H, Zhao Y, Pan Y, Hwang C, Wu C.H. V. 2014. Antimicrobial effect of blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) extracts against the growth of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella Enteritidis*. *Food Control*, 35(1): 159-165. DOI: 10.1016/j.foodcont.2013.06.040

- Simonetti G, Brasili E, D'Auria FD, Corpolongo S, Ferrari F, Pasqua G. 2017. Prenylated flavonoids and total extracts from *Morus nigra* L. root bark inhibit in vitro growth of plant pathogenic fungi. *Plant Biosyst.*, 151: 783–787. DOI: <https://doi.org/10.1080/11263504.2017.1320313>
- Tajkarimi MM, Ibrahim SA, Cliver DO. 2010. Antimicrobial herb and spice compounds in food. *Food Control*, 21: 1199-1218.
- Tehranifar A, Selehvarzi Y, Kharrazi M, Bakhshb VJ. 2011. High potential of agro-industrial by-products of pomegranate (*Punica granatum* L.) as the powerful antifungal and antioxidant substances. *Ind. Crops Prod.*, 34: 1523–1527. DOI:10.1016/j.indcrop.2011.05.007
- Wen P, Hu TG, Linhardt RJ, Liao ST, Wu H, Zou YX. 2019. Mulberry: A review of bioactive compounds and advanced processing technology. *Food Sci. Technol.*, 83: 138-158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.11.017>
- Wojdy<sup>3</sup>o A, Oszmiański J, Czemerzys R. 2007. Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. *Food Chem.*, 105: 940-949. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.04.038>
- Yanishlieva NV, Marinova E, Pokorny J. 2006. Natural antioxidants from herbs and spices. *Euro Fed Lipid*, 108: 776-793. DOI: <https://doi.org/10.1002/ejlt.200600127>
- Zhao Y. (Ed.) 2007. Berry Fruit Value-Added Products for Health Promotion. USA. CRC Press. 444. 978-0-8493-5802-9





## Drying Green Olives in Microwave Oven: Kinetics and Modeling

H. A. Sarı<sup>1</sup>

Aydın Adnan Menderes University, Cine Vocational School, Department of Food Quality Control and Analysis on Cine,  
Aydın, Turkey (asari@adu.edu.tr)

### Abstract

Removing moisture to prolong the shelf life of foods is defined as drying. In this study, drying kinetics of green olives of Domat variety in microwave oven were investigated. Olive slices were dried at 90, 180, 360 and 600 W microwave (2450 MHz) output powers from 75.52% to 2.81% moisture content. The inner diameter of the samples decreased by 21.59% and the outer diameter by 24.10%. In the study, color values of olive slices dried by microwave drying technique were also measured by Minolta colorimeter and compared with the color values of the product before drying. Among the color components, the  $L^*$  (whiteness) value decreased by 56.67% and  $b^*$  (whiteness or jaundice) decreased by 49.64%, while  $a^*$  (foliage or redness) color values increased by 135.85%. It was determined that increasing microwave energy had negative effects on color properties. According to the data obtained from the moisture content models, the highest corrected coefficient of determination and the lowest reduced chi-square and mean square error values were found to be the most appropriate model.

**Keywords:** Sliced Green Olives, Domat, Drying, Microwave, Modeling

### Mikrodalga Fırında Yeşil Zeytin Kurutma: Kinetiği ve Modellenmesi

### Özet

Gıdaların raf ömrünü uzatmak için nemin uzaklaştırılması kurutma olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada mikrodalga fırında Domat çeşidi yeşil zeytinin kuruma kinetiği incelendi. Zeytin dilimleri nem içeriği %75.52'den %2.81 olana kadar 90, 180, 360 ve 600 W mikrodalga (2450 MHz) çıkış güçlerinde kurutulmuştur. Örneklerin iç çapları % 21.59 ve dış çapları ise % 24.10 oranında azalmıştır. Çalışmada ayrıca mikrodalga kurutma tekniği ile kurutulan zeytin dilimlerinin renk değerleri de Minolta kolorimetresi ile ölçülmüş saptanmış olup kurutmadan önceki ürünün renk değerleri ile karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Renk bileşenlerinden  $L^*$  (beyazlık) değeri %56.67 ve  $b^*$  (beyazlık veya sarılık) %49.64 azalırken  $a^*$  (yeşillik veya kızarıklık) renk değerleri %135.85 artmıştır. Mikrodalga enerjisinin artırılmasının renk özellikleri üzerinde olumsuz etkilere neden olduğu belirlenmiştir. Kurutma verileri nem içeriği modellerine elde edilen verilere göre en yüksek düzeltilmiş belirleme katsayısı ve en düşük indirgenmiş ki-kare ve ortalama karesel hata değerleri sonucunda en uygun modelin Page modeli olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dilimli Yeşil Zeytin, Domat, Kurutma, Mikrodalga, Modelleme



## Effect of Pulsed Electric Fields on Physical, Chemical, and Sensory Properties of Licorice Drink and Microbial Inactivation

Hakan Tanrıverdi<sup>1</sup>, Burcu Bilaloğlu<sup>1</sup>, Sibel Uzuner<sup>1</sup>, Gülsün Akdemir Evrendilek<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Bolu, TURKEY

<sup>2</sup> Ardahan University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Ardahan, TURKEY  
E-mail: burcu.bilaloglu.3@gmail.com

### Abstract

Licorice drink as one of the most common traditional beverage in Turkey has been produced and consumed in very small amounts due to its very short shelf life. Processing of licorice drink by heat processing provides shelf life extension but cause adverse effects on some physical, chemical and sensory properties. Processing of licorice drink by pulsed electric fields (PEF) thus prompted in this study. Licorice drink samples were processed by treatment time (108, 432, and 756  $\mu$ s), temperature (6, 18, and 30 °C), electric field strength (2, 4, and 7 kV) according to Box-Behnken design and pH, conductivity, titratable acidity, color ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), color intensity, color tone, turbidity, total antioxidant capacity, total phenolic substance content, and total reducing sugar were measured. Results revealed that PEF processing did not adversely affect the physical, chemical and sensory properties of licorice drink with *ca.* of 3 log cfu/mL inactivation on both the mean initial total mold and yeast and total mesophilic aerobic bacteria. Results revealed that PEF can successfully be applied to process licorice drink.

**Key Words:** Innovative food processing technologies, licorice drink, microbial inactivation, pulsed electric fields

### Atımlı Elektrik Alan Uygulamasının Meyan Kökü Şerbetinin Fiziksel, Kimyasal, Duyusal Özellikleri ve Mikrobiyel İnaktivasyon Üzerine Etkisi

### Özet

Meyankökü şerbeti geleneksel olarak ülkemizde üretilmekte fakat raf ömrü çok kısa olduğu için kullanımı ve tüketimi sınırlı kalmaktadır. Isıl işlem meyan kökü şerbetinin raf ömrünü uzatmakta fakat duyuşsal ve fiziksel özelliklerinde olumsuz değişimlere yol açmaktadır. Bu nedenle, çalışma kapsamında meyan kökü şerbetinin atımlı (vurgulu) elektrik alanı (AEA) ile pastörizasyonu ve AEA uygulamalarının meyan kökü şerbetinin kalite ve duyuşsal özellikleri ile mikrobiyel inaktivasyon üzerindeki etkilerinin test edilmesi hedeflenmektedir. Bu amaçla, PEF prosesleri için süre (108, 432, ve 756  $\mu$ s), sıcaklık (6, 18, ve 30 °C), elektrik alan şiddeti (2, 4, ve 7 kV) faktörleri bağımsız parametreler olarak belirlenmiş ve Box-Behnken dizaynı ile belirlenen koşullara göre meyan kökü şerbeti proses edilmiş ve meyan kökü şerbeti örneklerinde pH, kondaktivite, titrasyon asitliği, renk ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), hue, kroma, toplam renk değişimi, renk yoğunluğu, renk tonu, bulanıklık, toplam antioksidan kapasite, fenolik madde miktarı, ve toplam indirgen şeker ölçümleri yapılmıştır. AEA uygulamaları meyan kökü şerbetinin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özelliklerinde önemli değişimlere yol açmazken toplam mezofilik aerobik bakteri ve toplam maya küf sayısında yaklaşık 3 log kob/mL düzeyinde azalma sağlamıştır. Elde edilen veriler AEA prosesinin meyan kökü şerbetinin pastörizasyonunda başarılı bir şekilde uygulanacağını göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Atımlı elektrik alan, meyan kökü şerbeti, mikrobiyel inaktivasyon, yenilikçi gıda muhafaza yöntemleri

## Effect of Solid-state Fermentation on the Nutritional Composition of Nettle (*Urtica dioica* L.)

Emrah Güngör, Aydın Altop, Güray Erener

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey.

### Abstract

Nettle (*Urtica dioica* L.) has been used as a health enhancer in human and animal nutrition, especially in poultry diets. The effect of solid-state fermentation on the nutrition composition of nettle was investigated in this study. Nettle was ground to a size of 1 mm and fermented with the *Aspergillus niger* after autoclave sterilization at 121 °C for 15 min. To determine the effect of the solid-state fermentation on the nutritional composition of nettle, crude protein (CP), ash, ether extract (EE), crude fiber (CF), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF), acid detergent lignin (ADL) were analyzed. Hemicellulose (HC) was estimated as NDF minus ADF. *Aspergillus niger* increased ash, NFE and HC content of nettle but decreased CF and EE content. The CP, NDF, ADF and ADL content were not changed by the solid-state fermentation. The results showed that *A. niger* improved the nutritional composition of nettle by solid-state fermentation.

**Key Words:** *Aspergillus niger*, nettle, nutritional enrichment, solid-state fermentation, *Urtica dioica* L.

### Introduction

Herbs and herbal products have been used as food with medicinal purposes for centuries. Nettle (*Urtica dioica* L.) is widely grown in different parts of the world and has been used to improve human health. Nettle contains some phenolic compounds such as carvacrol and thymol (Gülçin et al., 2004). These phenolic compounds have immune-stimulatory, anti-carcinogenic, anti-inflammatory, antioxidant, antimicrobial and antiallergenic properties (Safamehr et al., 2012).

Researchers have focused on nettle as a feed additive in generally poultry nutrition. Nettle increased body weight and feed conversion ratio in broiler chickens (Safamehr et al., 2012) and has positive effects on egg production of laying hens (Mansoub, 2011). It also reduced serum triglyceride and cholesterol in broilers (Safamehr et al., 2012) and laying hens (Mansoub, 2011). Moreover, nettle improved the yellowness of the skin, liver (Loetscher et al., 2013a) and egg yolk (Loetscher et al., 2013b). Although nettle has positive effects on poultry, it can be used limited levels in poultry diets due to its high crude fiber content.

Solid-state fermentation can improve the nutritional composition of agricultural products by decreasing crude fiber (CF) and increasing crude protein (CP) content (Gungor and Erener, 2019). *Aspergillus niger* is a recommended microorganism for solid-state fermentation because it can grow rapidly in low-water environments (Güngör et al., 2017). This study aimed to improve the nutritional composition of nettle by *A. niger* solid-state fermentation.

### Materials and Methods

#### *Solid-state fermentation*

Nettle was harvested and dried at room temperature. Dried nettle was ground and sterilized at 121 °C for 15 minutes. Samples were enriched by Potato Dextrose Broth (150 ml for each 100 gram sample) and fermented by *A. niger* for 7 days.

#### *Chemical composition*

The CP, ether extract (EE), ash, and CF contents of CK were determined according to AOAC (2000). Neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) were analyzed as reported by Van Soest et al. (1991). Hemicellulose (HC) was calculated as NDF minus ADF. Nitrogen-free extract



(NFE) was estimated on a dry weight basis by subtracting the percentages of CP, EE, CF and ash from 100%.

### Statistical analysis

Experiments were conducted in triplicate and the results were given as means and pooled standard error of mean (SEM). Data were analyzed with Student's t-test (SPSS 21.0 Statistics). Results were considered significantly different at  $P < 0.05$ .

## Results and Discussion

*Aspergillus niger* increased ash ( $P < 0.001$ ), NFE ( $P < 0.001$ ) and HC ( $P < 0.05$ ) content of nettle but decreased CF ( $P < 0.001$ ) and EE ( $P < 0.05$ ) content (Table 1). The CP, NDF, ADF and ADL content were not changed by the solid-state fermentation.

Altop (2019) reported increased ash content in olive leaves similar to the findings of the present study. Fermentation also increased the ash content of pomegranate peel and *Larrea tridentata* leaves (Aguilar et al., 2008), cassava peels (Okpako et al., 2008) and pineapple waste (Omwango et al., 2013). The increase in ash content possibly was relative due to decrease in other nutrients rather than actual increase.

Microorganisms preferred soluble carbohydrates to other nutrients for using a carbon source (Papagianni, 2007). Vandenberghe et al. (2000) noted that the NFE content of cassava bagasse was decreased by solid-state fermentation. Similar findings were reported by the studies on olive leaves (Altop et al., 2018a) cassava peels (Aro, 2008; Okpako et al., 2008) and grape seed (Altop et al., 2018b). However, Altop (2019) reported no effect of solid-state fermentation on the nutritional composition of olive leaves. *Aspergillus niger* increased the NFE content of nettle in this study. Similarly, Apata (2011) showed increased NFE in *Terminalia catappa* fruit meal by *A. niger*.

Güngör et al. (2017) reported decreased EE content by *A. niger* in sour cherry kernel. In the present study, nettle showed lower EE content after fermentation. Similar findings were reported in the studies on *T. catappa* (Apata, 2011), mango kernel (Kayode and Sani, 2008), grape seed (Altop et al., 2018b) and sour cherry kernel (Güngör et al., 2017). Decreasing of the ether extract content may be due to the lipase enzymes which can be produced by *A. niger* in solid-state fermentation (Kumar and Kanwar, 2012).

*Aspergillus niger* can increase the CP content of the substrates may be owing to its mycelia and/or producing enzymes (Güngör et al., 2017). Enrichment in CP content by fermentation was reported in the studies on *Moringa oleifera* leaves (Wang et al., 2018), pomegranate peels and *L. tridentata* leaves (Aguilar et al., 2008), *Ginkgo biloba* leaves (Zhang et al., 2013; Zhao et al., 2013) and sour cherry kernel (Gungor and Erenner, 2019). However, there is no change in CP content between of unfermented and fermented nettle.

Structural carbohydrates such as cellulose, hemicellulose and lignin reduce the nutrient digestibility in feeds because they are difficult to digest by animals (Graminha et al., 2008). Therefore, the structural carbohydrate level of the feed is an important indicator for the estimation of feed digestibility. *Aspergillus niger* decreased the CF content of nettle by solid-state fermentation in this study. Similar results were taken from the studies on *M. oleifera* leaves (Wang et al., 2018), olive leaves (Altop, 2019), pineapple waste (Omwango et al., 2013) and cassava peel (Aro, 2008).

## Conclusions

The nutritional composition of nettle was improved by *A. niger* in solid-state fermentation conditions. This method may increase the inclusion level of nettle to poultry diets. Further studies are needed to confirm the usability of fermented nettle in poultry nutrition.

## References

Aguilar CN, Aguilera-Carbo A, Robledo A, et al. 2008. Production of antioxidant nutraceuticals by solid-state cultures of pomegranate (*Punica granatum*) peel and creosote bush (*Larrea tridentata*) leaves. Food Technology and Biotechnology, 46(2):218-22.



- Altop A. 2019. Effect of Solid-State Fermentation on Main Nutritional Components, Some Minerals, Condensed Tannin and Phenolic Compounds of Olive Leaves. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(1):115-9.
- Altop A, Coskun I, Filik G, et al. 2018a. Amino acid, mineral, condensed tannin, and other chemical contents of olive leaves (*Olea europaea* L.) processed via solid-state fermentation using selected *Aspergillus niger* strains. *Ciencia e Investigación Agraria*, 45(3):220-30.
- Altop A, Güngör E, Erener G. 2018b. *Aspergillus niger* may improve nutritional quality of grape seed and its usability in animal nutrition through solid-state fermentation. *International Advanced Researches and Engineering Journal*, 2(3):273-7.
- AOAC. 2000. Official methods of analysis of AOAC International (17th edition). Place of publication: ABD: AOAC International.
- Apata DF. 2011. Effect of *Terminalia catappa* fruit meal fermented by *Aspergillus niger* as replacement of maize on growth performance, nutrient digestibility, and serum biochemical profile of broiler chickens. *Biotechnology Research International*, 2011:1-6.
- Aro S. 2008. Improvement in the nutritive quality of cassava and its by-products through microbial fermentation. *African Journal of Biotechnology*, 7(25):4789-97.
- Graminha E, Gonçalves A, Pirola R, Balsalobre M, Da Silva R, Gomes E. 2008. Enzyme production by solid-state fermentation: Application to animal nutrition. *Animal Feed Science and Technology*, 144(1):1-22.
- Gungor E, Erener G. 2019. Effect of dietary raw and fermented sour cherry kernel (*Prunus cerasus* L.) on growth performance, carcass traits, and meat quality in broiler chickens. *Poultry Science*.
- Gülçin I, Küfrevioğlu Öİ, Oktay M, Büyükkuroğlu ME. 2004. Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (*Urtica dioica* L.). *Journal of Ethnopharmacology*, 90(2-3):205-15.
- Güngör E, Altop A, Öztürk E, Erener G. 2017. Nutritional changes of sour cherry (*Prunus cerasus*) kernel subjected to *Aspergillus niger* solid-state fermentation. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*:99-103.
- Kayode R, Sani A. 2008. Physicochemical and proximate composition of mango (*Mangifera indica*) kernel cake fermented with mono-culture of fungal isolates obtained from naturally decomposed mango kernel. *Life Science Journal*, 5(4):55-63.
- Kumar A, Kanwar SS. 2012. Lipase production in solid-state fermentation (SSF): recent developments and biotechnological applications. *Dynamic Biochemistry, Process Biotechnology and Molecular Biology*, 6(1):13-27.
- Loetscher Y, Kreuzer M, Messikommer R. 2013a. Oxidative stability of the meat of broilers supplemented with rosemary leaves, rosehip fruits, chokeberry pomace, and entire nettle, and effects on performance and meat quality. *Poultry Science*, 92(11):2938-48.
- Loetscher Y, Kreuzer M, Messikommer R. 2013b. Utility of nettle (*Urtica dioica*) in layer diets as a natural yellow colorant for egg yolk. *Animal Feed Science and Technology*, 186(3-4):158-68.
- Mansoub NH. 2011. Effect of nettle (*Urtica dioica*) on performance, quality of eggs and blood parameters of laying hens. *Advances in Environmental Biology*, 5(9):2718-21.
- Okpako C, Ntui V, Osuagwu A, Obasi F. 2008. Proximate composition and cyanide content of cassava peels fermented with *Aspergillus niger* and *Lactobacillus rhamnosus*. *Journal of Food Agriculture & Environment*, 6(2):251-5.
- Omwango EO, Njagi ENM, Orinda GO, Wanjau RN. 2013. Nutrient enrichment of pineapple waste using *Aspergillus niger* and *Trichoderma viride* by solid state fermentation. *African Journal of Biotechnology*, 12(43):6193-6.
- Papagianni M. 2007. Advances in citric acid fermentation by *Aspergillus niger*: biochemical aspects, membrane transport and modeling. *Biotechnology Advances*, 25(3):244-63.
- Safamehr A, Mirahmadi M, Nobakht A. 2012. Effect of nettle (*Urtica dioica*) medicinal plant on growth performance, immune responses, and serum biochemical parameters of broiler chickens. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 3(4):721-8.
- Van Soest Pv, Robertson J, Lewis B. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74(10):3583-97. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.



- Vandenbergh LP, Soccol CR, Pandey A, Lebeault J-M. 2000. Solid-state fermentation for the synthesis of citric acid by *Aspergillus niger*. *Bioresource Technology*, 74(2):175-8.
- Wang J, Cao F, Zhu Z, Zhang X, Sheng Q, Qin W. 2018. Improvement of quality and digestibility of *Moringa oleifera* leaves feed via solid-state fermentation by *Aspergillus niger*. *International Journal of Chemical Reactor Engineering*, 16(12).
- Zhang X, Zhao L, Cao F, Ahmad H, Wang G, Wang T. 2013. Effects of feeding fermented *Ginkgo biloba* leaves on small intestinal morphology, absorption, and immunomodulation of early lipopolysaccharide-challenged chicks. *Poultry Science*, 92(1):119-30.
- Zhao L, Zhang X, Cao F, Sun D, Wang T, Wang G. 2013. Effect of dietary supplementation with fermented *Ginkgo*-leaves on performance, egg quality, lipid metabolism and egg-yolk fatty acids composition in laying hens. *Livestock Science*, 155(1):77-85.





## Effect Of Whey On Sensory Properties Of Kefir

Özlem Pelin Can<sup>1</sup>, Pınar Bekiş<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sivas Cumhuriyet University, Department of Food Engineering Merkez /Sivas 58100, Türkiye  
ozlempelincan@gmail.com

### Abstract

Kefir is a probiotic dairy product. Whey is a by-product of milk that is produced as a result of the production of cheese which has a wide production area in milk technology. In this study, it was aimed to increase the usage area of whey. For this purpose, the usage of whey in the production of kefir which is consumed by being loved is investigated. 2% kefir grain and increasing whey were added to the milk and left to fermentation. Four groups were formed: Group A (25% whey), Group B (50% whey), Group C (75% whey) and Group K without whey. Then the groups physicochemical (pH, acidity, color values, viscosity) and sensory (appearance and texture (homogeneous appearance, foaming appearance, creamy White color, viscosity, serum separation, fullness in the mouth), odor (sensible intensity, odor, fermented smell, sour smell) and taste (kefir specific taste, refreshing taste, fermented taste, sour taste, nasal burning taste)) properties were examined as of day 1, 3, 5, 7, 14, and 30 of storage at +4°C. The difference between pH and titration acidity was insignificant in experimental samples. The difference in L\* and a\* values between the groups on all days was significant. In sensory analyzes, group B scored higher than other groups.

**Key Words:** Chemical quality, kefir, sensory quality, whey

### Peynir Altı Suyunun Kefirin Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi

### Özet

Kefir probiyotik bir süt ürünüdür. Peynir altı suyu, süt teknolojisinde geniş bir üretim alanı bulan peynirin yapımı sonucu oluşan, yan ürün olarak nitelendirilen bir süt ürünüdür. Bu çalışmada peynir altı suyunun kullanım alanını artırmak amaçlanmıştır. Bu amaçla peynir altı suyunun sevilerek tüketilen kefir üretiminde kullanımı incelenmiştir. Süte %2 oranında kefir danesi ve farklı oranlarda peynir altı suyu ilave edilerek fermentasyona bırakılmıştır. A grubu (%25 peynir altı suyu), B grubu (%50 peynir altı suyu), C grubu (%75 peynir altı suyu) ve peynir altı suyu ilave edilmeyen K grubu olmak üzere 4 adet grup oluşturulmuştur. Grupların, +4°C'deki depolamanın 1, 3, 5, 7, 14, ve 30. günlerindeki fizikokimyasal (pH, titrasyon asitliği, renk tayini, viskozite) ve duyusal (görünüş ve tekstür (homojen görünüm, köpüklü görünüm, kremi beyaz renk, viskozite, serum ayrılması, ağızda dolgunluk hissi), koku (hissedilebilir yoğunlukta kendine özgü koku, fermente kokusu, ekşimsi koku) ve tat (kefire özgü tat, ferahlatıcı tat, fermente tat, ekşimsi tat, geniz yakıcı tat)) özellikleri incelenmiştir. Deneysel örneklerde pH ve titrasyon asitliği açısından fark önemsiz bulunmuştur. L\* ve a\* değerlerinde gruplar arasında tüm günlerdeki fark önemli bulunmuştur. Duyusal analizlerde B grubu diğer gruplara göre daha yüksek puan almıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Duyusal kalite, kefir, kimyasal kalite, peynir altı suyu

### Giriş

Günümüzde oldukça yaygın olan probiyotik süt ürünleri; kolesterol düşürücü, sindirim ve bağışıklık seviyesini düzenleyici, antikanserojen etki gibi sağlık üzerine olumlu birçok özelliklere sahiptir. Peynir altı suyu, probiyotik gıda üretiminde laktik asit bakterilerinin faaliyetleri için önemli miktarda laktoz ihtiva eder. Son dönemlerde probiyotik süt ürünlerinden kefir oldukça popülerdir.

Peynir altı suyu, süt teknolojisinde geniş bir üretim alanı bulan peynirin yapımı sonucu oluşan, sütçülük artığı veya yan ürünü olarak nitelendirilen bir süt ürünüdür. Peynir üretimi sırasında, pıhtı kesilip süzöldükten sonra geriye kalan, serum proteinleri, laktoz, kalsiyum, vitamin gibi sütteki besin ögelerini bünyesinde bulunduran, içeriğindeki riboflavinden ötürü sarımtırak-yeşil renkli bir sıvıdır. Kazein koagülasyon tipine bağlı olarak dört çeşit peynir altı suyu vardır. Bunlar; ekşi peynir altı suyu, tatlı peynir suyu, haşlama(kaşar) suyu ve teknik peynir altı suyudur (Üçüncü, 2004).

Kefir, danesindeki bakteriler ve mayaların simbiyotik ilişkisi sonucu elde edilen fermente bir süt ürünüdür. Uçucu yağ asitleri, karbondioksit, alkol ve asit gibi fermantasyon ürünlerini içeren kefir, kıvamlı ve ferahlatıcı ekşi tada sahiptir (Simova vd, 2002). Kefir fermantasyonunda, mayalar tarafından sentezlenen vitamin ve asitler laktik asit bakterilerinin gelişimini teşvik etmektedir. Laktik asit bakterileri ise laktik asit üretir ve laktik asit mayalar tarafından enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Kefirin kendine özgü lezzeti, laktik asit bakterileri tarafından üretilen laktik asit ve mayalar tarafından üretilen CO<sub>2</sub> ve etil alkol oluşturmaktadır. Kefir, keskin bir tatta, krema kıvamında, orta asitli (4,5 pH) ve köpüren yapıdadır (Garrote vd., 2001).

## Materyal ve Metot

Bu çalışmada ticari olarak piyasadan satın alınan pastörize süt, ticari işletmeden alınan kefir danesi ve enzim kullanılmıştır. Çalışma üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Elde edilen deneysel örnekler muhafazanın 1. ,3. ,5. ,7. ,14 ve 30. günlerinde fizikokimyasal, duyuusal ve istatistiksel açıdan incelenmiştir. Ticari olarak alınan kefir mayası %2 oranında 35 °C’de pastörize sütte pH 4,5’e düşene kadar ortalama 8 saat fermantasyona bırakılmıştır.

### ➤ Peynir altı suyunun hazırlanması

Pastörize süt→ Isıtma (30°C)→ CaCl<sub>2</sub> katılması(% 0,02)→ Rennin enzimi katılması (Sulandırılmış) (% 0,1)→ Pıhtı kırma→ Peynir altı suyu

Elde edilen peynir altı suyu 65°C’ de 30 dakika bekletilerek pastörize edilmiştir.

### ➤ Deneysel örneklerin oluşturulması

Sıcaklığı 30°C’ ye düşürülen peynir altı suyu, sıcaklığı 30°C’ye getirilmiş pastörize süte 0, %25, %50 ve %75 oranlarında katılmıştır. Kontrol grubu için; 1 litre pastörize süt+ 20 ml aktifleştirilmiş kefir, A grubu için; 250 ml pastörize peynir altı suyu+750 ml pastörize süt+20 ml aktifleştirilmiş kefir, B grubu için; 500 ml pastörize peynir altı suyu+500 ml pastörize süt+20 ml aktifleştirilmiş kefir, C grubu için; 750 ml pastörize peynir altı suyu+250 ml pastörize süt+20 ml aktifleştirilmiş kefir ilave edilerek gruplar oluşturulmuştur. Deneysel örnekler 35°C’de pH 4,5’a gelene kadar ortalama 12 saat inkübasyona bırakılmıştır. Depolama süresince örnekler +4°C’de muhafaza edilmiştir.

Deneysel örneklerin pH değerleri kalibrasyonu yapılmış elektronik pH metre (HANNA 221) ile ölçülmüştür (Kurt vd., 2003). Titrasyon asitlik değerleri için deneysel örnekler, fenolftaleyin indikatörü ve sodyum hidroksit çözeltisi ile kalıcı pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan sodyum hidroksit çözeltisinin miktarı belirlenip asitlik değeri laktik asit cinsinden hesaplanmıştır. (Anonim, 2002). Örneklerin renk analizleri; CIELAB Yöntemi kullanılarak yapılmıştır. MİNOLTA CR-400 (Minolta Osaka, Japan) kullanılarak kefir örneklerinin L\*, a\* ve b\* değerleri belirlenmiştir (Keskin vd., 2017). Analiz edilecek örneklerinin viskozite değerleri Brookfield DV-II+ Pro cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. Ölçümler 10°C’de 100 rpm dönüş hızında ve 2 numaralı spindle ile yapıлып 30. saniyedeki sonuçlar cP olarak verilmiştir (Shihata vd., 2002).

Kefir örneklerinin duyuusal özellikleri 8 kişilik panelist tarafından belirlenmiştir. Örnekler; görünüş ve tekstür (homojen görünüm, köpüklü görünüm, kremi beyaz renk, viskozite, serum ayrılması, ağızda dolgunluk hissi), koku (hissedilebilir yoğunlukta kendine özgü koku, fermente kokusu, ekşimsi koku) ve tat (ağızda hissedilir yoğunlukta kefire özgü tat, ferahlatıcı tat, fermente tat, ekşimsi tat, geniz yakıcı tat) özelliklerine göre toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir (Lawless-Heymann, 1999; Ertekin-Guzel-Seydim, 2010).



## Bulgular ve Tartışma

Gruplar arası günde muhafaza süresi boyunca pH değerleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p>0,05$ ). Depolama süresi arttıkça kefir örneklerindeki pH değerinin düşmüştür ( $p<0,05$ ) (Tablo 2). Kefir mikroflorasındaki laktik asit bakterileri ve bazı mayaların sütteki laktöz, galaktoz ve sitratı metabolize ederek pH değerinin azalmasına neden olduğunu düşünülmektedir. Peynir altı suyunun, grup içi ve gruplar arasındaki asitlik değerini muhafaza süresince istatistiki açıdan anlamlı olarak değiştirmedikleri görülmektedir ( $p>0,05$ ) (Tablo 3).

Renk üç boyut ile ifade edilmektedir.  $L^*$  değeri parlaklığı (0:Siyah, 100: Beyaz),  $a^*$  değeri kırmızılık/yeşilliği (-60: Yeşil, +60: Kırmızı) ve  $b^*$  değeri de sarılık/maviliği (-60: Mavi, +60: Sarı) ifade etmektedir (Keskin vd., 2017). Gruplar arasındaki  $L^*$  değerleri en yüksek K grubunda, en düşük C grubunda bulunmuştur (Tablo 4). Bu durum peynir altı suyu oranının arttıkça beyazlık ve parlaklığı azalttığını göstermektedir ( $p<0,05$ ). Tüm gruplarda  $a^*$  değerleri negatif olup en düşük C grubunda bulunduğu görülmektedir (Tablo 5). Negatif  $a^*$  değerlerinin yeşilliği ifade ettiği göz önünde bulundurulduğunda yeşil renk yoğunluğun en düşük K grubunda, en yüksek C grubunda olduğu görülmektedir. Peynir altı suyunun yeşilliği artırdığı tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Peynir altı suyunun, bileşimindeki riboflavin pigmentine bağlı olarak yeşilliği artırdığı düşünülmektedir. K, A ve B grubu  $b^*$  değerlerinin, muhafaza süresince grup içi ve gruplar arası farkı istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).  $b^*$  değerleri en düşük C grubunda bulunmuş olup istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (Tablo 6). Peynir altı suyunun sarılığı azalttığı tespit edilmiştir. Bu durumun peynir altı suyundaki yağ oranının azlığıyla ilgili olduğu düşünülmektedir. Depolama süresi boyunca grup içi ve gruplar arası viskozite azalmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 7). Kefirde bulunan mikroorganizmaların proteolitik aktivitesi sonucu, süt proteinlerinin üç boyutlu yapısını zayıflamış olabileceği ve depolama süresince kefir örneklerinin viskozitesini azaltabileceği düşünülmüştür. Peynir altı suyunun viskoziteyi düşürdüğü tespit edilmiştir. Peynir altı suyunda, viskoziteye etki eden  $\beta$ -kazein proteolitik aktivite sonucu parçalandığı için viskozite süte oranla daha düşüktür. Ayrıca peynir altı suyunda yağ daha az olduğundan viskozite daha düşüktür. Duyusal analizlerde en beğenilen grup B grubu olmuş ancak grupların muhafaza süresince duyusal analiz puanları arasındaki fark önemli bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 8).

**Table 1.** Physicochemical properties of milk and whey used in production

	<i>Milk</i>	<i>Whey</i>
Titration acidity (LA)	0,14	0,93
pH	6,61	6,12

**Table 2.** pH values and changes of kefir samples

Groups	<i>Retention time (day)</i>					
	1	3	5	7	14	30
<b>K</b>	4,69±0,3 <sup>a</sup>	4,16±0,3 <sup>b</sup>	4,11±0,3 <sup>b</sup>	4,09±0,2 <sup>b</sup>	4,06±0,3 <sup>b</sup>	3,90±0,3 <sup>b</sup>
<b>A</b>	4,44±0,3 <sup>a</sup>	4,17±0,2 <sup>a</sup>	4,08±0,3 <sup>ab</sup>	4,03±0,3 <sup>ab</sup>	3,93±0,3 <sup>b</sup>	3,96±0,3 <sup>b</sup>
<b>B</b>	4,42±0,2 <sup>a</sup>	4,13±0,4 <sup>ab</sup>	4,03±0,4 <sup>ab</sup>	3,97±0,3 <sup>b</sup>	3,97±0,4 <sup>b</sup>	3,90±0,2 <sup>b</sup>
<b>C</b>	4,34±0,3 <sup>a</sup>	4,10±0,3 <sup>a</sup>	3,98±0,3 <sup>ab</sup>	3,94±0,4 <sup>ab</sup>	3,87±0,2 <sup>b</sup>	3,79±0,4 <sup>b</sup>

K: Control, A:%25 WHEY, B:%50 WHEY, C:%75 WHEY, <sup>a,b</sup>: People with different superscripts on the same column are statistically different ( $p<0,05$ ).

**Table 3.** Titration acidity values and changes of kefir samples

%LA	<i>Retention time (day)</i>					
	1	3	5	7	14	30
<b>Groups</b>						
<b>K</b>	0,63±0,3	0,59±0,3	0,64±0,4	0,64±0,3	0,68±0,2	0,73±0,4
<b>A</b>	0,65±0,4	0,63±0,3	0,64±0,3	0,64±0,3	0,67±0,3	0,71±0,3
<b>B</b>	0,65±0,3	0,68±0,3	0,67±0,3	0,65±0,3	0,65±0,2	0,68±0,3
<b>C</b>	0,56±0,3	0,56±0,2	0,63±0,3	0,58±0,4	0,61±0,3	0,64±0,2

K: Control, A:%25 WHEY, B:%50 WHEY, C:%75 WHEY



**Table 4.** L\* values and changes of kefir samples

Groups	Retention time (day)					
	1	3	5	7	14	30
K	84,23±0,4 <sup>x</sup>	83,94±0,4 <sup>x</sup>	85,54±0,4 <sup>x</sup>	84,33±0,4 <sup>x</sup>	84,32±0,4 <sup>x</sup>	84,31±0,2 <sup>x</sup>
A	82,28±0,4 <sup>y</sup>	81,25±0,3 <sup>y</sup>	81,94±0,3 <sup>y</sup>	82,04±0,4 <sup>y</sup>	82,04±0,3 <sup>y</sup>	82,32±0,4 <sup>y</sup>
B	79,73±0,4 <sup>z</sup>	79,89±0,4 <sup>z</sup>	79,91±0,4 <sup>z</sup>	79,8±0,4 <sup>z</sup>	80,06±0,5 <sup>z</sup>	80,03±0,3 <sup>z</sup>
C	73,5±0,4 <sup>t</sup>	74,44±0,3 <sup>t</sup>	74,49±0,5 <sup>t</sup>	74,16±0,3 <sup>t</sup>	74,26±0,3 <sup>t</sup>	74,26±0,3 <sup>t</sup>

K: Control, A:%25 WHEY, B:%50 WHEY, C:%75 WHEY, <sup>x,y,z,t</sup>: People with different superscripts on the same column are statistically different (p<0,05).

**Table 5.** a\* values and changes of kefir samples

Groups	Retention time (day)					
	1	3	5	7	14	30
K	-1,40±0,2 <sup>x</sup>	-1,41±0,2 <sup>x</sup>	-1,39±0,3 <sup>x</sup>	-1,39±0,2 <sup>x</sup>	-1,44±0,2 <sup>x</sup>	-1,41±0,2 <sup>x</sup>
A	-1,31±0,2 <sup>x</sup>	-1,39±0,2 <sup>x</sup>	-1,32±0,4 <sup>x</sup>	-1,37±0,2 <sup>x</sup>	-1,37±0,3 <sup>x</sup>	-1,42±0,3 <sup>x</sup>
B	-1,54±0,2 <sup>x</sup>	-1,63±0,2 <sup>y</sup>	-1,68±0,2 <sup>y</sup>	-1,7 <sup>x</sup> ±0,3 <sup>y</sup>	-1,76±0,2 <sup>xy</sup>	-1,79±0,4 <sup>xy</sup>
C	-2,05±0,2 <sup>y</sup>	-2,00±0,2 <sup>y</sup>	-2,19±0,2 <sup>z</sup>	-2,17±0,4 <sup>y</sup>	-2,53±0,2 <sup>y</sup>	-2,53±0,2 <sup>y</sup>

K: Control, A:%25 WHEY, B:%50 WHEY, C:%75 WHEY, <sup>x,y</sup>: People with different superscripts on the same column are statistically different (p<0,05).

**Table 6.** b\* values and changes of kefir samples

Groups	Retention time (day)					
	1	3	5	7	14	30
K	6,71±0,2	6,82±0,2 <sup>x</sup>	6,79±0,2 <sup>x</sup>	6,7±0,2 <sup>x</sup>	6,7±0,3 <sup>x</sup>	6,65±0,3 <sup>x</sup>
A	6,84±0,2	6,94±0,2 <sup>x</sup>	7±0,1 <sup>x</sup>	7,05±0,2 <sup>x</sup>	7,05±0,2 <sup>x</sup>	7±0,1 <sup>x</sup>
B	6,07±0,2	6,56±0,2 <sup>x</sup>	6,7±0,3 <sup>x</sup>	6,68±0,2 <sup>x</sup>	6,48±0,2 <sup>x</sup>	6,49±0,2 <sup>x</sup>
C	6,25±0,2	5,51±0,3 <sup>y</sup>	5,86±0,3 <sup>x</sup>	5,29±0,2 <sup>y</sup>	5,42±0,2 <sup>y</sup>	5,42±0,3 <sup>y</sup>

K: Control, A:%25 WHEY, B:%50 WHEY, C:%75 WHEY, <sup>x,y</sup>: People with different superscripts on the same column are statistically different (p<0,05).

**Table 7.** Viscosity values and changes of kefir samples

(cp)	Retention time (day)					
	1	3	5	7	14	30
K	353±0,6 <sup>a,x</sup>	336,5±0,5 <sup>a,x</sup>	284,5±0,6 <sup>b,x</sup>	234±0,2 <sup>b,x</sup>	213,5±0,5 <sup>b,x</sup>	195±0,3 <sup>c,x</sup>
A	152,5±0,5 <sup>a,y</sup>	144±0,2 <sup>a,y</sup>	130,4±0,2 <sup>a,y</sup>	116,1±0,4 <sup>b,y</sup>	106,5±0,5 <sup>b,y</sup>	93,5±0,6 <sup>b,y</sup>
B	58,5±0,4 <sup>a,z</sup>	49,5±0,4 <sup>a,z</sup>	39,6±0,5 <sup>b,z</sup>	48,7±0,5 <sup>a,z</sup>	45,1±0,5 <sup>a,z</sup>	40±0,2 <sup>b,z</sup>
C	34,5±0,5 <sup>a,t</sup>	29±0,2 <sup>a,t</sup>	22,7±0,3 <sup>b,t</sup>	25,4±0,4 <sup>b,t</sup>	24,8±0,4 <sup>b,t</sup>	22±0,1 <sup>b,t</sup>

K: Control, A:%25 WHEY, B:%50 WHEY, C:%75 WHEY, <sup>a,b,c</sup>: People with different superscripts on the same line are statistically different (p<0,05). <sup>x,y,z,t</sup>: People with different superscripts on the same column are statistically different (p<0,05).

**Table 8.** Sensory analysis data

Groups	Analysis	1	3	5	7	14	30
K	<b>Appearance and texture</b> (Based on 30 points)	27,45	25,34	24,1	21,34	18,14	18,43
A		29,27	28,45	27,56	25,97	26,41	23,91
B		31,41	29,88	29,21	27,23	25,61	24,95
C		27,45	25,34	24,1	21,34	18,14	18,13
K	<b>Odor</b> (Based on 30 points)	17,28	21,35	22,02	21,94	21,62	21,93
A		24,28	25,54	26,57	27,03	25,49	24,81
B		23,91	24,62	24,20	24,09	23,57	24,02
C		14,9	14,54	14,92	15,28	16,14	16,48
K	<b>Taste</b> (Based on 35 points)	19,63	22	22,42	24,26	26,37	27,15
A		23,88	25,96	27,49	28,82	29,84	30,27
B		27,64	28,77	28,65	28,24	29,31	29,39
C		16,76	19,79	20,57	23,86	25,35	25,94



## Kaynaklar

- Anonim (2002). TS 1018, Çiğ inek Sütü Standardı, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- Ertekin, B., Guzel-Seydim, Z.B. (2010). Effect of fat replacers on kefir quality. *J Sci Food Agric* 90: 543–548.
- Garrote, G.L., Abraham, A.G., De Antoni, G.L. (2001). Chemical and microbiological characterisation of kefir grains. *Journal of Dairy Research*, 68 (4): 639-652.
- Keskin, M., Setlek, P., and Demir, S. (2017). Use of color measurement systems in food science and agriculture. In *International Advanced Researches and Engineering Congress*, 16-18.
- Kurt, A., Çakmakçı S., Çağlar A. (2003). Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi Genişletilmiş 8. Baskı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No: 252/D Erzurum, 73 s.
- Lawless, H.T., Heymann, H. (1999). *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. Chapman & Hall, New York.
- Shihata, A. and Shah, N.P. (2002). Influence of addition of proteolytic strains of *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* to commercial ABT starter cultures on texture of yoghurt, exopolysaccharide production and survival of bacteria. *International Dairy Journal*, 12 (9): 765-772.
- Simova, E., Beshkova, D., Angelov, A., Hristova, T., Frengova, G., Spasov, Z. (2002). Lactic acid bacteria and yeast in kefir grain and kefir made from them. *Journal of Industrial and Microbiological Biotechnology*, 28(1):1-6.
- Üçüncü, M. (2004). A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Cilt: II, 1236 s, Bornova/İzmir.



## Erzincan Tulum Cheese

Ayla Arslaner<sup>1</sup>, Özgenur Türkmen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Food Engineering Department, Engineering Faculty, Bayburt University, Bayburt, Turkey

### Abstract

Erzincan Tulum cheese with its characteristic taste and aroma is one of the most preferred traditional cheese varieties are those from Turkey. Physical, chemical and microbiological changes that occur during ripening give the cheese characteristics. The characteristics of the Erzincan Tulum cheese are closely related to the geography in where it is produced and the human factors affecting each stage of the production method. However, the lack of a standard in production has prevented Erzincan Tulum cheese from achieving the economic value it deserves and could not provide sufficient contribution to the socio-economic development of the region. The most important reasons for this are the inadequacy of legislation and supervision, the lack of awareness of the Geographical Indication (GI) registration in the producer, and the fact that the institutions and organizations that register have not used GIs effectively, besides the technological reasons such as variety, quantity and microbiological quality of yeast used in cheese production, variability in milk quality, ripening conditions and durations vary, and the absence of a standard packaging material. In this review, the findings obtained from the researches related to technology, legislation, marketing and registration of Erzincan Tulum cheese which has a significant potential in terms of contribution to the economy of the region and country in which it is produced, are evaluated.

**Key Words:** *Erzincan Tulum cheese, standardization, production technology, geographical indication*

### Erzincan Tulum Peyniri

### Özet

Türkiye'ye özgü geleneksel peynir çeşitlerinden biri olan Tulum peyniri karakteristik tadı ve aroması nedeniyle tercih edilen bir peynir çeşididir. Peynirin olgunlaşma süresince meydana gelen fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik değişiklikler peynire karakteristik nitelikler kazandırmaktadır. Üretim esnasında fazla alet, ekipman gerektirmediğinden ve üretimi kolay olduğundan genellikle küçük aile işletmelerinde ve ilkel mandıralarda geleneksel metotlarla üretilebilmektedir. Tulum peyniri ülkemizde yaygın olarak üretilmesine rağmen, üretimine halen bir standart getirilememiş, bu nedenle Tulum peyniri hak ettiği ekonomik değere ulaşamadığından üretildiği bölgelerin sosyo-ekonomik kalkınmasına da yeterli katkıyı sağlayamamıştır. Peynir üretiminde kullanılan mayanın çeşit, miktar ve mikrobiyolojik kalitesinin farklı olması, sütün kalitesinde değişkenlik, olgunlaşma şartları ve sürelerinin farklılık göstermesi, standart bir ambalaj materyalinin kullanılmayışı gibi teknolojik nedenler yanında; mevzuat ve denetim yetersizlikleri, üreticilerde henüz Coğrafi İşaret (CI) tescili bilincinin oluşmaması ile tescil alan kurum ve kuruluşların CI'leri etkin şekilde kullanmaması bu durumun en önemli nedenleri arasındadır. Bu derlemede; üretildiği bölge ve ülke ekonomisine katkı açısından ciddi potansiyel taşıyan Erzincan Tulum peyniri teknolojisi, mevzuatı, pazarlaması ve tescili ile ilgili araştırmalardan elde edilen bulgulara yer verilerek, bir durum değerlendirmesi yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Tulum peyniri, standardizasyon, geleneksel üretim, coğrafi işaret*



## Evaluation of Cytotoxic Effects of Some Moss Species Against Colorectal Cancer Cells

**Hilal Zengin<sup>1</sup>, İpek Ceylan<sup>1</sup>, Dilşad Özerkan<sup>1</sup>, Nuray Emin<sup>2</sup>, Ergin Murat Altuner<sup>3</sup>, Kerem Canlı<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Kastamonu University Faculty of Engineering and Architecture Genetics and Bioengineering, Kuzezykent/Kastamonu 37150, Turkey

<sup>2</sup> Kastamonu University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Biomedical Engineering, Kuzezykent/Kastamonu 37150, Turkey

<sup>3</sup> Kastamonu University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology, Kuzezykent / Kastamonu 37150, Turkey

<sup>4</sup> Dokuz Eylül University Faculty of Science, Department of Biology, Buca/Izmir 35390, Turkey  
hilalzngn1996@gmail.com

### Abstract

Scientists have been able to discover new compounds that can be used for the treatment of diseases; antimicrobial, anti-tumoral, such as areas of continuous research in detail. The uses of antimicrobial substances obtained from plants; The use of processed or raw materials, alternative medicine, natural therapies, pharmaceutical raw materials, is widely distributed as an alternative to pesticides in agriculture. It is known that most of the mosses (Bryofit) show antimicrobial effect against bacteria and fungi. Almost all varieties of bryofit; insect larvae, fungi, snails, mammals and bacteria are not damaged. The reason for this is that oligosaccharides, sugar alcohols, fatty acids, amino acids, aliphatic compounds, biological compounds, phenolic and aromatic compounds in bryophytes provide protection against these organisms. Turkey in terms of bryophytes with rich vegetation and the location has a lot of variety and is easy to obtain. In addition, it has been determined that many different species have anti-carcinogenic effects. The aim of this study was to investigate the cytotoxic effect of *Platyhypnidium riparioides*, *Hypnum andoi*, *Syntrichia ruraliformis* moss species on HCT116 (human colorectal cancer cells). Extracts were prepared from 3 different species of moss using Soxhlet extraction method. The extracts were applied to colon cancer cells at various concentrations for 24, 72 hours and 7 days and 50% of the maximum inhibitory concentration (IC50) values were determined. Cytotoxic activity was determined from 3- (4,5-Dimethylthiazol-2-yl) -2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT). Changes in cell morphology were examined with inverted microscope. As a result, *Platyhypnidium riparioides*, *Hypnum andoi*, *Syntrichia ruraliformis* species significantly reduced colorectal cancer cells at 72 hours. It was determined that colonized cell groups disappeared from place to place and spherical type cells increased. Accordingly, we can say that these species have cytotoxic effects. However, further investigation is needed to understand the mechanism that causes this.

**Key Words:** *algae (bryophyte), HCT116, MTT, anti-cancer,*

### Bazı Karayosunu Türlerinin Kolorektal Kansere Hücrelerine karşı Sitotoksik Etkisinin Değerlendirilmesi

### Özet

Bilim insanları hastalıkların tedavisi için kullanılabilir yeni bileşikler keşfetmek için bitkilerin; antimikrobiyal, anti-tümoral gibi kullanım alanlarını detaylı bir şekilde sürekli araştırmaktadır. Bitkilerden sağlanan antimikrobiyal maddelerin kullanım alanları; işlenmiş veya ham maddelerin kullanımı, alternatif tıp, doğal terapiler, ilaç ham maddesi, tarımda pestisitlere karşı alternatif olarak geniş bir yelpazeye dağılmaktadır. Karayosunlarının (Bryofit) bir çoğunun bakteri ve funguslara karşı antimikrobiyal etki gösterdiği yapılan çalışmalarda bilinmektedir. Neredeyse tüm bryofit çeşitleri; böcek larvaları, mantar, salyangoz, memeliler ve bakterilerden zarar görmezler. Bunun sebebi ise bryofitlerdeki oligosakkaritler, şeker alkoller, yağ asitleri, amino asitler, alifatik bileşikler, biyolojik bileşikler, fenolik ve aromatik bileşiklerin bu organizmalara karşı koruma sağlamasıdır. Türkiye'nin zengin bitki örtüsü ve konumu ile Bryofitler açısından çok çeşitliliğe sahiptir ve elde edilmesi kolaydır. Ayrıca yapılan çalışmalarda birçok farklı türün anti-kanserojenik etkilerinin olduğu da tespit

edilmiştir. Bu çalışmada anti-mikrobiyal etkileri bilinen *Platyhypnidium riparioides*, *Hypnum andoi*, *Syntrichia ruraliformis* karayosunu türlerinin HCT116 (insan kolorektal kanser hücreleri) üzerine sitotoksik etkisinin araştırılması amaçlandı. Soxhlet ekstraksiyon metodu kullanılarak 3 farklı tür karayosunundan ekstraktlar hazırlandı. Ekstraktlar kolon kanser hücrelerine çeşitli konsantrasyonlarda 24, 72 saat ve 7 gün olacak şekilde uygulanarak maksimum inhibitör konsantrasyonun %50'si (IC50) değerleri tespit edildi. Sitotoksik aktivite tayini, 3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT) yapıldı. Hücre morfolojilerindeki değişiklikler inverted mikroskop ile incelendi. Sonuç olarak, *Platyhypnidium riparioides*, *Hypnum andoi*, *Syntrichia ruraliformis* türleri özellikle 72. Saatte kolorektal kanser hücrelerini belirgin şekilde azalttı. Kolonileşmiş hücre gruplarının yer yer yok olduğu ve küresel tipte hücrelerin arttığı belirlendi. Buna göre bu türlerin sitotoksik etkilerinin olduğunu söyleyebiliriz. Ancak buna sebep olan mekanizmanın anlaşılabilmesi için ileri araştırmalara gerek duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** karayosunu (bryophyta), HCT116, MTT, anti-kanser

## Fusarium moniliforme, Fusarium spp. and Fumonisin in Corn

Cavidan Demir Gökışık

Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Giresun Üniversitesi, Giresun, Turkey  
cavidan.gokisik@giresun.edu.tr

### Abstract

Fumonisinler are well known mycotoxins produced by *Fusarium moniliforme* (*F. verticillioides*) *F. proliferatum* and other *Fusarium* species. Fumonisinler are frequently found in corn and corn based foods. Fumonisinler have Fumonisin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, A and C series metabolites. FB<sub>1</sub> is the most commonly found in World in corn and corn based foods. For *Fusarium* spp. molds are the molds of the field, FB<sub>1</sub> is formed in the field in corn. Other than corn; in beer, rice, sorghum, soybeans, asparagus and figs. FB<sub>1</sub> can cause leucoencephalomalacia in horses and porcine pulmonary edema. It is also carcinogenic, hepatotoxic, nephrotoxic and embryotoxic. In human fumonisinler are associated with oesophageal cancer in World corn production and consumption in regions with more. The International Agency for Research on Cancer (IARC) designated FB<sub>1</sub> in Group 2B as possibly carcinogenic to humans.

**Key Words:** Corn, fumonisinler, *F. moniliforme*, *F. proliferatum*, *Fusarium* spp.

### Mısırdaki *Fusarium moniliforme*, *Fusarium* spp. ve Fumonisinler

#### Özet

Fumonisinler, *Fusarium moniliforme*, *F. proliferatum* ve diğer *Fusarium* spp. küfleri tarafından üretilen mikotoksinlerdir. Fumonisinler dünyada mısırın en yaygın kontaminantıdır. En çok mısır ve mısır bazlı ürünlerde bulunur. Fumonisin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, A ve C serileri metabolitlerine sahip olup bunlardan en yaygın ve en toksik olan Fumonisin B<sub>1</sub> (FB<sub>1</sub>) toksindir. *Fusarium* spp. küfleri tarla küfleri olduğu için, FB<sub>1</sub> mısırdaki tarlada oluşmaktadır. Mısırdaki *Fusarium* enfeksiyonu ve fumonisin üretimi tarla ortamında ağırlıklı olarak meydana gelir. Fumonisin üretimi nadiren hasat sonrası ortaya çıkar. Mısırın dışında bira, pirinç, sorgum, soya fasulyesi, asparagus ve incir gibi birçok üründe ve karaciğer, böbrek gibi dokularda bulunmuştur. FB<sub>1</sub> atlarda leucoencephalomalacia, domuzlarda pulmoner ödem ve ratlarda karaciğer kanserine neden olmaktadır. Mısır tüketimi fazla olan Dünya'nın birçok bölgesinde insanlarda özefagus kanseri nedeni olduğu düşünülmektedir. Fumonisinlerin karsinogenik, hepatotoksik, nefrotoksik ve embriyotoksik olduğu laboratuvar çalışmaları ile kanıtlanmıştır. Uluslararası kanser araştırma ajansı (IARC) tarafından Grup 2B olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, fumonisin, *Fusarium* spp.

#### Giriş

Mısır (*Zea mays* L.) bütün dünyada insan ve hayvan beslenmesinde buğdaydan sonra ikinci sırada öneme sahip bir tarım ürünüdür. Dünyanın birçok ülkesinde üretimi ve tüketimi çok fazla olup, bu bölgelerde hasat mevsimi yağışlı geçerse *Fusarium* spp. özellikle *Fusarium moniliforme* (yeni adı *F. verticillioides*) küflerinin üremesi için uygun koşullar oluşmaktadır. *Fusarium* cinsi küfleri ürünü bozarken sekonder metabolit olarak mikotoksinleri üretmektedir. *Fusarium* spp. küfleri toprak kökenli olup 1000 den fazla türe sahiptir. Uluslararası Mikoloji Derneği veri bankasına (IMA-MycoBank) kayıtlı 1300'den fazla tür ve alttür bulunmaktadır. Türlerin bazıları, *F. solani*, *F. culmorum*, *F. moniliforme*, *F. proliferatum*, bitkilerde parazit olarak bulunur. Bitkilerde vasküler solgunluk, kök, gövde, başak çürüklerine ve depo çürüklerine sebep olur. Bitkilerde bu ekonomik kayıpların yanında sağlık açısından çok önemli toksik bileşikler olan mikotoksinleri üretmektedir. *Fusarium* türleri tarafından üretilen bilinen mikotoksinler; fumonisinler, trichothecenesler, zearalenon, fusarin C,



moniliformin ve sambutoksin' dir (Nelson ve ark.,1994; Scott, 1993; Gelderblom ve ark. 1988). *Fusarium* spp. için de mısırdan en yaygın olan *F. moniliforme* ve ikinci sırada yaygın olan *F. proliferatum* en fazla mısır ürününde fumonisin toksinlerini oluşturmaktadır. *Fusarium* spp. mısır üründe büyük ekonomik kayıplara neden olmasının yanında, hayvanlara toksik olan fumonisinleri üreterek hayvanlarda toplu ölümlere (mikotoksikozis) ve insanlarda sağlık sorunlarına neden olmaktadır (Bullerman, 1979).

Fumonisinler, 1988 yılında, Gelderblom ve ark. tarafından mısırdan izole edilmiştir. Güney Afrika'nın Transkei Bölgesinde, mısır hasat mevsiminde mısır ile beslenen atlarda beyin ödemi, leucoencephalomalacia, (LEM) ve domuzlarda akciğer ödeminin, porcine pulmoner edema, (PPE) patlak vermesi ve birçok hayvanın ölmesi sonucu, ilk defa mısırdan izole edilmiştir. Aynı zamanda mısırdan elde edilen izolatlarda *F. moniliforme* ve *F. proliferatum* küflerinin dominant olduğu belirlenmiştir. Bu izolatlardan *F. moniliforme*'nin en fazla en toksik olan Fumonisin B<sub>1</sub> (FB<sub>1</sub>) ürettiği tespit edilmiştir. Fumonisinlerin keşfinden sonra bütün dünyada mısırdan ve mısır bazlı ürünlerde fumonisin araştırmaları çok fazla yapılmıştır. Yoğun araştırmalar sonucunda, *F. moniliforme* ve *F. proliferatum* mısırın en yaygın küfü olduğu ve tahıllar içinde en fazla mısırdan fumonisin B<sub>1</sub> toksini ürettiği belirlenmiştir (Gelderblom ve ark. 1988; Sydenham ve ark.1997).

Mısır bitkisi tarlada iken, tarla küfü olan *Fusarium* spp. küfler tarafından enfekte olur ve fumonisinler oluşur. *Fusarium* spp. tarafından üretilen fumonisinler A, B, C ve P olmak üzere dört farklı kimyasal yapıya sahiptir. Fumonisin B grubu, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub> serilerine sahiptir ve bunlardan en yaygın ve en toksik olan fumonisin B<sub>1</sub> (FB<sub>1</sub>) dir. Diğer bileşenler FB<sub>1</sub>' in metabolitleridir. FB<sub>1</sub> en fazla *F. moniliforme* (*F. verticilloides*) tarafından mısır ürününde oluşturulmaktadır. *F. moniliforme* den sonra ikinci en çok fumonisin üreten küf cinsi *F. proliferatum*' dur ve bu iki tür, dünyadaki tarım ürünleri arasında en fazla mısırdan ürer ve en fazla mısırdan fumonisin toksinlerini üretir. Mısırdan septemsuz bir şekilde enfekte eder ve fumonisinleri üretir (Marasas ve ark., 1988; Gelderblom ve ark. 1988; Sydenham ve ark., 1993). Fumonisin ürettiği belirlenen diğer *Fusarium* türleri; *F. nygamai*, *F. anthophilum*, *F. oxysporum*, *F. dlamini*, *F. globosum*, *F. fujikuroi*, *F. ramigenum* (Gelderblom ve ark. 1988; 1990; Thiel ve ark. 1991; Nelson ve ark. 1994; Seo ve ark. 1996) ve *Alternaria* spp. Fumonisinlerin keşfi devam etmekte olup son zamanlarda çok fazla keşfedilen fumonisin metaboliti vardır. Dünya'nın farklı bölgelerinde, *Fusarium* spp. küfleri ve fumonisinler ile ilgili mısır ve buğdayda yapılan birçok araştırmada az ya da çok fumonisinler belirlenmiştir (Kushiro ve ark., 2009; Mashinini ve Dutton, 2006; Castoria ve ark., 2005). Demir (2002) Samsun ve yöresinde yetiştirilen mısırlarda, hasat sırasında tarlada ve harmanda mısır örneklerinde yaptığı çalışmada, *F. moniliforme* oranını % 94 ve fumonisinleri yüksek oranda, 100 örnekten 52 örnekte FB<sub>1</sub> 50-25720 ng/g, 25 örnekte FB<sub>2</sub> 50-5700 ng/g gibi yüksek seviyede bulmuştur.

Mısır ve buğdayın dışında çok çeşitli gıdalarda; cassava, sarımsak, soğan tozu, karaturp, çay (Scott, 2012), incir (Senyuva ve Gilbert 2008; Karbancıoğlu-Güler ve Heperkan 2009); yer fıstığı (Njobeh ve ark. 2010); soya fasulyesi (Aoyama ve ark. 2010) ve sütte bulunmuştur (Gazzotti ve ark. 2009).

### Fumonisinlerin Hayvan ve İnsan Sağlığına Etkileri

FB<sub>1</sub> atlarda ELEM, domuzlarda PPE ve ratlarda karaciğer kanserine neden olmaktadır. Fumonisinler, atlarda 5 ppm ELEM yaparken, 10 ppm ölüme neden olur, ördeklerde toksik doz 3.6 ppm olarak belirlenmiştir. FB<sub>1</sub>, deney hayvanlarında kanserojen, hepatotoksik, nefrotoksik, beyin lezyonlarına neden olduğu belirlenmiştir. İnsanlarda özofagus kanseri yaptığı kuvvetle düşünülmektedir (Gelderblom ve ark. 1988; Ross ve ark., 1994). FB<sub>1</sub>, hayvanlar üzerinde türe bağlı olarak nörotoksisite, hepatotoksisite, nefrotoksisite, immünosupresyon (ve bazen de immünostimulasyon), gelişim bozuklukları, karaciğer tümörleri olmak üzere çeşitli toksik etkileri vardır. Hayvanlarla yapılan toksikolojik incelemeler, en hassas türün atlar olduğunu göstermiştir (Gelderblom ve ark. 1988).

Fumonisinlerin insan sağlığı üzerinde etkileri ile ilgili doğrudan bir çalışma yapılamadığı için, insan sağlığına etkileri kesin olarak belirlenememiştir. Ancak mısır üretimi ve tüketimi yüksek olan dünyanın çeşitli ülkelerinde; Guatemala, Meksika, Tanzanya, Çin, Güney Afrika ve birçok ülkede insanlardaki özofagus kanseri ve bodurluk ile ilgili olduğu düşünülmektedir (Sydenham ve ark. 1991;1993). Güney Afrika'da, Transkei Bölgesinde özofagus kanseri prevalansının yüksek olmasının nedenleri, Transkei Bölgesinde mısır üretimi ve tüketimi yüksek olduğu ve bu ürünlerde *F.*



*moniliforme* ve fumonisin oranının yüksek olmasına bağlanmaktadır. Bira ve daha çok mısırdan yapılan biralarda yüksek bulunmuştur, bu biraları tüketen topluluklarda kanser oranı özellikle gırtlak kanseri oranı yüksek bulunmuştur (Thakur ve Smith, 1996).

Fumonisinlerin biyolojik sistemdeki etki mekanizması FB<sub>1</sub>'in hepatositler, nöronlar ve böbrek hücreleri de dahil olmak üzere birçok hücre ve doku türünde sphingolipid metabolizmasını bozduğu bulunmuştur. Sphingosini taklit ederek sphingolipid biyosentezi ve sphingolipid dönüşüm metabolizmasında spesifik inhibitör etki yaparak, hücelere zarar verir ve dokularda lezyonlara ve ödemlere neden olur (Riley ve ark., 1996; Norred ve ark., 1992).

Kanserojen risk değerlendirmesi ve kontrolü; Hayvanlar üzerinde yapılan birçok araştırmanın bulgularına göre, Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (IARC; 1993), B<sub>1</sub> ve B<sub>2</sub> fumonisinlerini 2B kanserojen olarak sınıflandırmıştır. Fumonisinler ile ilgili çalışmalar devam etmekte olup yeni fumonisinler keşfedilmekte ve insan metabolizmasındaki etkileri kesinleşmediği için limitler değişmektedir.

## Kaynaklar

- Aoyama K, Nakajima M, Tabata S, Ishikuro E, Tanaka T, Norizuki H, Itoh Y, Fujita K, Kai S, Tsutsumi T. 2010. Four-year surveillance for ochratoxin A and fumonisins in retail foods in Japan. *J Food Prot.* 73: 344–352.
- Bullerman, L. B., Tsai W. Y. J. 1994. Incidence and Levels of *Fusarium moniliforme*, *Fusarium proliferatum* and Fumonisin in corn and corn-based foods and feeds. *J. Food Prot.* 47,542-546.
- Castoria R, Lima G, Ferracane R, Ritieni A. 2005. Occurrence of mycotoxin in Farro samples from southern Italy. *J Food Prot.* 68: 416–420.
- Demir, C. 2002. Samsun ve civarında yetiştirilen mısırlarda *Fusarium moniliforme* ve Fumonisin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> Varlığının Araştırılması. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Doktora tezi, Tekirdağ.
- Gazzotti T, Lugoboni B, Zironi E, Barbarossa A, Serraino A, Pagliuca G. 2009. Determination of fumonisin B<sub>1</sub> in bovine milk by LC-MS/MS. *Food Control.* 20: 1171–1174.
- Gelderblom WC, Jaskiewicz K, Marasas WF, Thiel PG, Horak RM, Vleggaar R, Kriek NP. 1988. Fumonisin – novel mycotoxins with cancer-promoting activity produced by *Fusarium moniliforme*. *Appl Environ Microbiol.* 54: 806–811.
- Gelderblom, P. G. Thiel, W. F. O. Marasas, D.I. van Schalkwyk, Y. Behrend. 1990. Effects of temperature and incubation period on production of Fumonisin B, by *Fusarium moniliforme*. *Appl. Environ. Microbiol.* 56: 1729-1733.
- Gelderblom, W. C. A., N. P. Kriek, W. F. O. Marasas, P. G. Thiel. 1991. Toxicity and carcinogenicity of the *Fusarium moniliforme* metabolite, fumonisin B" in rats. *Carcinogenesis* 12: 1247-1251.
- Gelderblom, W. C. A., W. F. O. Marasas, R. Vleggaar, P. G. Thiel, M. E. Cawood. 1992. Fumonisin: Isolation, chemical characterization and biological effects. *Mycopathologia* 117: 11-16.
- IARC (International Agency for Research on Cancer). 1993. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans No. 56. Lyon (France): IARC Press; p. 489–521.
- Karbancioglu-Guler F, Heperkan D. 2009. Natural occurrence of fumonisin B1 in dried figs as an unexpected hazard. *Food Chem Toxicol.* 47:289–292.
- Kushiro M, Zheng Y, Nagata R, Nakagawa H, Nagashima H. 2009. Limited surveillance of fumonisins in brown rice and wheat harvested in Japan. *J. Food Prot.* 72: 1327–1331.
- Marasas, W.F.O., jaskiewicz, K., Venter, F.S., Van Schalkwyk, D.J. 1988. *Fusarium moniliforme* contamination of maize in oesophageal cancer areas in Transkei, South Africa. *Med. Journal.* 74: 110-114.
- Mashinini K, Dutton MF. 2006. The incidence of fungi and mycotoxins in South Africa wheat and wheat-based products. *J Environ Sci Health B.* 41: 285–296.
- Nelson PE, Dignani MC, Anaissie EJ. 1994. Taxonomy, biology, and clinical aspects of *Fusarium* species. *Clin. Microbiol. Rev.* 7: 479-504.
- Njobeh PB, Dutton MF, Koch SH, Chuturgoon AA, Stoev SD, Mosonik JS. 2010. Simultaneous occurrence of mycotoxins in human food commodities from Cameroon. *Mycotoxin Res.* 26: 47–57.
- Omurtag GZ, Yazicioğlu D. 2004. Determination of fumonisins B1 and B2 in herbal tea and medicinal plants in Turkey by high-performance liquid chromatography. *J. Food Prot.* 67: 1782–1786.



- Ross, P. F., L. G. Rice, R. D. Plattner, G. D. Osweiler, T. M. Wilson, D. L. Owens, P. A. Nelson, L. Richard. 1991. Concentrations of fumonisin B, in feeds associated with animal health problems. *Mycopathologia*. 114: 129-135.
- Scott, P.M. 1993. Fumonisin. *Int J Food Microbiol*. 18: 257–270.
- Scott, P.M., 2012. Recent research on fumonisins: a review. *Food Addit & Contam*. 29: 242-248.
- Shephard, G.S., Van Der Westhuizen, L., Gatyeni, P.M., Katerere, D.R., Marasas, W.F.O. 2005. Do fumonisin mycotoxins occur in wheat? *J. Agric. Food Chem*. 53: 9293–9296.
- Sydenham, E.W., Shephard, G.S., Thiel, P.G. Marasas W.F.O., Stockenström, S. 1991. Fumonisin contamination of commercial corn-based human foodstuffs. *J. Agric. Food Chem*. 39: 2014-2018.
- Sydenham, E. W., G. S. Shephard, P. G. Thiel, W. F. O. Marasas, J. P. Rheeder, C. E. Peralta Sanhueza, H. H. L. Gonzalez and S. L. Resnik. 1993. Fumonisin in Argentinian field-trial com. *J. Agric. Food Chem*. 41: 891-895.
- Thiel, P. G., G. S. Shepard, E. W. Sydenham, W. F. O. Marasas, P. E. Nelson, T. M. Wilson. 1991. Levels of fumonisins B1 and B2 in feeds associated with confirmed cases of equine leukoencephalomalacia. *J. Agric. Food Chem*. 39: 109-111.





## Geographical Indication Products: Burdur

Seval Sevgi Kırdar<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Food Processing Department, Burdur Food Agriculture and Livestock Vocational Higher Education School, Mehmet Akif Ersoy University, Burdur, Turkey

### Abstract

Burdur is suitable for cultural tourism with its location, geographic structure, camping and caravan tourism, angling, windsurfing, bird watching and alternative tourism activities that connect Central Anatolia and Mediterranean regions. Burdur province has traces and assets belonging to different cultures in the process from the Neolithic Age to the present day. Burdur is the spiritual capital of Teke Region, the historical name of the Western Mediterranean Region.

The unique product of a region may differ from its peers. With the confidence that the registration of this difference will create in the consumer, it has paved the way for geographical indication products to be preferred over other products of the same type. Indeed, local products; When they are mentioned with the name of the region they belong to, they were found to be more preferred. In addition, the spread of the use of cultural elements as a tourist product is provided by geographical indications. Local values that receive geographical indication are considered safer and preferred than other similar products. Geographical markings increase the use of local products and contribute greatly to its promotion. These local values, which are geographically marked, have a significant consumption potential for tourism.

These local values, which are geographically marked, have a significant consumption potential for tourism. There are 3 registered products of Burdur in terms of geographically marked products: Burdur Walnut paste, Burdur Shish Kofta, Bucak Melli Fig. Karaman Walnut, Karaman Coriander and Karaman fennel are the products that are in the application stage. These products are local products of the city and are also known as Burdur. In this review, information about both these products and some products that are nominated as geographical indication (Pumpkin halva, poppy halva etc.) will be given.

**Key Words:** *Geographical indication, Local products, Walnut paste, Melli Fig, Burdur*

### Coğrafi İşaretli Ürünler: Burdur

#### Özet

Burdur, İç Anadolu ve Akdeniz bölgesini birbirine bağlayan konumu, coğrafi yapısı, kamp ve karavan turizmi, olta balıkçılığı, rüzgar sörfü, kuş gözlemi gibi alternatif turizm aktivitelerine uygun, müze ve ören yerleri ile kültür turizmine elverişli bir yöredir. Burdur ili neolitik çağdan günümüze kadar gelen süreçte farklı kültürlere ait izler ve varlıklar barındırmaktadır. Burdur Batı Akdeniz Bölgesinin tarihsel adı olan “Teke Yöresi” nin manevi başkenti konumundadır.

Bir yörenin kendine özgü ürünü, benzerlerinden farklılık gösterebilir. Bu farklılığın tescillenmesinin tüketicide oluşturacağı güvenle, coğrafi işaretli ürünlerin, aynı türdeki diğer ürünlere tercih edilmesinin önünü açmıştır. Nitekim yöresel ürünlerin; ait oldukları yörenin ismiyle anıldığında daha çok tercih edildikleri tespit edilmiştir. Ayrıca kültürel öğelerin, turistik ürün olarak kullanımının yaygınlaşması, coğrafi işaretlerle sağlanmış olur. Coğrafi işaret alan yerel değerler, benzer diğer ürünlere göre daha güvenli sayılmakta ve tercih edilmektedir. Coğrafi işaretlemeler yerel ürünlerin kullanımını arttırmakta ve tanıtımına da büyük katkıda bulunmaktadır. Coğrafi işaret alan bu yerel değerler, turizm için önemli bir tüketim potansiyeline sahiptir.

Burdur’a ait coğrafi işaretli ürünlere bakıldığında 3 tescilli ürünü bulunmaktadır: Burdur Ceviz Ezmesi (Mahreç), Burdur Şiş köfte (Mahreç), Bucak Melli inciri (Menşei) dir. Karaman cevizi, Karaman kişnişi ve Karaman rezenesi ise başvuru aşamasında olan ürünleridir. Bu ürünler kente özgü

yerel ürünlerdir ve Burdur ismiyle de anılmaktadır. Bu derlemede hem bu ürünler hakkında hem de Coğrafi işaret adayları olan bazı ürünler (Kabak helvası, haşhaş helvası vs) hakkında bilgi verilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Coğrafi işaret, Yerel ürünler, Ceviz ezmesi, Şiş köfte, Melli inciri, Burdur

### Giriş

Coğrafi işaretler (Cİ)'ler ile koruma altına alınmış yöresel ürünler, Türkiye ekonomisi için önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Çünkü bu ürünlerin korunması ve üretimiyle yaratılacak istihdam ve katma değer bölge nüfusunun ekonomik kalkınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Yaratılan katma değer ise kırsal ve kent arasındaki gelir farkının kapanması ve bölgeler arasındaki gelir dağılımı üzerinde olumlu etkileri olması sebebiyle önemlidir (Şengül ve Türkay, 2016).

Türkiye uygun iklim ve çevre şartları sayesinde birçok kendine özgü ürün ve şöhrete sahip olabilecek ürüne sahip olma avantajına sahiptir. İklimsel avantajı birçok farklı özellikte tarım ürünü üretimine, gelenek ve kültürü ise farklı lezzette gıda ve yemek kültürünün oluşmasına izin vermektedir.

Burdur ili de bu farklı kültür, farklı lezzet ve yemek kültürü açısından önemli illerimizden biridir.

Bu çalışmada, Burdur ili Cİ ile tescillenmiş ve Cİ almaya aday olan ürünler hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

### Burdur'un Coğrafi İşaretli Ürünleri

#### Burdur Ceviz Ezmesi

Ceviz Ezmesi, Burdur ile adı özdeşleşen, insan sağlığına önemli faydaları ile bilinen; ceviz, irmik, şeker karışımından oluşan ve başka hiçbir madde girmeyen, orijinal bir yöresel ikram tatlısıdır. Bunun tarihi 1800'lü yıllara kadar gitmektedir. Farklı ve değişik bir tada sahip olmasının yanında, üretiminde ceviz ve irmiğin doğal yağının dışında başka bir yağ kullanılmaması ve kolesterol önleyici özelliğinden dolayı sağlıklı bir besin olarak da kabul edilmektedir.

Burdur Ceviz Ezmesinin tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte, yakın dönemin en yaşlı ezme ustalarından alınan bilgilere göre, cevizin bol olduğu zamanların uzun kış gecelerinde, sıra gecesine benzer meclislerde eş, dost, komşu, yaren, akşamları bir araya gelir, sohbetler yapılır, hikâyeler ve masallar söylenir, kahveler içilir, değişik çerezler yenilmekteydi. Ceviz ezmesinin ilk şekli olan bir karışım ikram edilirdi. Bu karışım; havanda dövülmüş cevizin, ıslatılmış irmikle ve şekerle basit şekilde karıştırılmasıyla elde edilirdi. Daha sonraları, değişik kıvamlarda elde edilen şeker şerbetleriyle karıştırılmak suretiyle bugünkü ceviz ezmesinin ilk şeklini almıştır. Bugünkü Ceviz Ezmesini ilk kimin yaptığı bilinmemektedir.

Ceviz ezmesinin ulusal pazarlama açılma potansiyelini gören Sanayi ve Ticaret Odası 'Burdur Ceviz Ezmesi' Coğrafi İşaret tescil belgesini 06/02/2009 tarihinde almıştır (Şekil.1). Burdur'da Ceviz Ezmesi, ürettiğini kendisi satan, KOBİ sınıflamasındaki 18 adet mikro işletmeler tarafından üretilmektedir (2009a,b).



Şekil 1. Burdur Ceviz Ezmesi

Ceviz ezmesi, cevizin ve irmiğin kendi özgün yağlarının dışında herhangi başka bir yağ karıştırılmadığı ve cevizin kolesterol önleyici özelliğinden dolayı da çok sağlıklı bir besindir. Ceviz ve irmiğin, kaynar şerbetin içerisine katılması ve karıştırılması ile oluşan bu yiyecek, kaynatılmadığı, kavrulmadığı, tavlansadığı ve başka bir işlem görmediği için, çok hafif ve sağlıklı bir gıda maddesidir. Bu üretim şekli ile cevizin ve irmiğin doğal ve kimyasal yapısı bozulmadığı için bu maddelerin vücuda olan katkı ve faydaları bozulmadan korunmaktadır (2009b).



### Üretim Metodu

Cevizler kırılarak, kabuklarından ve içerisindeki diyaframlardan ayrılır. Kuru ve kararmış cevizler ile bayatlamış, acımış cevizler kesinlikle kullanılmaz. Aksi takdirde ceviz ezmesinin tadı ve lezzeti bozulacak rengi kere ve esmer görünecektir. İrmik Burdur yöresindeki un fabrikalarından temin edilen ince irmik kullanılmaktadır. İrmiğin taze, nemsiz ve kuru olması gerekmektedir. Şekerin Burdur yöresindeki pancardan üretilmiş olması tercih nedenidir. Buradaki en önemli unsur, doğal şeker kullanılması zorunluluğudur. Doğal veya sentetik yapıda, glikoz, laktoz gibi veya diğer tatlandırıcılar kesinlikle kullanılmaz. Şekeri eritmek ve ağda haline getirilmesi için kullanılan suyun, kireç oranı düşük kaynak suyu olması gerekir (2009a,b).

Tarif edilen özelliklere ve ölçülere uygun hazırlanan malzemelerden, şeker tercihen kalaylı bakır bir derin kazan/tencereye konarak, üzerine şekerin  $\frac{1}{4}$  ü kadar su ilave edilerek şerbet yapılmak üzere kaynatılır. Şerbetin kıvama geldiği, kaşıktan damlatılan şerbetin uzamasından anlaşılır. Diğer taraftan cevizler havanda dövülerek iyice ezilir. Cevizin yarısının çok ince dövülmesi, yarısının ise dişe gelecek şekilde iri bırakılması da önerilir, bu şekilde üretilen ceviz ezmesinde, iri bırakılan cevizler, yeme esnasında ağızda daha çok hissedileceği için ceviz tadı daha baskın olacaktır. Ceviz her iki şekilde de hazırlanabilir, önemli olan belirlenen miktar cevizin ilave edilmesidir. Ceviz dolgun, beyaz ve yağlı olmalıdır. İrmik ne kadar az katılırsa, ceviz ezmesi o kadar kaliteli ve uzun ömürlü olur (2009a,b). Ayrı bir kaptan dövülen cevizler ve irmik karıştırılarak iyice harmanlanır (Şekil.2), böylece cevizin doğal yağının bir kısmının irmik tarafından emilmesi sağlanmış olur. Kaynamakta olan ve kıvama gelen şerbetin içerisine irmik ve ceviz karışımı katılarak, hızlıca karıştırılır ve tencere ocaktan indirilerek kapağı kapatılır ve dinlenmeye bırakılır (2009a,b) (Şekil.3).



Şekil.2 Şeker, irmik, ceviz karışımı



Şekil 3. Ceviz ezmesi şerbetle kaynatılmış hali

Burdur ceviz ezmesinin döküleceği tepsi tercihen dört köşe ve en fazla 2,5 cm yüksekliğinde olmalıdır. Bu tepsinin altına eşit kalınlıkta pudra şekeri serpilerek hazırlıklar tamamlanır. 5-6 dakika tencerede dinlendirilen karışım, şekerin irmikle ve cevizle iyice bağlaşmasını sağlar, kapağı açılarak tekrar karıştırılan bu karışım, hazırlanan tepsiye dökülür (Şekil.4A) ve eşit kalınlıkta yayılarak sıkıştırılır (Şekil.4B) ve üstü bir oklava veya merdane ile düzeltilir (Şekil.4C). Ilımlıya başlayan



ezmenin üzerine pudra şekeri eşit olarak dökülür. Ezmenin kesilmesi ve dilimlenmesi için en uygun zaman ılık haldeki durumudur, eğer ezme tamamen soğursa kesilemez ve parçalanır. Ceviz ezmesinin özgün kesme şekli baklava dilimi kesimdir, tepsideki ezme 1,7 cm enine şeritler halinde kesilerek kesme işlemi bitirilir (Şekil.5). Ezmenin dilimlenmesi ve olgunlaşması için, üretildikten bir gün sonra satışa çıkartılması tavsiye edilir. Otantik yapısı ve orijinal formülü ile üretilen Burdur Ceviz Ezmesi kuru ortamda ve hava almadan paketlenerek stoklandığında 3 ay kadar lezzetini koruyabilmektedir (2009a,b).



Şekil.4. A-Tepsiye dökülmüş Burdur Ceviz Ezmesi, B-Oklava veya merdane ile düzeltilmiş Burdur Ceviz Ezmesi, C- Kesime hazır Burdur Ceviz Ezmesi



Şekil 5. Burdur Ceviz Ezmesinin Dilimlenmesi

### Burdur Şiş Köfte

Burdur Şiş; önceleri “Şiş” daha sonraları “Burdur Şiş Köfte” olarak adlandırılan ve yakın zamana kadar sadece Burdurluların bildiği ve yediği özel bir et yemeğidir. Şişin en önemli özelliği kullanılan eti ve pidesinin beyaz undan yapılmasıdır. Lezzetinin yanı sıra hazmının kolaylığı da Burdur Şişin toplum tarafından benimsenmesini sağlamıştır. Şiş köftenin içerisine herhangi bir sakatat, içyağı, beyaz et, soğan, biber, salça, ekme kuru gibi suni sebze ve baharat konulmamaktadır. Odun kömüründe pişirilen Burdur Şiş Köftenin, bu özelliği sayesinde etinin dağlanması önleniyor. Şiş ile birlikte ikram edilen ve yemeğin parçası olan salata tabağı ya da yeşillik tabağına mevsime göre taze soğan, kıyılmış kuru soğan, kabuklu domates, kıyılmış marul, maydanoz, taze biber, biber turşusu ve benzeri ürünler konuluyor. 555 sayılı Coğrafi İşaretlerin Korunması hakkındaki Kanun hükmünde karranemenin 12. Maddesi gereğince 09.08.2010 tarihinde geçerli olmak üzere tescil edilmiştir (Şekil.6)



Şekil 6. Burdur Şiş Köfte

Dana etinin kaburga aralarından alınan etin iki defa çekilerek yapılan kıymaya, tuz eklenerek yoğrulması ve bekletilmesiyle oluşan malzemenin şişlere tutturulmasıyla ateşte pişirilen **Burdur Şiş köfte** damak çatlatan bir lezzete sahiptir. Burdur Şiş Köfte'nin önemli özelliği, köfte yapımında kullanılan etin, dağlarda yetiştirilen ve sadece kekik, çalı gibi dağ bitkileri yiyerek beslenen keçi etinden yapılıyor olması ve yine beyaz buğday unundan yapılan ince pide ile servis edilmesidir. Ancak zaman içerisinde keçi yetiştiriciliğinin azalması, beslenme, damak tadı ve besin kaynakları konusunda yaşanan 'doğal sosyokültürel' değişim etkileri, Burdur Şiş Köftesi'ne de yansımıştır. Burdur Şiş Köftesi'nde, keçinin kaburga eti kullanılabileceği gibi sığırın kaburga eti de kullanılabilmektedir.

#### **Burdur Şiş Köfte Malzemesi**

Burdur Şiş Köfte üretiminde % 20 -25 oranında yağlı keçi veya sığıra ait kaburga eti kullanılır. İlave yağ kullanılmaz. Yağ etin kendi yağıdır. Et sinir, damar ve zarlarından ayıklanır ve kıyma makinesinden tek çekimle çekilir. (Burdur Şiş Köfte yöresel bir ürün olması sebebi ile; evlerde çift bıçak ile bıçak arası denilen yöntemle etler kıyılmak sureti ile evlerde de Burdur Şiş Köfte yapılmaktadır.). 1000 gr ete en fazla 25 gr tuz ilave edilir. Burdur Şiş Köfte malzemesi el ile iyice yoğrularak homojen bir hal alması sağlanır. Köftelik malzeme +4°C'de en az 30- 60 dakika bekletilerek dinlendirilir.

Elin sığacağı bir kabın içerisine su konur. El kabın içerisine batırılmak sureti ile ıslatılır. Bu işlem etin şişten dökülmemesi için önemlidir. Avuç içerisine 20 gr'lık Burdur Şiş Köftelik kıyma alınır. Şiş demirlerine yaklaşık 12-14 cm boyunda, 2 cm eninde sıvanır. Dengeli sıvama pişmenin önemli şartıdır. (Şekil.7).



Şekil 7. Burdur Şiş köftenin hazırlanması

Şişlere sıvanan Şiş Köfteler, +4°C 10 dakikadan fazla bekletilmez. Aksi halde, şiş köfteler kurur ve lezzeti azalır. 120 gr çiğ kıyma, 100 gr pişmiş Burdur Şiş Köfte 1 porsiyondur. 1 Porsiyonda 6 pişmiş Şiş Köfte bulunur. Pişirme sırasında şişler sık sık çevrilir. Bu sırada etin yüzünde oluşan yağlar, pidelere sıkılarak alınır ve yağların ateşe damlaması önlenir. Aksi halde yağ ateşe akar ise ateş



alevlenir ve et dağlanır, lezzeti bozulur. Yağlanan pideler; pişmekte olan Burdur Şiş Köftenin üzerinde tutularak, pidelerin sıcaklığı muhafaza edilir (Şekil.8).



Şekil 8. Burdur Şiş Köftenin pişirilmesi

Burdur Şiş Köfteler, ekmek dilimi, ekmek arası, lavaş, dürüm vb. servis edilmez. Burdur Şiş Köftenin Sunumu tercihen porselen tabak kullanılır. Pideler keskin bir bıçak ile parçalanır. Büyük parça tabağın alt kısmına serilir. Pişen Burdur Şiş Köfte tabaktaki pidenin üzerine sıyılır. Burdur Şiş köftenin üzeri yağlı pide parçaları ile örtülür. Tabağın kenarı; yine aynı ocakta közlenmiş yeşil biber konarak servis edilir. Burdur Şiş Köfte ile ikram edilen ve yemeğin bir parçası olan “salata tabağı veya yeşillik tabağına” ise mevsimine göre taze soğan, kıyılmış kuru soğan, tercihen kabukları soyulmuş ve doğranmış domates, kıyılmış marul, maydanoz vb. salata malzemelerinden biri veya bir kaçı limonla birlikte konularak ikram edilir (Şekil.9).



Şekil 9. Burdur Şiş Köfte ve garnitürleri

### Melli İnciri

Anavatanı Türkiye olan incirin buradan Suriye, Filistin ve Ortadoğu üzerinden Çin ve Hindistan’a yayıldığı bilinmektedir. Melli İnciri, yukarıda verilen coğrafi sınır içerisindeki 300-700 m rakımlı alanlarda çoğunlukla sınır ağacı şeklinde doğal habitat içerisinde kendiliğinden yetişmektedir. Geçmişte parseller arası arazi sınır bitkisi olarak kullanılan Melli İncirinin ince ve pürüzsüz kabuğu ve hoş aroma ve tadıyla pazarda bilinirliğe sahip olmasını müteakip, sonradan çelikleme yöntemiyle tanzim edilen bahçelerde yetiştirilmesi yaygınlaşmış olup 2010 yılı verilerine göre 570 üretici tarafından toplam 61 bin ağaçta yıllık 400 ton rekolteyle Melli İnciri tarımı yapılmaktadır.

Coğrafi sınırı Burdur ili Bucak ilçesinin doğusudur. Melli inciri, Kocaaliler Beldesi merkez olmak üzere Çamlık Beldesi, Demirli, Kızılseki, Kavacık, Çobanpınar, Kargı, Karaseki, Karacaören, Elsazı, Taşyayla, Belören köylerinden oluşan bölgede üretilmektedir.



Bu yörede yetişen incirin kültür işlemleri bölgedeki çiftçiler tarafından yapılmakta olup, bölge üreticilerinin geçim kaynağına önemli katkısı olan bir üründür. Melli İnciri yörede fideleri dışarıdan getirilerek yetiştirilen bir ürün özelliğinde olmayıp, tarım arazisi olmayan alanlar da dâhil doğal ortamında uzun yıllar yaşayabilmesi ve verim vermesi önemli ayırt edici özelliğidir. Ayrıca çelikleme yöntemiyle çoğaltılan Melli İncirinin aşılama olmaksızın tüketicinin yüksek beğenisini kazanan aroma ve tadı sağlaması, açık yeşil ile sarımtırak rengi, ortalama 3 cm'lik çap değeri, dişe çok az dokunan çekirdek yapısı ise diğer ayırt edici özellikleridir (Şekil 10). Kışları ılık, yazları sıcak ve kuru iklimi, yıllık ortalama 18-20°C'lik sıcaklık değeri ve özellikle meyve olgunluğu ve kurutma döneminde (Ağustos-Eylül) 30°C'ye çıkan ortalama sıcaklık değeriyle Bucak yöresi incir üretimi için ideal koşullara sahiptir. Melli incirinin genel özellikleri Çizelge 1 de verilmiştir.



Şekil 10. Melli İnciri

Çizelge 1. Melli incirinin genel özellikleri

<i>Yapraklanma tarihi</i>	<i>1-10 Nisan</i>
Ağacın büyüme gücü	Orta
Ağacın gelişme durumu	Geniş habituslu, yayvan ve sarkık
Yaprak özellikleri	5 loplu, dar sinüslü, yeşil renkli
Meyve olgunlaşma dönemi	25 Temmuz – 15 Eylül
Taze meyve ağırlığı (ortalama)	38,4 gr
Meyve kabuğu soyulma durumu	kolay
Meyve iç rengi	Kırmızı
Meyve dış rengi	Yeşilimsi sarı
Kabuk çatlama ları	Orta düzeyde
Tat	İyi
Meyve uç şekli	Düz
Kurutma durumu	Kurutulabilir ve taze tüketime uygun
Diğer özellikler	Orta mevsim çeşidi, kuraklığa dayanıklı, sofralık ve kurutulabilir tüketilebilen bir çeşittir.

## Coğrafi İşaret Tesciline Aday Ürünler

### *Kabak Helvası*

Burdur Kabak helvası 1900'lu yıllardan beri geleneksel gıda kültürünün vazgeçilmez bir parçası olduğu bilinmektedir. Geleneksel ürünlere artan talebe bağlı olarak il dışında farklı pazarlara açılma ve satış imkânı da bulmuştur.

Burdur Kabak Helvası beyaz şeker, kabak, su, limon tuzu ve soyulmuş badem ilave edilerek tekniğine uygun şekilde hazırlanan bir üründür. Burdur Kabak Helvası yapımında hammadde olarak kullanılan kabağın Cucurpita pepo/Sakız kabağı, köy çeşidi kartlaşmamış ve sararmamış sakız kabağı (Halk dilinde uzun tatlı köy kabağı) olup bir adeti yaklaşık 4-5 kg ağırlığında olmasıdır. Kabağın helvalık olup olmadığını anlayabilmek için tırnağı batırmak suretiyle kontrolü yapılır. Burdur Kabak Helvasında kullanılan rendenin iri dişli ve deliklerin oval olması (Kabak Helvası Rendesini) (Şekil.11), rendelemenin diklemesine yani sadece yukarıdan aşağıya doğru yapılması “kabak helvasının tat ve koku özgünlüğünü” kazandıran unsurlardan birisidir. Burdur Kabak Helvasının ağızda bıraktığı tekstür

özellikleri, şeker kütlesi ile kabağın birbiri içerisine homojen olarak dağılıncaya kadar karıştırılmasıdır. Homojen olarak  $120\pm 15^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta pişirme kazanlarında yaklaşık 3-4 saatte gerçekleştirilir. Burdur Kabak Helvası pişmiş şeker kütlesiyle sarımsı renk alıncaya kadar kaynatılması kendine özgü tekstürle beraber sarımsı rengini de kazanır. Rendelene kabak bol suyla yıkandıktan sonra “iliştir” denilen süzgeçten iyice geçirilir. Avuçlar içerisinde sıkılarak suyu akıtılır. Sıkılan topaç halindeki kabaklar bir tarafa konur. İki ölçü kabağa bir ölçü beyaz şeker katılır ve karıştırılır. Suyunun yarısını çekinceye kadar hafif ateşte sürekli karıştırılır, sakız gibi ve altın sarısı bir renk alıncaya kadar karıştırmaya devam edilir (Şekil.12). Suyunu tamamen çektiği zaman kaynatılmaya son verilir. Kıvama gelen kabak helvası ağıza alınınca kıtır kıtır ise yani kabaklar sakız gibi yumuşak olmamışsa biraz su ilave edilip pişirmeye devam edilir. Helvanın şekerlenmemesi için içerisine limon tuzu veya limon suyu ilave edilmelidir.

Bademlerin kabuklarını soymak için çok fazla kaynar olmayan sıcak suda bekletilir, çünkü bademin içi pişmemelidir. Bademin kabukları soyulacak kıvama gelince süzülür ve kabukları bütün kalacak şekilde soyulur. İsteğe bağlı olarak tereyağında hafifçe kavrulur veya fırında pembeleştirilir veya beyaz olarak Burdur Kabak Helvasının üzerine çeşitli şekiller verilerek sunularak sunulabilir.



Şekil 11. Kabak helvası rendesi



Şekil.12 Kabak helvasının üretimi



Şekil13 Kabak helvasının sunumu

### ***Haşhaş (Haşhaş) helvası***

İki ölçü pekmez, ateş üzerinde kaynatılmak suretiyle koyulaştırılıp, ağda haline getirilir. Bu ağda içerisine evvelce temizlenmiş, yıkanıp, kurutulmuş iki ölçü haşhaş dökülür. Bir iki dakika tekrar ateşten alınır. Ilık hale gelinceye kadar bekletilen bu karışımdan yumurta büyüklüğünde parçalar alıp,

düz ve temiz iki taş arasında haşhaş tohumları ezilinceye kadar altlı üstlü dövülür. İyice yıkanmış ve temizlenmiş kayrak taşın üzerine önce un serpilir ve daha sonra helva dökülür. Soğuduktan sonra helva tokmakla veya keserin sırtıyla toparlana toparlana dökülür. Bıçak sırtından biraz kalınca yaprak haline getirilir, hafifçe dürülerek servis tabağına dizilir. Diğer parçalar da aynı şekilde dövülüp dürülür. Dövülürken içine ceviz katılır. Pekmezin kendine has kokusu ile güzel bir tatlıdır. Eskiden uzun kış gecelerinde ve yılbaşı akşamların da yapılırdı (Nas 2005, 2012) (Şekil.13).



Şekil 12. Haşhaş (Haşhaş) helvası

#### Kaynaklar

- Anonim, 2019a. <http://www.butso.org.tr/tr/burdur-ceviz-ezmesi> Erişim tarihi 04.08.2019
- Anonim, 2019 b. <https://www.ci.gov.tr/Files/GeographicalSigns/370.pdf>. Erişim tarihi 05.09.2019.
- Nas, Ş., 2005. Burdur mutfak kültüründe mahallî yemeklerin önemi, değişmeler, değerlendirmeler ve bu yemeklere ad verme-anlamlandırma. 1. Burdur Sempozyumu, 16-19 Kasım 2005 Burdur, 147-180s.
- Nas, K., Ş., 2012. Burdur Yemekleri ve Kültürü. Burdur Belediyesi Kültür Yayınları. 266s. ISBN 9789750025129.
- Şengül, S., Türkay, O. 2016. Akdeniz Mutfak Kültürünün Gastronomi Turizmi Bağlamında Değerlendirilmesi . Journal of Tourism and Gastronomy Studies 4/Special issue1 (2016) 86-99. [http://jotags.org/2016/vol4\\_specialissue1\\_article7.pdf](http://jotags.org/2016/vol4_specialissue1_article7.pdf)
- <http://www.arastirmax.com/tr/system/files/dergiler/79199/makaleler/4/8/arastirmax-teke-yore-sinin-merkezi-burdur-halk-kulturu-ile-muziginden-esintiler.pdf>
- <http://www.burdurkulturturizm.gov.tr/Eklenti/45961,burdurrehberturk.pdf?1> Erişim tarihi 04.08.2019.
- <http://www.dergiayrinti.com/index.php/ayr/article/view/69/50>. Erişim tarihi 02.08.2019.





## Investigation of Red Beet Usage Possibilities in Kefir Production

Özlem Pelin Can, Nazlı Özkan

Sivas Cumhuriyet University, Department of Food Engineering Merkez /Sivas 58100, Türkiye  
ozlempelincan@gmail.com

### Abstract

Kefir contains protein, fat, carbohydrates, vitamins and mineral substances which are necessary for human nutrition in its chemical composition. Kefir is a probiotic dairy product. It includes microorganisms that play a role in inhibiting pathogenic microorganisms, restructuring the flora of the digestive tract and assisting digestion. Kefir which is produced industrially is offered for sale under various names with various fruit aromas and colorants. The aim of this study is to investigate the microbiological, chemical and sensory properties of fermented product obtained by extracting color obtained from red beet and kefir. For this purpose, for red beet extract, beet was squeezed in dry juicer and juice was obtained and then pasteurized at 80 °C for 5 minutes and used in experimental samples. Response surface analysis in MINITAB - 17 package program was used in the optimization of the amounts of red beet extract and starter culture (kefir) in the production of kefir. The obtained experimental samples were examined microbiological on days 0., 4., 8.,12., 6 and 20. of the conservation (psychophilic aerobic bacteria, enterobacteria and yeast-mold count), chemical (acidity, pH), color analysis (a \*, b \*, L \*) and sensory aspects. The product obtained could be a functional product and provided the required properties of fermented milk products after 20 days.

**Key Words:** Kefir, red beet, shelf life, response surface method

### Kefir Üretiminde Kırmızı Pancar Kullanım Olanaklarının Araştırılması

#### Özet

Türkçe Özet Kefir insan beslenmesi için gerekli olan protein, yağ, karbonhidratlar, vitamin ve mineral maddeleri kimyasal bileşiminde bulundurmaktadır. Kefir probiyotik bir süt ürünüdür. Patojenik mikroorganizmaları inhibe etmede, sindirim sistemi florasını yeniden yapılandırmada ve sindirime yardım etmede rol oynayan mikroorganizmaları içerir. Endüstriyel olarak üretilen kefirler çeşitli meyve aromaları ve renklendiricilerle farklı isimlerde satışa sunulmaktadır. Bu çalışmadaki amaç kırmızı pancardan elde edilen ekstrakt ile kefire renk kazandırarak elde edilen fermente ürünün mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal özelliklerini incelemektir. Bu amaçla kırmızı pancar ekstraktı için, pancar kuru meyve sıkacağına sıkılıp suyu elde edildikten sonra 80 C' de 5 dk pastörize edilmiş ve deneysel örneklerde kullanılmıştır. Kefir yapımında kırmızı pancar ekstraktı ve starter kültür (kefir) miktarlarının optimizasyonunda MINITAB – 17 paket programındaki yanıt yüzey analizi kullanılmıştır. Elde edilen deneysel örnekler muhafazanın 0., 4., 8., 12., 6 ve 20. günlerinde mikrobiyolojik (psikrofil aerob genel canlı, enterobakteri ve maya-küf sayısı), kimyasal (asitlik, pH), renk analizi (a\*, b\*, L\*) ve duyuşal açıdan incelenmiştir. Elde edilen ürün fonksiyonel bir ürün olabilecek nitelikte olup, fermente süt ürünlerinin sahip olması gereken özellikleri 20 gün sonunda sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kefir, kırmızı pancar, raf ömrü, yanıt yüzey metodu

## Investigation of The Effect of Different Acids on Pectin Yield in Ohmic Heating Assisted Extraction Process

Mutlu Çevik<sup>1</sup>, Serdal Sabancı<sup>2</sup>, Ali Göksu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Fine Arts, Gastronomy and Culinary Arts, Munzur University, Tunceli

<sup>2</sup> Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Munzur University, Tunceli

### Abstract

Pectin has been used in food industry for gelling, thickening, water retention capacity and stabilizer. Because of these properties, it has been widely utilized in fruit and vegetable juices, jams, pastry jellies, marmalades, confectionery, fruit cream and dairy products in food industry. Conventional pectin extraction is carried out by subjecting the pectin rich product into a solvent at specific pH (0.7-1.5), temperature (60 -100 ° C) and time (1.5-3 h). However, there are pectin extraction studies with new heat techniques (microwave and ohmic heating) with developing technology. The main purpose of this study was to determine the effect of different acids (Sulfuric acid, Hydrochloric acid, Nitric acid) on pectin yield by keeping the extraction conditions constant and to investigate the electrical conductivity values during heating. Lemon peels were used for pectin extraction and lemon peels were first dried at 55 ° C and then ground. The lemon peel powder samples were prepared as 40 ml / g solution. This samples were subjected to 10 V / cm constant voltage gradient ohmic heating process and heated to 80 ° C. The ohmic heating was kept constant by switching on-off for 10 minutes at constant temperature. The temperature, current and voltage values are recorded in seconds with the help of custom made microprocessor. According to the obtained data, it was determined that different acid used in samples were effective on pectin yield ( $p > 0.05$ ). The sulfuric acid was found to be the most suitable acid for pectin production. In addition, it was found that the electrical conductivity value increased with increasing temperature in 3 different acid applications. As a result, it has been determined that pectin can be obtained by ohmic heating assisted extraction process and the different acids have an effect on pectin yield.

This work has been financially supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK-2180135).

**Key Words:** Ohmic extraction, Pectin, Inorganic acid, Efficiency

### Farklı Asitlerin Ohmik Isıtma Destekli Ekstraksiyon İşleminde Pektin Verimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi

#### Özet

Pektin gıda sanayisinde, jelleştirici, kıvam arttırıcı, su tutma kapasitesini arttırmak ve stabilizatör amacıyla kullanılmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı gıda endüstrisinde meyve ve sebze sularında, reçellerde, pasta jölelerinde, marmelatlarında, şekerlemelerde, meyveli krema ve süt ürünlerinde yaygın yer almaktadır. Geleneksel pektin ekstraksiyonu işlemi pektince zengin ürünün belirli bir pH derecesi (0.7-1.5) ve sıcaklık (60 -100 °C) aralığında değişen çözgen içerisinde 1.5-3 saat süreye tabii tutularak yapılmaktadır. Ancak gelişen teknoloji ile yeni ısı teknikleri ile (mikrodalga ve ohmik ısıtma) pektin ekstraksiyon çalışmaları bulunmaktadır. Bu çalışmanın ana amacı farklı asitlerin (Sülfirik asit, Hidroklorik asit, Nitrik asit) sabit sıcaklık (80 °C), sabit katı:sıvı oranı (40 ml/g), sabit sürede (10 dk) ve sabit voltaj gradyanında (10 V/cm) pektin ekstraksiyonu üzerine verim etkisinin ve elektriksel iletkenlik değerlerinin incelenmesi hedeflenmiştir.

Pektin ekstraksiyonu amacıyla limon kabuklarından yararlanılmış ve limon kabukları öncelikle 55 °C'de kurutulmuş ve daha sonra öğütülmüştür. Elde edilen limon kabuğu tozu örnekleri 40 ml/g olacak şekilde çözelti hazırlanmış, 10 V/cm sabit voltaj gradyanına ohmik ısıtma işlemine tabi tutularak 80 °C'ye ısıtılmış ve 10 dak. sabit sıcaklıkta ohmik ısıtma açma-kapama yapılarak sabit tutulmuştur. Özel yapım mikro işlemci yardımıyla saniye de sıcaklık, akım ve voltaj değerleri kayıt altına alınmıştır.



Elde edilen verilere göre, kullanılan farklı asit örneğinin pektin verimi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir ( $p>0.05$ ). Pektin üretimine en uygun asit olarak Sülfirik Asit olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 3 farklı asit uygulamasında sıcaklık arttıkça elektriksel iletkenlik değerinin arttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak pektin maddesinin ohmik ısıtma destekli ekstraksiyon işlemi ile elde edilebildiği ve farklı asitlerin pektin verimi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir..

Bu çalışma TÜBİTAK 218O135 nolu proje kapsamında finansal olarak desteklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ohmik ekstraksiyon, Pektin, İnorganik asit, Verimlilik





## Investigation of the Effect of Various Fungal Species on Cell Proliferation of HCT116

**İpek Ceylan<sup>1</sup>, Hilal Zengin<sup>1</sup>, Dilşad Özerkan<sup>1</sup>, Nuray Emin<sup>2</sup>, Ergin Murat Altuner<sup>3</sup>, Ilgaz Akata<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Kastamonu University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Genetics and Bioengineering, Kuzezykent Campus, Center/Kastamonu 37150, Turkey

<sup>2</sup> Kastamonu University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Biomedical Engineering, Kuzezykent Campus, Center/Kastamonu 37150, Turkey

<sup>3</sup> Kastamonu University, Faculty of Literature and Sciences, Department of Biology, Kuzezykent Campus, Center/Kastamonu 37150, Turkey

<sup>4</sup> Ankara University, Faculty of Science, Department of Biology, Beşevler/Ankara 06100, Turkey  
ceylan\_ipek96@hotmail.com

### Abstract

Mushrooms have been used as medicines in eastern countries for centuries. Numerous scientific researches have been conducted and as a result of these studies, fungi have been shown to strengthen the immune system and significantly protect health. Mushrooms are widely used by humans because of their nutritional value and medicinal properties. It is used in the treatment or prevention of many diseases by extracting the active substances present in their compositions. Today, chemotherapy and surgical applications are frequently used for cancer patients. However, these methods have not been fully effective in many cancers. In recent years, the trend towards various natural resources as well as medical treatment to prevent cancer has been increasing. Mushrooms are one of these natural resources. Mushrooms; due to its anti-cancer, antioxidant, antimicrobial and liver protective properties, it is used by many pharmaceutical companies in R & D studies. The search for new drugs to eliminate cancer is one of the most important needs of today. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of *Hericium coralloides*, *Lactarius deliciosus*, *Lepista nuda*, *Pleurotus ostreatus*, *Suillus collitinus* fungi on human colorectal cancer cells (HCT116). Fungal extracts were prepared using Soxhlet extraction method. 50% of the maximum inhibitory concentration (IC<sub>50</sub>) values were determined by 3- (4,5-Dimethylthiazol-2-yl) -2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT method) by applying to the cells for 24, 72 hours and 7 days. Cell morphology was evaluated with inverted microscope. As a result, *Hericium coralloides*, *Lactarius deliciosus*, *Lepista nuda*, *Pleurotus ostreatus*, *Suillus collitinus* fungal species reduced HCT116 colorectal cancer cell proliferation in low doses. However, more detailed analysis is needed to understand the mechanism of death.

**Key Words:** *Hericium coralloides*, *Lactarius deliciosus*, *Lepista nuda*, *Pleurotus ostreatus*, *Suillus collitinus*, colorectal cancer, cytotoxicity,

### Çeşitli Mantar Türlerinin HCT116 Hücre Proliferasyonu Üzerine Etkisinin Araştırılması

#### Özet

Mantarlar, yüzyıllardır doğu ülkelerinde ilaç olarak kullanılmaktadır. Birçok bilimsel araştırma yapılmış olup bu araştırmalar sonucunda mantarların bağışıklık sistemini güçlendirdiği ve sağlığı önemli ölçüde koruduğu kanıtlanmıştır. Mantarlar sahip oldukları besinsel değerleri ve tıbbi özelliklerinden dolayı insanlar tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Bileşimlerinde var olan etken maddelerin ekstrakte edilmesiyle pek çok hastalığın tedavisinde ya da hastalığın önlenmesinde kullanılmaktadır. Günümüzde kanser hastaları için kemoterapi ve cerrahi uygulamalar sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemler birçok kanserde tam olarak etkili olamamıştır. Son yıllarda kanseri önlemek adına tıbbi tedavinin yanı sıra çeşitli doğal kaynaklara olan eğilim gittikçe artmaktadır. Bu doğal kaynaklardan biri de mantarlardır. Mantarlar; anti-kanser, antioksidan, antimikrobiyal ve karaciğer koruyucu özelliklerinden dolayı pek çok ilaç firması tarafından ARGE çalışmalarında kullanılmaktadır. Kanserli ortadan kaldırmak için yeni ilaçların araştırılması günümüzün en önemli ihtiyaçlarından biridir. Bu nedenle bu çalışmada, anti-kanser aktivitesi bilinmeyen türler olan *Hericium coralloides*, *Lactarius deliciosus*, *Lepista nuda*, *Pleurotus ostreatus*, *Suillus*



*collitinus* mantarların, insan kolorektal kanser hücreleri (HCT116) üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi hedeflendi. Mantar ekstraktları Soxhlet ekstraksiyon metodu kullanılarak hazırlandı. 24, 72 saat ve 7 gün olacak şekilde hücrelere uygulanarak maksimum inhibitör konsantrasyonun %50'si (IC<sub>50</sub>) değerleri, 3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT yöntemi) ile tespit edildi. Hücre morfolojileri ise, inverted mikroskop ile değerlendirildi. Sonuç olarak, *Hericium coralloides*, *Lactarius deliciosus*, *Lepista nuda*, *Pleurotus ostreatus*, *Suillus collitinus* mantar türleri düşük dozlarda HCT116 kolorektal kanser hücre proliferasyonunu azaltmıştır. Fakat ölüm mekanizmasının anlaşılabilmesi için daha detaylı analizlere ihtiyaç duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Hericium coralloides*, *Lactarius deliciosus*, *Lepista nuda*, *Pleurotus ostreatus*, *Suillus collitinus*, kolorektal kanser, sitotoksosite,



## Medicinal Actions and Health Benefits of Eggplant

Muhammad Yasir Naeem <sup>1</sup>, Senay Ugur<sup>1</sup>

Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Nigde Omer Halisdemir University Nigde, 51240, Turkey  
Corresponding author e-mail: yasir.naeem91@yahoo.com

### Abstract

Vegetables supply various minerals, vitamins, dietary fibers along with important phytochemicals that pays a major contribution in our balance diets and nutrition. Each vegetable contain a unique amount of various nutrients that are strongly linked with the protection of different health diseases. Eggplant (*Solanum melongena L.*) is a nonwoody annual plant; with purple to white flowers along with enlarged lobed leaves with bushy foliage that grows with maximum height of 120cm. Eggplant is mainly grown for vegetables and medicinal purposes. The phytochemical analysis of eggplant shows that it is the rich source of various essential compounds aspartic acid, tropane, flavonoids, lanosterol, gramisterol, steroid alkaloids, glycoalkaloids, histidine, nasunin, oxalic acid, solasodine, ascorbic acid and tryptophan that are present in fruits and leaves. It also contains low calories and high moisture contents. These compounds were found helpful in the cure of various diseases like cancer, antioxidant, anti-inflammatory, anti-asthmatic, anti-platelet hypo-lipidemic, and hypotensive etc. Today most modern scientific techniques are available to cure different various health problems but still now majority of population across the globe depends upon the traditional herbal medicines and practices. This review mainly explains medicinal and health benefits of *Solanum melongena L.*

**Key Words:** *Solanum melongena L.* nutrition, herbal medicines, nutrition and flavonoids





## Medicinal and Nutritional Potential of *Bauhinia Variegata* L.

Muhammad Yasir Naeem , Senay Ugur

Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Nigde Omer  
Halisdemir University Nigde, 51240, Turkey

Corresponding author e-mail: [yasir.naeem91@yahoo.com](mailto:yasir.naeem91@yahoo.com)

### Abstract

Public health around the globe is still under the major threats and of some serious infectious diseases though a marvelous progress carried out in the field of human medicines. Therefore, use of products from natural sources as medicinal agent probably antecede in human history. The advancement and knowledge of various useful plants and their properties, functions and its use over synthetic drugs has increased in recent years. *Bauhinia variegata* (Kachnar) is an ornamental flowering plant within the Leguminosae family. Hairy branches of the plant is widely used in various traditional remedies to cure vast range of disease infections. Various plant parts, such as roots, stem and stem bark, leaves, buds and flowers, are not only popular in different disease treatment but also useful in the manufacture of fibers, gum and to conserve the nature. The phytochemical screening exposed that *Bauhinia variegata* consist of various important secondary metabolites like flavonoids, terpenoids, cardiac glycosides and steroids, saponins and tannins compounds that are appropriate to be used in the treatment of various biological activities, such as antibacterial, antidiabetic, antitumor, antimicrobial, anticancer, antiulcer, anticarcinogenic effects, anti-inflammatory, nephro and hepatoprotective effects and wound healing effect. The current review is to demonstrate the medicinal, nutritional and biological importance of *Bauhinia variegata* as multidimensional effects on various diseases.

**Key Words:** *Bauhinia variegata*, infectious diseases, ornamental, secondary metabolites, phytochemical screening.



## Microbiological Quality of Raw Meat Sold in Tokat Province

Nilgün Öncül<sup>1</sup>, Zeliha Yıldırım<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Nutrition and Dietetics, Fethiye Faculty of Health Sciences, Muğla Sıtkı Koçman University, Fethiye/Muğla, TURKEY

<sup>2</sup>Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Ömer Halisdemir University, Niğde, TURKEY

### Abstract

According to WHO, an estimated 600 million people fall ill after eating contaminated food and 420 000 die every year. Although various foods can serve as sources of foodborne illness, meat has been at the forefront of societal concerns in recent years. Meat is source of some foodborne pathogens which have an important role on human health. In this study, it was aimed to examine the microbiological quality of raw bovine meat samples which sold in Tokat province and to evaluate the results in the context of food safety. For this purpose, 18 meat samples which purchased from butchers and markets were analyzed for total mesophilic aerobic bacteria, total psychrotrophic aerobic bacteria, yeasts-molds, lactic acid bacteria, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, total coliform, and fecal coliform. The presence of *Escherichia coli*, *E. coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. were also investigated in these samples. The lowest and highest values determined for the parameters were as follows: total mesophilic aerobic bacteria  $1.46 \times 10^4$ - $1.26 \times 10^7$  CFU/g, total psychrotrophic aerobic bacteria  $1.01 \times 10^4$ - $2.65 \times 10^6$  CFU/g, yeasts-molds  $3.00 \times 10^2$ - $6.80 \times 10^3$  CFU/g, lactic acid bacteria  $2.40 \times 10^3$ - $3.60 \times 10^4$  CFU/g, *Bacillus cereus*  $<10^2$ - $7.20 \times 10^4$  CFU/g, *Staphylococcus aureus*  $2.60 \times 10^3$ - $2.57 \times 10^5$  CFU/g, *Clostridium perfringens*  $<10^2$ - $9.20 \times 10^3$  CFU/g, total coliform  $3.80 \times 10^1$ - $2.90 \times 10^4$  MPN/g, and fecal coliform  $<0.30$ - $9.30 \times 10^3$  MPN/g. *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7, and *L. monocytogenes* were not detected in the meat samples.

**Key Words:** Food Safety, Meat, Microbiological Quality, Pathogen

## Monitoring the Changes in Lipid Oxidation Levels of Butter and Kaymak (Turkish Cream) During Storage Period

Merve Alibeşe, Dilek Sezginer, Buse Özdere, Müge Urgu-Öztürk, Nurcan Koca\*

Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Ege University, Izmir, Turkey

### Abstract

Lipid oxidation is an important problem that causes loss of quality and nutritive value of high-fat dairy products. Peroxides and thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) are known as indicators for primary and secondary oxidation stages, respectively. In this research, it was objected to investigate the changes in peroxide and TBARS values in high-fat dairy products such as butter and kaymak which is a traditional Turkish cream product. For this purpose, samples were chosen according to their manufacturing conditions from three different companies: A and B samples, obtained from a local market, were known to be produced in industrial scale using hygienic conditions while C sample, obtained from the bazaar, was produced traditionally in an unknown hygienic condition. The oxidative changes were determined during 21 days of storage for kaymak and 90 days for butter in refrigerator. Peroxide values of C sample were significantly higher than the other groups for both butter and kaymak during the storage period. Although the initial TBARS values of the butter samples were nearly similar, C sample had the highest level among samples at the end of the storage. It was concluded that when high-fat dairy products are traditionally manufactured in unknown hygienic and supply conditions, the lipid oxidation would be a detrimental problem that compromises the quality and limits the shelf-life of the products.

**Key Words:** *Butter, Kaymak, Lipid oxidation, Peroxide, TBARS*

### Introduction

Lipid oxidation is one of the most basic chemical reactions in food products. It can be responsible for short shelf-life, loss of nutritive value and development of undesirable flavor (Fenaille et al., 2001; Dobarganes and Marquez-Ruiz, 2003). The reaction can be occurred by photo-oxidation and autoxidation pathways which consist of initiation, propagation and termination steps (Kubow, 1992). Therefore, the products that are occurred from these steps were useful parameters for the evaluation of the oxidation status of food products. Generally, peroxide value has been used to measure the primary stages of the reaction, while thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) determine the secondary oxidation products.

In general, dairy products that contain a high proportion of milk fat are suitable for oxidation reactions because of exposure to light, heat treatment and oxygen during processing and storage period (Fenaille et al., 2001; García-Martínez et al., 2010). Butter and kaymak must contain at least 80% and 60% milk fat due to the Turkish legislation, respectively (Anonymus, 2005; 2009) and these products are susceptible to lipid oxidation during the storage period. However, the lipid oxidation level in these products may be depend on the hygienic production and supply conditions. Therefore, in this study, it was subjected to reveal the relation between the hygienic production and oxidative changes of butter and kaymak samples, and to investigate the changes in peroxide and TBARS values for monitoring the variations in lipid oxidation status during the refrigerated storage.

### Materials and Methods

#### *Materials*

Three different butter and kaymak samples coded as A, B and C were used in this study. A and B samples were purchased from local market in Izmir (Turkey), which were produced in industrial scale using hygienic conditions, while C sample was obtained from local bazaar in Izmir (Turkey), which



was produced traditionally in an unknown hygienic condition. Afterward, the products were immediately transported to the laboratory and stored under refrigeration conditions until the analysis.

### *Oxidation degree*

Oxidative stability of the samples was analysed by determining peroxide and 2-Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) values throughout the 21 days for kaymak and 90 days for butter at 4°C.

Peroxide values of the samples were determined for measuring the primary oxidation products according to IDF standard method 74A (IDF, 1999) and Westermann et al. (2009). Firstly, the fat was extracted from the samples using sodium sulphate and dissolved with 7:3 chloroform-methanol (v/v) (Folch et al., 1957). Then, the measurements of peroxide values and preparation of a standard curve were performed according to IDF standard method. Results were expressed as milliequivalents per kilogram of lipid.

TBARS were analysed to measure secondary lipid oxidation products using a slight modification of the method described by Kristensen and Skibsted (1999). For this assay, 2 grams of samples was added to 18 ml of 0.67% w/v thiobarbituric acid in 50% v/v aqueous acetic acid, and homogenized with an Ultra Turrax homogenizer. 6 milliliters of the suspension was transferred to test tube and 3.5 ml of chloroform was added. Then the suspension was mixed for 5 min at the medium speed setting by vortex (Fisher Scientific Co., Pittsburgh, PA). The mixture was centrifuged for 30 min, and the aqueous phase was transferred to another test tube. Then, the tubes were placed in a water bath at 100 °C for 10 min, and the absorbance of the solution was measured at 450 nm and 532 nm using a spectrophotometer (T-60; PG Instruments, Lutterworth, UK). The TBARS concentration was expressed as absorbance unit per gram of sample.

### *Statistical analysis*

Statistical data analyses were performed by using SPSS version 21.0. Data was analysed by analysis of variance (ANOVA) and Duncan's multiple range test at 95% confidence interval.

## **Results and Discussion**

Lipid oxidation is one of the main reaction that causing negative effects on the physical, sensorial and nutritional quality in dairy products. It is well known that dairy products containing high fat are susceptible to lipid oxidation during the storage period, so the oxidative changes need to be monitored throughout these stages.

Initial stages in lipid oxidation mechanisms were assessed with the peroxide values. Peroxide values of the lipid extracted from butter and kaymak samples were presented in Table 1 and 2, respectively. Initial peroxide values were recorded between 0.1481 and 0.4691 mequiv/kg fat for butter, and between 0.1748 and 1.2903 mequiv/kg fat for kaymak samples. The highest peroxide values belonged to the C sample throughout the storage period for both butter and kaymak samples. Besides, the peroxide values of butter samples tend to increase at the end of the storage due to the propagation of primary products of lipid oxidation. The values of C sample seriously increased at the end of the storage period (Table 1). This result pointed out that lipid oxidation reactions in C sample could precede faster during the refrigerated storage. This result can be associated to the unhygienic production and storage conditions of C sample sold in local bazaar. Similarly, Christensen and Hølmer (1996) evaluated the lipid oxidation parameters of butter samples by measuring the peroxide values and the values were found between 0.1-1.4 mequiv/kg fat.

Table 1. Variation of peroxide values in butter samples (mequiv/kg fat)

Sample	0. day	30. day	60. day	90. day
A	0.1481±0.0071 <sup>a,X</sup>	0.1393±0.0320 <sup>a,X</sup>	0.3251±0.0371 <sup>a,Y</sup>	0.4609±0.0138 <sup>a,Z</sup>
B	0.3628±0.0684 <sup>b,Y</sup>	0.1503±0.0377 <sup>a,X</sup>	0.5392±0.1091 <sup>b,Z</sup>	0.7709±0.1116 <sup>b,Q</sup>
C	0.4691±0.1026 <sup>b,X</sup>	0.5819±0.0478 <sup>b,X</sup>	1.7933±0.0071 <sup>c,Y</sup>	1.9355±0.0780 <sup>c,Z</sup>

Values are the mean ± standard deviation; means within columns and rows with different superscript lowercase and uppercase letters, respectively, differ significantly (P < 0.05).

Table 2. Variation of peroxide vales in kaymak samples (mequiv/kg fat)

Sample	0. day	7. day	14. day	21. day
A	0.1748±0,0507 <sup>b,Y</sup>	0.1540±0,0424 <sup>a,XY</sup>	0.1283±0,0115 <sup>a,XY</sup>	0.0998±0,096 <sup>a,X</sup>
B	0.0316±0,0205 <sup>a,X</sup>	0.1247±0,0153 <sup>a,Y</sup>	0.1733±0,0268 <sup>a,Y</sup>	0.2342±0,0451 <sup>b,Z</sup>
C	1.2903±0,0415 <sup>c,Y</sup>	1.2783±0,0276 <sup>b,Y</sup>	1.2452±0,0318 <sup>b,Y</sup>	1.1315±0,0238 <sup>c,X</sup>

Values are the mean ± standard deviation; means within columns and rows with different superscript lowercase and uppercase letters, respectively, differ significantly ( $P < 0.05$ ).

TBARS are known as a measure of the concentration of secondary lipid oxidation reaction products (aldehydes etc.) that take a longer time to form than peroxides (Nawar, 1996). TBARS values of the butter samples were shown in Figure 1. TBARS values of butter samples were nearly similar at the beginning of the storage (Figure 1a). Although the TBARS values of samples at 450 nm did not found significantly different until 60th day of storage period, the value of C sample seriously increased at the end of the storage (Figure 1a), causing that the values of C sample was highest at 90th day of the storage among the other samples. Similarly, Koyunca and Tuncturk (2017) found that TBARS values of butter samples significantly increased during the 90th day storage.



Figure 1. Variation of oxidation degree in butter determined by TBA method at (A) 450 nm and (B) 532 nm during 21 day storage

The changes in TBARS values of kaymak samples were given in Figure 2. TBARS values of C sample at 450 nm and 532 nm were highest when compared to the other groups during the storage period. The values of all kaymak samples gradually increased during storage. However, the values of A and B samples at the end of the storage were found lower than the values of C sample at the beginning storage, indicating that the C sample would be more affected by lipid oxidation when compared to other samples during the storage period. Similar to butter samples, the hygienic production and storage conditions during kaymak production is important to decrease the lipid oxidation.



Figure 2. Variation of oxidation degree in kaymak determined by TBA method at (A) 450 nm and (B) 532 nm during 21 days

The TBARS values showed similar trends when performed at different wavelengths. However, the values measured at 532 nm were slightly lower than the values obtained at 450 nm for both butter and kaymak samples (Figure 1 and 2). These differences were in harmony with the literature information about the risk of intense interfering peaks or the low scale problems of the analysis carried out at 532 nm for different dairy products such as cheese powder (Erbay and Koca, 2019, Ceylan Sahin et al., 2018).

## Conclusion

Butter and kaymak (known as Turkish cream) are susceptible to lipid oxidation due to the high fat content. Therefore, three different butter and kaymak samples were used to monitor the oxidative changes during the storage in the present study. It was concluded from the data that the oxidation degree was increased during the storage period of all samples. However, it is clear from our results that when the high-fat dairy products are traditionally manufactured in unknown hygienic and supply conditions, lipid oxidation would be a serious problem and need to control due to the causing undesirable quality changes and limit the shelf-life of the products. Further researches are necessary to assess issues related to different processing and storage conditions on the oxidative status of high-fat dairy products.

## References

- Anonymous (2005). Turkish Food Codex, Tereyağı, Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sadeyağ Tebliği. Resmi Gazete 12.04.2005-25784, Ankara, Turkey.
- Anonymous (2009). Turkish Food Codex. Krema ve Kaymak Tebliği. Resmi Gazete 06.02.2009-27133, Ankara, Turkey.
- Ceylan Sahin C, Erbay Z, Koca N. 2018. The physical, microstructural, chemical and sensorial properties of spray dried full-fat white cheese powders stored in different multilayer packages. *J Food Eng.* 229: 57-64.





- Christensen TC, Hølmer G. 1996. Lipid oxidation determination in butter and dairy spreads by HPLC. *J Food Sci.* 61(3): 486-489.
- Dobarganes C, Márquez-Ruiz G. 2003. Oxidized fats in foods. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* 6: 157– 163.
- Erbay Z, Koca N. 2019. Effects of using whey and maltodextrin in white cheese powder production on free fatty acid content, nonenzymatic browning and oxidation degree during storage. *Int Dairy J.* 96: 1-9.
- Fenaille F, Mottier P, Turesky RJ, Ali S, Guy PA. 2001. Comparison of analytical techniques to quantify malondialdehyde in milk powders. *J. Chromatogr. A,* 921: 237-245.
- Folch J, Lees M, Sloane Stanley GH. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *J. Biol. Chem.,* 226(1): 497–509.
- García-Martínez MDC, Rodríguez-Alcalá LM, Marmesat S, Alonso L, Fontecha J, Márquez-Ruiz G. 2010. Lipid stability in powdered infant formula stored at ambient temperatures. *International Journal of Food Science & Technology,* 45(11), 2337–2344.
- International IDF Standards International Dairy Federation, IDF-Square Vergote 41, Brussels, Sec. 74A:1991.
- Koyuncu M, Tuncturk Y. 2017. Effect of packaging method and light exposure on oxidation and lipolysis in butter. *Oxid Commun.* 40(2): 785-798.
- Kristensen D, Skibsted LH. 1999. Comparison of three methods based on electron spin resonance spectrometry for evaluation of oxidative stability of processed cheese. *J Agric Food Chem.* 47(8): 3099–3104.
- Kubow S. 1992. Routes of formation and toxic consequences of lipid oxidation products in foods. *Free Radic Biol Med.* 12(1): 63-81.
- Nawar WF. 1996. Lipids. In: O Fennema, editor. *Food chemistry.* 3rd ed. New York : Marcel Dekker, Inc. p 225– 320.
- Westermann S, Dagmar AB, Olsen K, Skibsted LH. 2009. Light-induced formation of free radicals in cream cheese, *Food Chem.* 116: 974–981.



## Nanofoods

Evran Saçak<sup>1</sup>, Seval Sevgi Kırdar<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Department of Animal Production Hygiene and Techonology Department, Institute of Health Science, Mehmet Akif Ersoy University, Burdur/ TURKEY

<sup>2</sup> Food Processing Department, Burdur Food Agriculture and Livestock Vocational Higher Education School, Mehmet Akif Ersoy University, Burdur, Turkey

### Abstract

In the food and agriculture industry, by using nanotechnology in functional food production, the properties of the products are improved and new products are developed. There are potential uses of nanotechnology in all areas of the food industry, from agriculture to food production, from nutritional supplements to food packaging systems. Applications of nanotechnology in food can be classified under four categories: a) the development of food processing and functional products, b) transport of bioactive agents and nutrosötik, c) identification of pathogens and increase food security d) the development of the packaging system will positively affect the product quality and shelf life. In Nanofood; It is defined as food that is cultivated, produced, processed or packaged using nanotechnology techniques or to which nanomaterials are added. In fact, nanofood, which has been part of the food process for centuries; to improve food safety, to increase nutritional value and aroma, to reduce costs, to emulate and uncover adultery. Nanofoods; It provides protection of bioactive food components from unfavorable environmental conditions, dissolution and masking of unwanted taste and odor. Although the benefits of these products are emphasized, their knowledge of food safety is insufficient and there are concerns about their impact on public health. The health risks of nano-food products are not fully understood and their presence in the market without labeling and safety regulations adversely affects the expected benefit from the products.

**Key Words:** *Nanotechnology, food, nanofoods, food safety*

### Nanogıdalar

#### Özet

Gıda ve tarım endüstrisinde, fonksiyonel gıda üretiminde nanoteknolojiden yararlanılarak ürünlerin özellikleri iyileştirmeye ve yeni ürünler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Nanoteknolojinin tarımdan gıda üretimine, besin takviyelerinden gıda ambalajlama sistemlerine kadar gıda endüstrisinin her alanında potansiyel kullanımı söz konusudur. Nanoteknolojinin gıda alanında uygulamalarını 4 grupta inceleyebiliriz: a) gıda işleme ve fonksiyonel ürünlerin geliştirilmesib) biyoaktif maddelerin ve nutrosötiklerin taşınması, c) patojenlerin tespiti ve gıda güvenliğinin artırılması, d) ürün kalitesi ve raf ömrünü olumlu yönde etkileyecek paketleme sistemlerinin geliştirilmesi. Nanogıda; nanoteknoloji tekniklerini kullanarak ekilen, üretilen, işlenen ya da paketlenen veya nanomateryallerin eklendiği gıda olarak tanımlanmaktadır. Aslında yüzyıllardır gıda prosesinin parçası olan nanogıda; gıda güvenliğini geliştirme, besin değerini ve aromayı artırma, maliyetleri düşürme, taklit ve tağşişin ortaya çıkarılması amacıyla gündeme gelmiştir. Nanogıdalar; biyoaktif gıda bileşenlerinin elverişsiz çevre şartlarından korunmasını, çözünmesini, istenmeyen tat ve kokunun maskelenmesini sağlamaktadır. Bu ürünlerin yararlarının vurgulanmasına rağmen, bu ürünlerin gıda güvenliğine dair bilgileri yetersiz olup, halk sağlığı üzerindeki etkilerine dair endişeler mevcuttur. Nano gıda ürünlerinin sağlık riskleri tam olarak anlaşılammış olup, bu ürünlerin etiketlenmeden ve güvenliğine dair düzenlemeler olmadan pazarda yer almaları, ürünlerden beklenen faydayı olumsuz etkilemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Nanoteknoloji, gıda, nanogıda, gıda güvenliği*

## Giriş

Son yıllarda tüketici talepleri doğrultusunda, minimum işlem görmüş gıdalara olan ilginin artması paralelinde, gıda üreticileri gerek gıdanın raf ömrünü uzatabilmek, gerekse gıdanın besin değerini koruyabilmek için yeni teknoloji ve yöntem arayışları içine girmiştir. Araştırmacılar, gıdanın kalitesine ve besinsel değerine daha az etki edecek ve aynı zamanda raf ömrünü uzatacak gıda işleme ve ambalajlama yöntemleri üzerine çalışmalarını yoğunlaştırmışlardır (İçier ve Baysal, 2012). Nanoteknoloji gıda endüstrisinde gıda güvenliğinin artırılması, tarımsal giderlerin azaltılması, beslenme ve ambalaj teknolojisi gibi pek çok konuyu içeren geniş bir uygulama alanına sahiptir (Schnettler ve ark., 2013). Uzun yıllardan beri tüketilen gıdalar aslında yapılarında doğal olarak nano boyutlu bileşenler içermektedir. (Sekhon, 2010).

Nanoteknolojinin gıda alanında uygulamaları (Şekil 1) dört ana başlık altında toplanabilir (Sanguansri ve Augustin, 2006):

### *Gıda işleme ve fonksiyonel ürün geliştirme*

Nanoemülsiyonlar aracılığı ile aroma, renk ve besin öğeleri eklenerek duysal ve teknolojik özellikleri geliştirilmiş yeni ve fonksiyonel gıda ürünlerinin üretilmesi, (Hazen, 2003).

### *Biyoaktif maddelerin taşınması*

Nanokapsüllerin esansiyel yağlar, antioksidanlar, proteinler, vitaminler ve mineraller gibi çeşitli besin öğeleri için taşıyıcı olarak kullanılıp, onların olumsuz çevre şartlarından korunarak, vücutta uygun kısımda salınımının sağlanması ve böylece biyoyararlılığının artırılması; biyoaktif maddelerin gıdaların işlenmesi ve depolanması sırasında ortam koşullarının etkisi ile çeşitli reaksiyonlar sonucu zararlı bileşenlere dönüşmelerinin engellenmesi, (Fletcher, 2006).

### *Patojenlerin tespit edilmesi ve gıda güvenliğinin artırılması*

Gıda kaynaklı nanosensörler kullanılarak gıda içeriğindeki patojen mikroorganizmaların hızlı tespit edilmelerinin sağlanması, çeşitli nanokablolar ve patojenlere özel antikorlar kullanılarak geliştirilen dedektörler ile gıda ürünlerinde toksin, patojen ve kimyasalların tespit edilmesi, (Sanguansri ve Augustin, 2006).

### *Ürün kalitesini ve raf ömrünü olumlu yönde etkileyebilecek paketleme sistemlerinin geliştirilmesi*

Paketleme malzemelerine gümüş, titanyum oksit gibi çeşitli nanoparçacıkların eklenerek malzemenin geçirgenlik özelliğinin modifiye edilmesi, ambalajın gıda ile temas eden yüzeyine oksijen adsorplayan özellik kazandırılarak anaerobik ortam yaratılması ve böylelikle antimikrobiyel ve antifungal yüzeyler oluşturulması, (Elamin, 2005b).

Gıda endüstrisi için bugüne kadar yapılan nanoteknoloji çalışmaları ağırlıklı olarak ambalaj malzemeleri ve nanosensörleri kapsamaktadır. Bu araştırmalar sonucunda; suyun saflaştırılmasında, hücre duvarı hasarında, koku gidermede, dezenfeksiyonda, antimikrobiyal uygulamalarda ve raf ömrünün artırılmasında fayda sağlanmıştır.



Şekil.1. Nanoteknolojinin Gıda bilimi ve teknolojisinde Uygulama alanları (Sürengil ve Kılınç, 2011).



## Nanogıdalar

Nanogıda; nanoteknoloji tekniklerini kullanarak, üretilen, işlenen ya da paketlenen veya nanomateryallerin eklendiği gıda olarak tanımlanmaktadır. Aslında yüzyıllardır gıda prosesinin parçası olan nanogıda; gıda güvenliğini geliştirme, besin değerini ve aromayı arttırma, maliyetleri düşürme, taklit ve tağşişin ortaya çıkarılması amacıyla gündeme gelmiştir (Kırdar 2005, Sekhon, 2010, Saçak 2019).

Nanogıdalar; biyoaktif gıda bileşenlerinin elverişsiz çevre şartlarından korunmasını, çözünmesini, istenmeyen tat ve kokunun maskelenmesini sağlamaktadır (Fathi ve ark., 2012). Örneğin; Avustralya'nın en önemli fırınlarından birinde, sadece mideye ulaştığında açılan nanogıda yapılı balık yağı içeren ekmek üretilmiştir. Böylece balık yağının hoşta gitmeyen tadı algılanmadan, ürünün tüketimi sağlanmaktadır (Joseph ve Morrison, 2006).

Clemson Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada ise; tavuklardaki patojenlere yönelik antibiyotiklere alternatif olarak tavuk yemine eklenen nanomateryaller geliştirilmiştir. Yapay hücre olarak kurgulanan bu nanomateryaller yemle beraber tavuk tarafından yendiğinde, tavukta bulunan patojenler bu nanomateryallere bağlanarak tavuğun sindirim sisteminden boşaltılır. Bu sayede tavuk insan tüketimi için daha güvenli hale gelir (Jones ve ark., 2011).

Çin'de 2008 yılında süt ürünlerindeki melamin bulaşışı, özellikle binlerce çocuğun hastalanmasına neden olmuştur. Bu konu ile ilgili 2010 yılında Miami Üniversitesi'ndeki bir çalışmada altın nanopartiküller kullanılarak sütteki melamin hızlı ve kolay bir şekilde tespit edilmiştir. Melamin varlığında altın nanopartikül içeren sütün rengi pembeden maviye dönüşmektedir (Wei ve ark., 2010).

ABD ve Japonya'nın gıda pazarında kendine yer edinmeye çalışan Nano gıdalar gelecekte firmaların yarıştığı bir alan olacaktır. Küçük birer kumanda kapsülü gibi çalışan bu parçacıklar üretici şirketler tarafından önce renk, lezzet veya kıvam özellikleriyle dolduruluyor, ardından da ısı veya harekete duyarlı olarak programlanarak gıdaların içerisine yerleştiriliyor. Böylece tüketici nano gıda teknolojisiyle üretilen gıdaların birçok özelliğini dilediği anda değiştirebilmektedir (Kırdar 2005, Saçak, 2019).

Nano pizza ilk olarak ABD'de satışa sunulan ve türünün ilk örneklerinden biridir. Ürünün en büyük özelliği, ısıya göre lezzet ve kıvamının değişmesidir. Pizza 100°C'ye ısıtıldığında rengi kırmızı olurken, lezzet bakımından da domatesi çağrıştırmaktadır. Ancak aynı pizza 200°C ısıtıldığında ise rengi yeşile dönüşmekte ve tadı da ıspanak lezzetine sahiptir (Saçak, 2019).

Nanogıdalara bir diğer örnek ise Mentos şekerleri verilebilir. Mentos şekerlerin içinde bulunan doğal nanotüpler ve nanotüplerin de içine saklanmış aromalar mevcuttur. Siz şekeri ağzınızda erittikçe, nanotüpler patlamaya devam etmekte ve sürekli taze, ferah bir aroma hissedilmektedir (Yükseltürk, 2010).

Bir çikolata üreticisi nano-gıda teknolojisi yardımıyla yeni tasarladığı çikolata ürününün kızgın güneş ışınlarının altında bile erimemesini sağlamıştır. Üzeri titanyum kaplı olduğundan, çikolata 40°C'ye varan sıcaklıklarda bile erimemektedir. Nano parçacıklarının içerisine doldurulan titandioksit maddesi kakao kreminin içerisine yerleştirilmektedir. Isı artınca harekete geçen koruyucu tabaka çikolatanın erimesini engellemektedir. (Yükseltürk, 2010).

Kızartma yağının içerisine yerleştirilen seramik yüklü nano parçacıklar ise sıcaklıkla birlikte açığa çıkmak üzere programlanmıştır. Isının yükselmesiyle birlikte harekete geçen seramik parçacıkları kızartılmak için yağın içerisine atılan gıdaların yüzeyine yapışmaktadır. Seramik parçacıklar gıdaların üzerinde koruyucu bir zar oluşturarak büyük miktarda yağın emilmesini engellemektedir (Saçak, 2019).

Nano-gıdaların içerisinde en büyük ilginin ise nano-içecek tarafından yapılacağı tahmin edilmektedir. Bu içeceklerin içerisine yerleştirilen renk ve lezzet parçacıkları da içeceğin hem renginin hem de tadının değişmesini sağlamaktadır. Örneğin bir bardağın içerisindeki sıvı, o bardağı kavrayan elin ısıyla birlikte renk değiştirmekte, bardak bırakıldığında rengin eski haline geri dönmesi düşünülmektedir. Bu özelliğin özellikle gençler arasında büyük ilgi uyandıracığı tahmin edilmektedir. (Yükseltürk, 2010).

Amerikan şirketi Oilfresh Corporation, restaurantlarda ve fast-food dükkanlarında yağ kullanımını yarıya indirecek yeni nanoseramik bir ürünü piyasaya sürmüşlerdir. Geniş yüzey alanının bir sonucu olarak, derin kızartıcılardaki gibi oksidasyon ve yağ toplanmasını önleyerek, yağın ömrünü

uzatmaktadır. Aynı zamanda yağın çabuk kızarması da enerji tasarrufu sağlamaktadır (Joseph ve ark., 2006).

Yenilebilir nanokaplamalar et, peynir, meyve ve sebze, şekerleme, un mamulleri ve fast food ürünlerinde kullanılabilir. Bu kaplamalar, rutubet ve gaz değişimine engel olup; renk, tat, antioksidan, enzim ve kararmaya karşı maddeleri taşımada bir araç olarak hareket etmekte ve hatta paketlenip tekrar açılmasından sonra dahi üretilen maddelerin raf ömrünü uzatmaktadır. Amerikan şirketi Sono-Tek 2007 başlarında, un mamullerine doğrudan uygulanabilecek nanokaplama geliştirdiğini açıklamıştır. Şimdi de işlem sürecini müşterileriyle test etmektedir (Miller ve ark., 2008).

## Sonuç

Gıda ve tarım endüstrisinde, fonksiyonel gıda üretiminde nanoteknolojiden yararlanılarak ürünlerin özellikleri iyileştirmeye ve yeni ürünler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Nanoteknoloji ile üretilen ürünler piyasaya sunulmakla birlikte çalışmaların çoğu laboratuvar aşamasındadır. Nanoteknoloji ile üretilen yeni gıda ürünlerinin potansiyel yararlarının yoğunlukla vurgulanmasına karşın, bu ürünlerin güvenliğine dair henüz bir bilgi birikimi olmadığından, halk sağlığı üzerindeki etkilerine dair endişeler bulunmaktadır. Bununla birlikte, yakın zamanda bazı araştırmacılar nanoteknolojinin biyolojik sistemler üzerindeki toksik etkilerinin incelenmesine dair çalışmalar yapmaya başlamış ve potansiyel bazı etkilerine dikkat çekmişlerdir (Nel ve ark., 2006; Oberdorster ve ark., 2005).

Henüz bu nanogıda ürünlerinin sağlık risklerinin tam olarak anlaşılabilmiş olması, etiketlenmeden ve güvenliğe dair düzenlemeler olmadan pazarda yer almaları, bu ürünlerin faydalarını baskılamaktadır. Bazı ülkelerde nanoteknolojiye ait bazı yasal düzenleme ve tanımlamalar yapılırken, gıda konusunda ürünlerin etiketlenmesi ya da üretimde güvenliğe ilişkin belirgin bir düzenleme henüz mevcut değildir. Bununla birlikte, bu ürünlerin üretimi ve kontrolü için yapılacak düzenlemelere dair çeşitli kriterler ifade edilmektedir. Bunlardan bazıları nano ürünlerin doğru tanımlanması için parçacık boyut aralıkları, fiziksel ve kimyasal özellikler, üretim yöntemleri, potansiyel sağlık ve çevre etkileri için güvenlik özellikleri olarak verilmektedir. Nanoteknoloji ürünü tüm malzemelerin üretim ve kontrolüne dair yasal düzenlemelerin bir an önce yapılması, potansiyel olumsuz etkileri belirleme ve kontrol etmede ve halk sağlığını koruyarak bu ürünlerden güvenli bir şekilde fayda sağlama da son derece büyük önem taşımaktadır (Chau ve ark., 2007).

## Kaynaklar

- Chau CF, Wu SH, Yen GC (2007). The development of regulations for food nanotechnology. *Trends in Food Sci & Tech.*, 18, 269-280
- Elamin A (2005b). Nanotechnology targets new food packaging products. <http://www.foodproductiondailyusa.com/news/ng.asp?id%463147> adresinden alınmıştır.
- Fathi M, Mozafari MR, Mohebbi M (2012). Nanoencapsulation of food ingredients using lipid based delivery systems: Review. *Trends Food Sci Tech*, 23, 13-27.
- Fletcher A (2006). Nanotech antioxidant system: Food ingredients of the future. food safety: Barrier materials, antimicrobials and sensors. *J. Colloid Interface Sci.*, 363, 1-24.
- Hazen C (2003). Formulating function into beverages. *Food Product Design*, 12, 36-70.
- İçier F, Baysal T (2012). *Gıda teknolojisinde minimal işleme, Gıda Mühendisliğinde Isıl Olmayan Teknolojiler*, Nobel Akademik Yayıncılık, Türkiye, s:1-10.
- Joseph T, Morrison M (2006). Nanotechnology in agriculture and food, *A Nanoforum Report*, [www.nanoforum.org](http://www.nanoforum.org) adresinden alınmıştır.
- Jones A, Nye J, Greenberg A (2011). Nanotechnology in agriculture and food technology. <http://ice.chem.wisc.edu/NanoDecisions/PDF/> adresinden alınmıştır.
- Kırdar, S.S., 2015. Current And Future Applications Of Nanotechnology in The food Industry. ISITES2015- 1517-1527s, Valencia/İspanya.
- Miller G, Lowrey N, Senjen R (2008). *Out of the laboratory and on to our plates: Nanotechnology in food & agriculture*. Friends of the Earth, Hobart, Australia.
- Nel A, Xia T, Madler L, Li N (2006). Toxic potential of materials at the nanolevel. *Science*, 311, 622-627.



- Oberdorster G, Maynard A, Donaldson K, Castranova V, Fitzpatrick J, Ausman K (2005). Principles for characterizing the potential human health effects from exposure to nanomaterials: Elements of a screening strategy. *Particle and Fibre Toxicology*, 2, :1-8.
- Saçak, E., 2019. Nanoteknolojinin Gıda Bilimi Ve Teknolojisindeki Uygulama Alanları, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans semineri, 127s.
- Sanguansri P, Augustin MA (2006). Nanoscale materials development a food industry perspective. *Trends in food sci & tech.*, 17, 547-556.
- Schnettler B, Crisostomo G, Mora M, Lobos G, Miranda H, Grunert KG (2013). Acceptance of nanotechnology applications and satisfaction with food-related life in southern Chile. *Food Sci Technol*, 34, 157-163.
- Sekhon BS (2010). Food nanotechnology: An overview. *Nanotechnol Sci Appl*, 3, 1-15.
- Sürengil G, Kılınç B (2011). Gıda - ambalaj sektöründe nanoteknolojik uygulamalar ve su ürünleri açısından önemi. *Journal of Fisheries Sciences*, 5, 317-325.
- Wei F, Lam R, Cheng S, Lu S, Ho D, Li N (2010). Rapid detection of melamine in whole milk mediated by unmodified gold nanoparticles. *Appl Phys Lett*, 133702, 96.
- Yükseltürk A (2010). *Gıdalar ve Nanoteknoloji*. <http://www.nanoturkiye.net/2009/02/25/gidalar-ve-nanoteknoloji> (Erişim Tarihi: 08.01.2019).



## Novel Insights in the Use of Microbial Transglutaminase in Yoghurt production from Camel Milk

Selda Bulca, Fahriye Ümüt

Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, University of Aydın Adnan Menderes, Aydın, Turkey

### Abstract

Recently, camel milk has been reported to have besides therapeutic properties such as anti-carcinogenic, anti-diabetic, and anti-hypertensive and has been also recommended to consume by children who are allergic to bovine milk. In this study, microbial transglutaminase enzyme was used to produce yogurt from camel milk. In studies, it was reported that camel milk is rich in antimicrobial substances such as lysozyme, lactoperoxidase, lactoferrin and immunoglobulins, preventing the production of yogurt from this milk and no yogurt clot. With the advances in enzymology, the use of microbial transglutaminase enzyme (MTGase) in the production of yogurt from camel milk with the use of enzymatic modifications to improve the functional properties and nutritional values of proteins has been proposed. The dry matter of camel milk was increased by addition of 4-6.3% sodium caseinate, serum protein concentrate and micellar casein powder. MTGase was used at 0.6 U, 3 U and 6 U concentrations and the yogurt was added to the camel milk with the starter culture and left to fermentation. During fermentation, viscosity, pH and SH analyzes were performed every hour. According to the results of the analysis, optimum points were determined. SDS-PAGE analysis was performed to determine the protein fraction in optimum groups. It was observed that pH value decreased and SH and viscosity increased during the analysis period. In addition, the number of yogurt bacteria added to camel milk were determined in order to find out whether the number of yogurt bacteria are influenced by MTGase enzyme and no suppression occurred by the enzyme.

**Key Words:** Camel Milk, Transglutaminase, Yoghurt, SDS-PAGE, Microbiological analyses

### Deve Sütünden Yoğurt üretiminde Mikrobiyal Transglutaminaz Kullanımında Yeni Bilgiler

#### Özet

Son zamanlarda, deve sütünün anti-kanserojen, anti-diyabetik ve anti-hipertansif gibi terapötik özelliklere sahip olduğu ve sığır sütüne alerjisi olan çocuklar tarafından tüketilmesi önerildiği bildirilmiştir. Bu çalışmada, deve sütünden yoğurt üretiminde mikrobiyal transglutaminaz enzimi kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda deve sütünün lizozim, laktoperoksidaz, laktoferrin ve immunoglobulinler gibi antimikrobiyal maddelerce zengin olmasının bu süttten yoğurt üretimini engellediği ve yoğurt pıhtısının oluşmadığı rapor edilmiştir. Enzimolojideki gelişmelerle birlikte proteinlerin fonksiyonel özelliklerini ve besin değerlerini geliştirmek için enzimatik modifikasyonların kullanılması ile deve sütünden yoğurt üretiminde mikrobiyal transglutaminaz enzimi (MTGase) kullanımının etkili olabileceği ileri sürülmüştür. Bu enziminin en önemli fonksiyonu oluşturduğu çapraz bağlarla yoğurt tekstürünü, görünümünü ve ağız hissini iyileştirmesidir. Deve sütünün kurumadde %4-6,3 oranında sodyum kazeinat, serum proteini konsantratu ve misellar kazein tozu ilavesi artırılmıştır. MTGase 0,6 U, 3 U ve 6 U konsantrasyonlarında kullanılmış ve yoğurt starter kültürüyle beraber aynı zamanda deve sütüne ilave edilerek fermentasyona bırakılmıştır. Fermentasyon süresince her saatte viskozite, pH ve SH analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre viskozite artışının en yüksek olduğu protein ve enzim konsantrasyonlarıyla optimum noktalar belirlenmiştir. Optimum gruplarda protein fraksiyonunu belirlemek için SDS-PAGE analizi yapılmıştır. Analizler süresinde pH değerinin düştüğü ve SH ve viskozitede ise artış olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, deve sütüne ilave edilen yoğurt bakterilerinin sayısının MTGase enziminden etkilenip etkilenmediğini bulmak için yoğurt bakteri sayısının belirlenmiş ve enzim tarafından herhangi bir baskılama olmadığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Deve sütü, Transglutaminaz, Yoğurt, SDS-PAGE, Mikrobiyolojik Analizler

## Oil Ratio of Giresun Quality Hazelnut

Cavidan Demir Gökışık

<sup>1</sup>Gıda Mühendisliği, Mühendislik Fakültesi, Giresun Üniversitesi, Giresun, Turkey

### Abstract

In this study, Giresun quality hazelnut oil ratio was determined. In this study, by determining the consecutive four-year crop oil ratio for 2015, 2016, 2017, 2018 harvest years, the oil difference between years and the real oil ratio of Giresun quality hazelnut were determined. Hazelnuts from 4 different years Hazelnuts of the same garden grown in Piraziz / Gökçeali Village were used. Total oil content of hazelnut sample was determined by Soxhlet extraction method. Hexane was used as solvent. Results were calculated as %. Results of the four-year study ranged from 65% to 70%. The lowest oil ratios were found to be 65% on average in 2016 hazelnuts. The reason for this is that the mold disease in hazelnuts is very intense in 2016. Under normal conditions, the ratio of fat in healthy Giresun quality hazelnut rises above 65% up to 70%.

**Key Words:** *Giresun quality hazelnut, hazelnut oil ratio, oil analy*

### Giresun Kalite Fındığın Yağ Oranı

### Özet

Bu çalışmada, Giresun kalite fındığın yağ oranı belirlenmiştir. Çalışmada, 2015, 2016, 2017, 2018 hasat yıllarına ait ardışık dört yıllık üründe yağ oranı tayin edilerek, yıllar arasındaki yağ farkı ve Giresun kalite fındığın gerçek yağ oranı belirlenmiştir. 4 farklı yıla ait fındıklar Piraziz/ Gökçeali Köyünde yetiştirilen aynı bahçenin fındıkları kullanılmıştır. Fındık örneğinde toplam yağ oranı Soxhlet ekstraksiyon yöntemi ile analiz edilmiştir. Çözücü olarak hekzan kullanılmıştır. Sonuçlar % olarak hesaplanmıştır. Dört yıllık çalışma sonuçları % 65- % 70 arasında değişmiştir. Yağ oranları en düşük 2016 yılına ait fındıklarda ortalama % 65 olarak düşük bulunmuştur. Bunun sebebi olarak fındıkta küf hastalığının 2016 yılında çok yoğun olması düşünülmektedir. Normal şartlarda sağlıklı Giresun kalite fındıkta yağ oranı % 65 in üzerinde % 70 e kadar çıkmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Giresun kalite fındık, fındıkta yağ oranı, yağ analizi*

### Giriş

Fındık (*Corylus avellana* L.), Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi Kuzey kıyılarında, Güney Avrupa'da (İtalya, İspanya, Portekiz ve Fransa) ve Amerika'nın bazı bölgelerinde (Oregon ve Washington) yetiştirilmektedir. Türkiye dünyanın en büyük fındık üreticisi ve ihracatçısı olup, dünya fındık üretiminde yaklaşık %75'lik paya sahiptir. 2017 yılında 269 bin 623 ton fındık ihracatı karşılığında 1 milyar 866 milyon 877 bin 685 dolar kazanan Türkiye, 2018'de ise 279 bin 250 ton fındık satarak 1 milyar 635 milyon 235 bin 672 dolar gelir sağladı. Türkiye, geçen sene en az fındık ihracatını ise Angola'ya gerçekleştirdi (KİB). Fındık ihracatımızın büyük bölümünü (% 71.3) kabuksuz fındıklar oluşturmaktadır. İtalya, Almanya, Fransa ve İsviçre 2006 yılı kabuksuz fındık ihracatımızın yaklaşık % 71' inin yöneldiği en önemli pazarlarımızdır.

Türkiye'de yetişen fındıklar kalite açısından Giresun kalite ve Levant olmak üzere ikiye ayrılır. Giresun Kalite: Giresun ilinin tamamında yetiştirilen tombul fındıklar ile az çok Giresun kalitesi özelliği taşıyan Trabzon ilinin Beşikdüzü, Vakfıkebir, Çarşıbaşı ve Akçaabat ilçelerinde yetiştirilen tombul fındıklardır. Dünyanın en üstün özellikli fındıklarıdır. Dünyadaki fındık çeşitleri içinde en yüksek oranda zar atan fındıktır. Bu bölgede yetiştirilen fındık yağ içeriği bakımından en yüksek orana sahiptir (Alasalvar ve ark., 2006; 2009).





Levant Kalite: Giresun kalite fıncının üretim bölgesi dışında kalan bölgelerde üretilen tüm fıncıklara verilen ortak isimdir. Yetiştirildiği yere göre Levant Akçakoca, Levant Ordu, Levant Trabzon ve Levant Samsun olarak isimlendirilen bu fıncıklar Giresun kalite fıncıklardan daha az yağ oranı içermesine rağmen diğer ülkelerde yetiştirilen fıncıklardan genellikle daha yüksek yağ oranına sahip olup, tat bakımından da üstün niteliktedirler (Ayfer, 1997). Türkiye’de yetiştirilen standart fıncık eşitleri Tombul, Palaz, Foşa, Mincane, akıldak, Kalınkara, Cavcav, Uzunmusa, Kargalak, Kan, Sivri, İncekara, Kuş, Acı, Yassı Badem, Yuvarlak Badem’dir.

Fıncık ekonomik öneminin yanısıra besleyici özellikleriyle de ön plana çıkan bir üründür. 100 g fıncık 634 kalorilik enerji verir. Fıncıktaki kuru madde miktarının %2.87.9’ u toplam şekerdir. Toplam şekerin %90’ı sakarozdur. Glikoz ve fruktoz %1’lik bir paya sahiptir. Kuru maddenin %1-3.6’sını nişasta oluşturmaktadır. Selülozik bileşikler ve pektin ise %1-3 oranında yer almaktadır. Ortalama %14.1 protein, %63.5 yağ içerir. 100 g i fıncık bir insanın günlük protein ihtiyaının %22’sini karşılamaktadır. Sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor, demir, bakır, çinko, mangan, kükürt, klor ve iyot fıncıkta bulunan önemli minerallerdir. Fıncıkta bulunan başlıca vitaminler başta E vitamini olmak üzere thiamin (B1 vitamini), riboflavin (B2 vitamini), Vitamin B6’dır (Alaşalvar ve ark. 2002; 2009). Fıncık içerdiği fonksiyonel özelliğe sahip bileşikler nedeniyle insan beslenmesinde önemli bir gıda maddesidir. Başta önemli bir antioksidan olan E vitamini olmak üzere, flavonoidler ve fenolik asitler (gallik asit, protokateşoik asit, kateşin, kateşol, klorogenik asit, kafeik asit, siyrinjik asit, vanilin, p-kumarik asit, kuersetin), selenyum ve taksan sınıfı bileşikler fıncıktaki önemli antioksidan özelliğe sahip bileşiklerdir (Artık, 2004). Mercangil ve ark. (2007) ve Durak ve ark. (1999) diyetle fıncık tüketiminin sağlıklı olduğunu ve plazma kolesterol seviyesini azalttığını ve aynı zamanda kolesterole dayalı kalp damar hastalıklarını önlediğini bildirmişlerdir. Buna ek olarak vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol) yönünden iyi bir kaynak (Bada ve ark., 2004) olduğu belirtilen fıncığın tüketim miktarının artmasıyla kalp rahatsızlıklarından kaynaklanan ölümlerin ve ani ölümlerin azaldığı belirtilmiştir. Fıncık yağının bileşiminde (100 mg) baz alındığında E vitamini 11.29, kalsiyum 450.00, demir 2.69 ve bakır 0.75 oranında bulunmaktadır. Ayrıca fıncık yağında % 12 oranında linoleik asit vardır. Esansiyel bir yağ asidi olan linoleik asit vücut tarafından yapılamamakta ve vücudumuz bu maddeyi dışarıdan yani gıdalarla almaktadır. Organizmanın büyümesi ve sağlıklı gelişmesi için son derece gerekli olan bu asit, fıncık yağında bol miktarda bulunmaktadır. Dolayısıyla fıncık yağı oleik asit ve linoleik asit gibi 2 önemli yağ asidini bileşiminde bulunduran ender besinlerden biridir.

E vitamininin bilinen en iyi kaynaklarından biri de fıncık yağıdır. Bu vitamin sayesinde, fıncık yağı; kansızlık, kalp damar hastalıkları ve kansere karşı da koruyucu etkiye sahiptir. Üreme sisteminin normal çalışması için gereklidir. Fıncık yağının bileşimindeki minerallere gelince, fıncık yağı kemiklerin ve dişlerin güçlenmesi için gerekli olan kalsiyum, kan yapımında görev alan demir, büyüme ve cinsiyet hormonlarının gelişiminde rol oynayan çinko için en iyi bitkisel kaynaklardır. Ayrıca sinirlerin uyarımı ve kas dokusunun çalışması için gerekli olan potasyumca da zengindir. Bu açıdan da bakıldığında fıncık yağının sağlıklı yaşamda, fonksiyonel gıda maddesi olan değerli bir yağ olduğu görülmektedir. Yağdaki mevcut tokoferol birçok hastalıkta, özellikle kardiyovasküler hastalıklar ve kolestrol rahatsızlıklarında koruyucu özelliğe sahiptir (Bernardo-Gil ve ark. 2002). Fıncık içermiş olduğu yüksek miktardaki tekli doymamış yağ asitleri (Parcerisa ve ark. 1997, Balkan ve ark. 2003, Seyhan ve ark. 2007) ve çoklu doymamış yağ asitleri sayesinde insanları kardiyovasküler hastalıklara karşı korumaktadır. Bundan dolayı fıncık yağı sadece enerji kaynağı değil tekli doymamış yağ asitleri, çoklu doymamış yağ asitleri, tokoferoller ve doğal steroller açısından diyetle besin değerini zenginleştirmektedir (Parcerisa ve ark. 1998). Fıncık yağı içerisinde bulunan en yaygın sterol  $\beta$ -sitosterol’dr (Maguire ve ark. 2004, Yorulmaz ve ark. 2009).

İnsan sağlığındaki bu önemli yeri fıncık yağının içermiş olduğu zengin tekli doymamış yağ asitlerinden ve çoklu doymamış yağ asitlerinden ileri gelmektedir. alışmalar göstermektedir ki, düşük doymuş yağ asidi ve yüksek tekli doymamış yağ asidi kan lipid seviyesinin kontrolünde önem taşımaktadır ve bu etki insanların kronik kalp hastalıklarından korunmasında önemlidir. Bütün bunlara ek olarak tekli doymamış yağ asitlerince zengin diyet, kan basıncını azaltmakta ve toplam kolesterol düzeyini azaltmaktadır. Böylece kan trigliserit seviyesinin azalması sonucu insan sağlığı olumlu olarak etkilenmektedir. Fıncık yağında tokoferoller önemli bir yere sahiptir. Çünkü insanların günlük diyetle aldıkları E vitamini, in vivo ve in vitro antioksidan etkisinden dolayı büyük önem taşımaktadır. Tokoferollerin polifenol ve diğer bileşiklerle ilişkisi, fıncık yağının oksidatif etkisini olumlu yönde



etkilemektedir. Bu bileşiklerin antioksidatif etkileri üzerine yapılan çalışmalar artmaktadır. Son zamanlarda fındık yağında bulunan  $\beta$ -sitosterolün sağlık üzerine etkileri de araştırılmaktadır.  $\beta$ -sitosterol kolesterol seviyesinin azalmasında, hastalıklardan korunmada ve kanser (kolon, prostat, göğüs) riskinin azaltılmasında önemli rol oynamaktadır. Ayrıca tümör büyümesinin engellenmesinde ve opoptosis hastalığında da önemli etkilere sahiptir (Alasalvar ve ark., 2003).

#### Fındığın Sağlığa Faydaları

**Bağışıklığı kuvvetlendirir:** Fındık, içeriğindeki yağı E vitamini açısından oldukça zengin bir kaynaktır. E vitamini, kırmızı kan hücrelerinin parçalanmasını önleyerek anemi riskini azaltır. Doğru kan dolaşımı, ateş, soğuk algınlığı ve diğer hastalıkların oluşma riskini azaltarak bağışıklık sistemini güçlendirir.

**Diyabet riskini azaltır:** American Journal of Clinical Nutrition'da yayınlanan 2015 çalışmasında, diyabet hastalarında düzenli olarak fındık tüketimi olduğunda daha güçlü bir etki sağladığı, diyabetik olmayanlara göre daha düşük kan yağlarına sahip olduğu görülmüştür. Diyabet hastaları günlük diyetlerine fındık eklediklerinde glikoz intoleransında iyileştirme görüldüğü bilimsel olarak ta teyit edilmiştir.

**Beyin sağlığına faydalıdır:** Fındıkta, protonosiyamidinler, kersetin ve kaemferol gibi fitokimyasal maddeler bulunuyor. Bu proantosiyandinler 'flavonoidler' olarak adlandırılan bir gruba ait. Flavonoidler beyin sağlığını destekleyebiliyor. Ayrıca triptofan ve izolosin aminoasitlerinden zengin olduğundan zihinsel ve psikolojik olarak kişinin kendisini daha iyi hissetmesini sağlıyor. Bu sayede, ileriki yaşlarda demans ve Alzheimer rahatsızlıklarının önlenmesine katkı sağlar.

**Sinileri sakinleştirir:** İçerdiği besin öğeleriyle tam bir sağlık deposu olan fındık, B6 vitamini açısından da zengin. B6 vitamini; elektrik sinyallerinin hızını ve verimliliğini artıran ve sinir sisteminin düzgün şekilde çalışmasını sağlayan, sinirin kılıfı olan miyelinin yaratılması için gerekli bir vitamin olarak biliniyor. Ayrıca sinir sistemimizin sağlıklı bir şekilde işlev gösterebilmesi için serotonin, melatonin ve epinefrin gibi hormonların salgılanması B6 vitamininin desteği ile oluyor.

**Tok tutar:** Fındıktaki protein, lif ve yüksek yağ kompozisyonu, tokluk hissini artırdığından, aşırı yeme isteğini önlerken yüksek kalori alımına karşı koruyor. Ancak gereğinden fazla fındık tüketimi de yapmamak gerekir. Çünkü fındığın enerjisi oldukça yüksektir. Bir avuç fındık yaklaşık 25 grama, o da 150 kaloriye denk geliyor.

**Kanserden korur:** Kanserli hücrelerin gelişimine neden olan faktörleri ortadan kaldırdığı düşünülen fındık, aynı zamanda vücuttaki kötü niyetli hücreleri yok etmeye yardımcı olarak kanser olasılığını önüyor. Fındıkta bulunan bir bileşik olan beta-sitosterol meme ve prostat kanseri riskini azaltıyor.

**Kötü kolestrolü düşürür:** Fındık, kalp sağlığını koruyan sağlıklı yağlar içeriyor. Oleik asit için iyi bir kaynak ki oleik asit kötü kolesterol (LDL) seviyesinin düşürülmesine yardımcı olurken, vücutta iyi kolesterolün (HDL) seviyesini yükseltmeye fayda sağlıyor. Düzenli fındık tüketimi, kolestrolü %27 oranında düşürüyor. Bilimsel çalışmalar, düzenli olarak fındık tüketen kişilerin kalp krizinden dolayı ölüm riskini oldukça azalttığını gösteriyor. Aynı zamanda fındık demir, bakır, selenyum, magnezyum, potasyum, fosfor, çinko gibi minerallerin doğal kaynağı olduğu için kalp sağlığını koruyor.

**Kabızlığı önler:** Fındıktaki yüksek lif içeriği, bağırsak sağlığı için oldukça yararlı bir rol üstleniyor. Yüksek lif tüketimi bağırsak hareketlerini aktif hale getirip, sindirim sisteminin işini kolaylaştırdığından, günlük yeterli miktarlarda çiğ fındık tüketimi kabızlığı önlemede doğal bir tercih nedenidir.

**Kasları güçlendirir:** Magnezyum, vücuda giren ve çıkan kalsiyum miktarının düzenlenmesinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Doğru miktarda kalsiyum kas kasılmalarını oluşturur ve kasların ihtiyaç duyulmadığında dinlenmelerine izin verir. Magnezyum, bu sayede kas gerginliğini azaltır ve kas yorgunluğunu, spazmı, kramp ve ağrıları önlemek için mücadele eder. Yüksek magnezyum seviyeleri aynı zamanda kas gücünü artırmaya yardımcı olur.

**Genç kalmaya yardımcı olur:** Fındıkta bulunan antioksidanlar, cildinize zarar verebilecek serbest radikallerle mücadele ederek, cildin daha sağlıklı görünmesine yardımcı oluyor. Aynı zamanda UVA/UVB ışınlarının neden olduğu deri kanserinden cildi koruyor. Antioksidanlarla birlikte flavanoidler cilt hücrelerinin rejenerasyonunu uyarıyor. E vitamininin de desteğiyle ölü hücreleri ortadan kaldırarak daha sağlıklı ve daha genç görümlü bir cilt sağlıyor.

**Cinselliğe faydalıdır:** Fındıkla birlikte vücuda aldığımız, demir, bakır, selenyum, magnezyum, potasyum, fosfor, çinko gibi mineraller sayesinde, cinsel gücü artırma etkisi vardır. İçeriğindeki E vitamini, doymamış yağ asitleri ve lif içeriği sayesinde sperm üretimini artırır. Vücuda sağladığı

enerjiyle, yorgunluk ve isteksizlik etkisini azalttığından, performans artırıcı etkisi olduğu da söylenebilir.

Anne adaylarını ve bebek gelişimine faydalıdır: Fındık, doğurganlık yeteneğini artıran hormonal dengenin de düzelmesine katkı sağlar. Gebelikte anne adayının tükettiği fındığın, doğacak çocuğun fındık alerjisine yakalanma riskini de yok edebildiği düşünüldüğünden, hamilelikte bol bol fındık tüketimi önerilir. Araştırmacılar, anneleri gebelik döneminde fındık, fıstık, ceviz yemelerini önermekte ve bunun sonucunda, doğan çocukların alerji olma riskinin üçte bir oranında azaldığını ileri sürmektedirler.

Hamilelikte en sık rastlanılan sorunlardan birisi olan kabızlığı doğal yolla önlemek için fındık tüketmek faydalı olur. Fındığın, bitkisel posa içeriği yüksek olduğu için günde 1 avuç fındık, hamilelikte kabızlık sorununun ortaya çıkmasını engeller. Hamilelik döneminde tüketilen fındığın, anneler için iyi ve yan etkisi olmayan harika bir besin kaynağı olduğu bilinmektedir.

Fındık; kalsiyum, potasyum ve magnezyum mineralleri içerdiğinden dolayı kan basıncını azaltıcı etki gösterir. Bazı uzmanlara göre; hamilelik öncesinde ya da hamilelik döneminde tansiyonu yüksek olan kadınlar, düzenli olarak fındık tükettiğinde tansiyon değerleri dengelenebilecektir. Ancak başka uzmanlara göre ise yüksek tansiyonlu anne adaylarının fındık tüketmesi, tansiyon sorununu daha da ilerletebilir. Bu sebeple de yüksek tansiyon problemi olan anne adaylarının doktora danışarak fındık tüketmeleri önerilir.

Fındığın içerdiği Omega-3 yağ asitleri ile bebeğin beyin gelişimini desteklediği, gebelikte folat (Folat (vitamin B-9) kırmızı kan hücresi oluşumunda, sağlıklı hücre büyümesi ve fonksiyonu için önemlidir. Özellikle bayanlarda erken doğum sırasında, bebeklerde oluşabilecek beyin ve omurga sorunlarının azaltılması için oldukça önemli bir vitamindir.) eksikliğini giderdiğinden, bebeklerin fiziksel ve zihinsel büyümesine katkıda bulunmaktadır. Bu bakımdan gebelikte 30 gramlık bir porsiyon fındık, bünyenin ihtiyaç duyduğu folatın %17'ni karşılayabilmektedir. Hem anne adayının hem de bebeğin sağlığı için çok önemli olan Omega 3 yağ asitlerinin balık dışında, fındık, fıstık, badem ve ceviz gibi çerezlerden de alınması vücutta kan basıncını düşürerek inme riskini azaltmaktadır. Hamilelik dönemlerinde tüketilen günde bir avuç fındık, bebeğin beyin gelişimini çok güçlü bir şekilde desteklemektedir.

Anne sütünü artırır: Giresun Üniversitesi Piraziz Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Ayşegül Çebi, doğumdan itibaren bebeklerini emziren kadınlar üzerinde yaptıkları araştırmalar sonucunda fındığın anne sütünü ve besi kalite ve değerini artırdığı belirtilmiştir. Çalışmaya katılan 90 anneyi 3 gruba ayırarak yapılan araştırmada; 32 anneye her gün 40 gram fındık, 29 anneye yine her gün aynı miktarda fındık ezmesi ve 29 anneyi de karşılaştırmalı kontrol grubunda takip ettiklerini, Annelerin fındık öncesi ve sonrasında süt miktarı ve sütteki yağ oranında anlamlı derecede yükselmeler olduğu görülmüş ve bunun yanında bebeklerde boy uzamasına da neden olduğunu açıklamıştır.

Alaşalvar ve ark. (2003), Türk tombul fındığının lipid özellikleri ve oksidatif stabiliteğini belirledikleri çalışmalarında, fındık yağında en fazla bulunan biyoaktif bileşenlerin  $\alpha$ -tokoferol (38.2mg/100g) ve  $\beta$ -sitosterol (105.5mg/100g) olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçların fındık yağının doğal bir antioksidan ve biyoaktif madde kaynağı olduğunu ortaya koyduğunu belirtmişlerdir.

Aktaş ve ark., (2009). Fındık, yüksek oranda doymamış yağ asitleri içerdiğinden, kandaki kötü kolesterolün yükselmesini önleyerek kalp ve damar hastalıklarına karşı koruyucu bir rol üstlenmektedir. Düzenli fındık tüketiminin koroner kalp hastalığı riskini azaltacağı öngörülmektedir. Yapısı belirlenmiş 200'den fazla yağ asiti bulunmakla beraber ; butirik, palmitik ve stearik önemli doymuş yağ asitleri, oleik, linoleik ve linolenik yağ asitleride önemli doymamış yağ asitleridir (Alaşalvar ve ark.2003). Fındıkta yağ asitleri olarak en fazla oleik asit bulunmakta ve bunu sırasıyla linoleik, palmitik, stearik ve linolenik asit izlemektedir (Köksal, 2002). Tekli doymamış yağ asitleri fındıkta önemli miktarda bulunmaktadır. Koroner kalp hastalıkları riskini azaltmaktadırlar. Kısacası fındık, insan yaşamında ve insan sağlığında oldukça önemli yer tutan besin maddelerinden biridir.

Fındığın kullanım alanları: % 70'i çikolata sanayinde (kıyılmış, dilinmiş, öğütülmüş olarak) % 20'si bisküvi, şekerleme, tatlı, pasta, dondurma yapımında, %10'u çerez olarak tüketilir, iç piyasa ve ihracatta değerlendirilemeyen fındıklar, yağlık olarak kullanılmaktadır. (Aktaş ve ark., 2009, Tunç ve ark., 2014). İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan fındık yağı, yağ asidi kompozisyonu bakımından zeytinyağına benzediği için beslenmede önemli bir yağ çeşididir. Fındık yağı %78-83 oleik asit içeriği ile tekli doymamış yağ asitleri grubundadır. Toplam çoklu doymamış yağ asitleri miktarı %13.6-14.4



olup, linoleik asit miktarı %13.5- 14.2 ve linolenik asit miktarı ise iz miktardadır. Doymuş yağ asitleri içeriği ise %7.2-7.7'dir (Şimsek, 1999).

Sıvı yağlar içeriği bakımından iki gruba ayırmak gerekir.

1. Grup sıvı yağlar Fındık yağı ve zeytinyağından oluşur. Bu gruptaki yağlar, tekli doymamış yağ asitleri (oleik asit) yönünden oldukça zengindir.

2. Grup sıvı yağlar ise, ayçiçek yağı, mısır yağı, soya yağı, kanola yağı, vs. yağlardan oluşur. Bu gruptaki yağlarda, çoklu doymamış yağ asitleri (linoleik-linolenik asit) oldukça fazladır.

**Çizelge 1.** Çeşitli yağların yağ asiti bileşimi (Baysal, 2007, Pala ve ark.1996).

<i>Yağ Cinsi</i>	<i>Çoklu Doymamış Yağ Asidi (%)</i>	<i>Tekli Doymamış Yağ Asidi (%)</i>	<i>Doymuş Yağ Asidi (%)</i>
Ayçiçek Yağı	69	20	11
Mısır Özü Yağı	62	25	13
Soya Yağı	61	24	15
Yerfıstığı Yağı	33	49	18
Kanola Yağı	32	62	6
Palm Yağı	10	39	51
<b>Zeytin Yağı</b>	<b>9</b>	<b>77</b>	<b>14</b>
Sığır İç Yağı	4	44	52
Tereyağı	4	30	66
<b>Fındık yağı</b>	<b>7-14</b>	<b>72-85</b>	<b>4-8</b>

Fındık yağındaki iyot indeksinin düşük oluşu ve tekli doymamışlık özelliği fındık yağının kurumayan yağlar sınıfında olmasını sağlamaktadır. Bu özellikleri sayesinde yağın sıcaklık, ışık ve zamana bağlı olarak acılaşıma – oksidasyon hızı diğer yağlara göre daha yavaştır (Baysal, 2007).

## Materyal ve Metot

Materyal olarak, Giresun ili merkez köylerinden ve Piraziz ilçesi köylerinden, sahile 10 km mesafede üretilen fındıklar kullanılmıştır.

Sokhelet yöntemi ile yağ tayini analizi yapılmıştır (Cemeroğlu, 2013).

## Bulgular ve Tartışma

**Çizelge 2.** Giresun Kalite Fındıkda yıllara göre yağ oranları

<u>Yıl</u>	<u>Yağ oranları</u>	<u>ortalama yağ oranı</u>
2015	% 65 -66-67.3	% 66,1
2016	% 66.4-67,5-68.8	% 67,5
2017	% 66.5- 67,8-68.3	% 67,5
2018	% 66-68-68.6	% 67,5
2019	% 67.5-68,5- 70	% 68,6

Bu çalışmada bulunan sonuçlar, daha önceki çalışmalarda bulunan sonuçlardan yüksek bulunmuştur.

Turhan (2010) % 50.68-69.51; Baş ve ark. (1986) % 55.07- 66.40; Pala ve ark., (1996) % 59.6 - 66.4

Baysal (1996) % 50-73. Daha önceki çalışmalarda yağ oranı düşük bulunanlar Levant kalite, yağ oranı yüksek bulunanlar Giresun kalite fındıktır. Fındıkta yağ oranı ile ilgili yapılan çalışmalarda, genelde fındıkta yağ % 60 olarak verilmektedir. Oysa fındıkta yağ oranı bölgeye, çeşide, mevsime, hastalık durumuna göre değişmektedir. Levant kalite fındıkta % 60 ancak Giresun Kalite Fındıkta yağ oranı % 65 in üzerindedir.

Kendisine has özellikleri olan Giresun kalite fındığın hak ettiği değere kavuşması ve Dünyanın en kaliteli fındığı olarak adlandırılması nedeniyle kısa adı Fiskobirlik olan Sınırlı Sorumlu Fındık Tarım Satış Kooperatifleri Birliği tarafından 18.09.2000 tarihinde Türk Marka ve Patent Kurumu'na



müracaat edilmiş ve Kurum tarafından 18.02.2001 tarihinde 31 tescil numarasıyla “Giresun Tombul Fındığı”na Coğrafi İşaret Belgesi verilmiştir. Giresun tombul fındığının kalite ve değerinin uluslararası platformda da tescillenmesi amacıyla, 26.04.2018 tarihinde Avrupa Birliği Komisyonuna kapsamlı dosya sunulmuştur. Avrupa Birliği Komisyonu tarafından “Giresun Tombul Fındığı” coğrafi işaret başvuru şekli ve içeriği yönünden ön değerlendirmeyi geçmiş olup, esastan inceleme ve değerlendirme aşaması olan ikinci kademeye alınmıştır. Avrupa Birliği Komisyonu tarafından 26.04.2018 tarih ve PDO-TR-02419 referans numarasıyla kayıt altına alınan dosyamızın tetkikten olumlu geçmesi halinde, AB ülkelerinde de “Giresun Tombul Fındığı” Coğrafi İşaret Tescili yapılmış olacaktır.

Sonuç olarak, Giresun Kalite Fındık, aroma, besin değeri ve yağ oranı bakımından Dünyanın en kaliteli fındığıdır. Yağ oranı % 65 üzerinde, sağlıklı geçen bir mevsimde % 68-70 civarlarında olmaktadır. Yıllardır zeytin yağının en kaliteli yağ olduğu söylenir. Ancak yapılan araştırmalar, fındık yağının en kalitelisi olduğunu ortaya çıkarmıştır. Tombul fındığın içinde bulunan oleik asit, E vitamini ve kalsiyumun insan sağlığına son derece faydalıdır. Fındık yağı damarda tıkanmalar yapmaz, zeytin yağı ve diğer katı yağlar ise damar tıkanıklıklarına sebep olabilir. Günde yenilen 50 gram fındık, 1 adet yumurta veya bir bardak süte eşdeğer vitamine sahiptir. Ayrıca fındık; kalp ve damar rahatsızlıklarını, tümör ve ur gelişimini, prostat kanserini ve diğer kanserleri önlediği bilimsel olarak çaliılmöıştır (Alaşalvar ve ark. 2003).

## Kaynaklar

- Aktaş, A.R., Öztürk, E., Hatırlı, S.A., 2009. Dünya fındık piyasasında Türkiye'nin rolü. SDÜ Vizyoner Dergisi, 1, 1.
- Alasalvar, C.; Arslan, P.; Tokgozozlu, L.; Shahidi, F. 2002. The effect of hazelnut diet on plasma cholesterol and lipoprotein levels. Paper presented at the 3rd International Conference and Exhibition on Nutraceutical and Functional Foods, San Diego, CA, November 17-20,
- Alasalvar, C., Shahidi, F., Ohshima, T., Wanasundara, U., Yurttas, Hasan H.C., Liyanapathirana, C. M., Rodrigues, F. B. 2003. Turkish Tombul Hazelnut (*Corylus avellana* L.). 2. Lipid Characteristics and Oxidative Stability J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 3797-3805
- Alasalvar, C., Amaral, J. S. and Shahidi, F. 2006. Functional Lipid Characteristics of Turkish Tombul Hazelnut (*Corylus avellana* L.). Journal of Agricultural on Food Chemistry, Vol. 54, pp. 10177-10183.
- Alasalvar, C., Amaral, J. S., Satır, G. and Shahidi, F. 2009. Lipid characteristics and essential minerals of native Turkish hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.) Food Chemistry, Vol. 113, pp. 919-925.
- Alasalvar, C., Pelvan, E. and Topal, B. 2010. Effects of roasting on oil and fatty acid composition of Turkish hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.). International Journal of Food Sciences and Nutrition, Vol. 61, pp. 630-642.
- Anonim. 2010. Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı ile Anılan Yemeklik Yağlar Tebliği (2010/17).
- Artık, N., 2004. Türk Fındıklarının Fenolik Bileşik Dağılımı ve Kavurma Prosesinde Değişimi. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu Ankara,: 2001-07-11-045
- Ayfer, M., Türk, R., Eris, A.,1997. Chemical composition of Degirmendere hazelnut and its importance in human nutrition (3.International Congress on Hazelnuts). Acta Horticulturae 351: 51-53.
- Bada, J.C., León-Camacho, M., Prieto, M. and Alonso, Y. 2004. Characterization of oils of hazelnuts from Asturias, Spain. Eur. J. Lipid Sci. Technol., Vol. 106, pp. 294300.
- Balkan, J., Hatıpoğlu, A., Aykaç-Toker, G. and Uysal, M. 2003. Influence on Hazelnut oil Administration on Peroxidation status of Erythrocytes and Apolipoprotein B 100-Containing Lipoproteins in Rabbits Fed on a High Cholesterol Diet. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Vol. 51, pp. 3905-3909.
- Baysal, A., 2007. Beslenme. Hatiboğlu Yayınevi, 11. Baskı, Ankara.
- Bernardo-Gil, M. G., Grenha, J., Santos, J. and Cardoso, P. 2002. Supercritical fluid extraction and characterisation of oil from hazelnut. Eur. J. Lipid Sci. Technol, Vol. 104, pp. 402-40
- Cemeroğlu, B.S., 2013. Gıda Analizleri 3. Baskı kitap, Bizim Grup basımevi. Ankara
- Durak, İ., Köksal, İ., Kaçmaz, M., Büyükkoçak, S., Çimen, B. M. Y. and Öztürk, H. S. 1999. Hazelnut supplementation enhances plasma antioxidant potential and lowers plasma cholesterol levels. Clinica. Chimica. Acta., Vol. 284, pp. 113-115



- Köksal, A.i., Artık, N., Simsek, A. and Günes, N. 2006. Nutrient composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties cultivated in Turkey. *Food Chemistry*, Vol. 99, pp. 509-515.
- Maguire, L. S., O'Sullivan, S. M., Galvin, K., O'Connor, T. P. and O'Brien, N. M. 2004. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of walnuts, almonds, peanuts, hazelnuts and the macadamia nut. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, Vol. 55, pp. 171-178.
- Mercangil, SM., Arslan, P., Alasalvar, C., Okut, E., Akgül, E., Pınar, A., Geyik, PÖ., Tokgözoğlu, L. and Shahidi, F. 2007. Effects of hazelnut-enriched diet on plasma cholesterol and lipoprotein profiles in hypercholesterolemic adult men. *European Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 61, pp. 212-220.
- Özdemir, F., Topuz, A., Doğan, Ü., Karkacıer, M., 1998. Fındık çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Gıda* 23(1): 38-41.
- Özdemir, M., Açkurt, F., Kaplan, M., Yıldız, M., Löker, M., Gürcan, T., Biringen, G., Okay, A. ve Seyhan, F. G. 2001. Evaluation of new Turkish hybrid hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties: fatty acid composition, B-tocopherol content, mineral composition and stability. *Food Chemistry*, Vol. 73, pp. 411-415.
- Özdemir, M., 2005. Fındık ve Yetiştiriciliği. 119 s. Simsek, A., Aslantas, R., 1999. Fındığın bileşimi ve insan beslenmesi açısından önemi. *Gıda* 24(3): 209-216.
- Pala, M., Ac, kurt, F., Lo" ker, M., Yıldız, M., & O" merog" lu, S. (1996). Fındık çeşitlerinin bileşimi ve beslenme fizyolojisi bakımından değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 20, 43-48.
- Parcerisa, J., Richardson, D. G., Rafecas, M., Codony, R. and Boatella, J. 1997. Fatty Acid Distribution in Polar and Nonpolar Lipid Classes of Hazelnut Oil (*Corylus avellana* L.). *J. Agric. Food Chem.*, Vol. 45, pp. 3887-3890.
- Parcerisa, J., Richardson, D. G., Rafecas, M., Codony, R. and Boatella, J. 1998. Fatty acid, tocopherol and sterol content of some hazelnut varieties (*Corylus avellana* L. ) harvested in Oregon (USA). *Journal Of Chromatography A*, Vol. 805, pp. 259-268.
- Sahin, E.A., Öztekin, L., Üstün, S., Oysun, G., 1990. Orta ve Dogu Karadeniz bölgesinde yetistirilen fındık çeşitlerinin teknolojik özellikleri üzerine araştırmalar. *Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak.* 63, 54 sayfa, Samsun.
- Seyhan, F., Ozay, G., Saklar, S., Ertas, E., Satır, G. and Alasalvar, C. 2007. Chemical Changes of three native Turkish hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.) during fruit development. *Food Chemistry*, Vol. 105, pp. 590-596.
- Tunç, İ., Çalışkan, F., Özkan, G., Karacabey, E., (2014). Mikrodalga Destekli Soxhlet Cihazı ile Fındık Yağı Ekstraksiyonunun Yanıt Yüzey Yöntemi ile Optimizasyonu. *Akademik Gıda* 12: 20-28.
- Üstün, N.Ş., Karaosmanoğlu, A., Karaosmanoğlu, H., 2011, Fındık Antioksidanları, 7. Gıda Mühendisliği Kongresi, 24-26 Kasım 2011 Ankara, Kongre Bildiri Kitabı, 69s., Korza Yayıncılık
- Yorulmaz, A., Velioglu, Y.S., Tekin, A., Simsek, A., Drover, J.C.G. and Ates, J. 2009. Phytosterols in 17 Turkish hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars. *Eur. J. of Lipid Sci. Technol.*, Vol. 111, pp. 402-408.



## Pharmacological Properties of the *Lentinula edodes* Mushroom

Zeliha Selamoğlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Medical Biology, Faculty of Medicine, Nigde Ömer Halisdemir University, Nigde, Turkey

### Abstract

Mushrooms are valuable food on their own. In addition to functional food properties, many mushroom species have pharmacological natural properties. Studies on mushroom, which have an important place in pharmacy, are still at very low levels today. In this study, biological activity studies of *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler mushroom which is consumed due to their important edible properties are reviewed. *L. edodes* are known as Shiitake mushrooms. It is widely consumed especially in the Far East countries due to its highly nutritious properties. In literature studies, *L. edodes* mushroom has been reported to have many biological activities such as antioxidant, antimicrobial, anticancer, anti-tumour, immunomodulatory and hypocholesteremic effects. In this context, it is suggested that this mushroom should be consumed in addition to its edible properties due to its therapeutic properties.

**Key Words:** Edible mushroom, *Lentinula edodes*, Medicinal mushroom, Shiitake

### Introduction

In recent years there has been an increasing interest in drugs of natural origin for use in the treatment of human diseases. With the discovery of natural sourced products, it has been used in the treatment of cancer and chronic diseases. Far east countries such as Korea, China and Japan have used mushrooms in alternative medicine for centuries. With the discovery of valuable compounds found in mushrooms, the use of mushrooms have become widespread in Europe and all other countries (Finimundy et al., 2014; Sevindik et al., 2017; Sevindik et al., 2018; Bal et al., 2019; Sevindik, 2019).

*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler mushroom, which are of medical importance, are popularly named as shiitake, flower mushroom, winter mushroom, Chinese black mushroom, golden oak mushroom, emperor mushroom. *L. edodes* contains polysaccharides (beta glucans 1.3, lentinan), amino acids (isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, valine), vitamins (vitamins B1, B2, D), minerals (calcium), phosphorus, potassium, iron), adenine, choline, hexose (Kuppusamy et al., 2009; Parola et al., 2017).

### Biological Activities

As a result of literature researches, *L. edodes* mushroom has been reported to have antimicrobial, antioxidant, cytotoxicity, enzymatic activity, immunomodulation activity, antibacterial activity, anti-inflammatory activity, anti-gingivitis activity, anti-tumor activities and anti-malarial activity (Table 1).

### Conclusion

As a result of the literature researches, it was determined that *L. edodes* mushroom has therapeutic potential. Important compounds of *L. edodes* mushroom appear in the field of biotechnology and play an active role in the prevention of chronic conditions in cancer and cardiovascular diseases due to its medicinal value. *L. edodes* has high potential in the production of useful metabolites that serve as a rich source for drugs. In this context, *L. edodes* mushroom has been shown to have significant medicinal potential.



Table 1. Biological Activities of *L. Edodes*

<b>Biological Activities</b>	<b>References</b>
Antimicrobial activity	Kitzberger et al., 2007; Tolaini et al., 2010; Rincão et al., 2012; Solmaz et al., 2013; Kwak et al., 2016; Parola et al., 2017; Muszyńska et al., 2017
Antioxidant activity	Kitzberger et al., 2007; Kuppusamy et al., 2009; Turło et al., 2010; Sasidharan et al., 2010; Tolaini et al., 2010; Vitrac et al., 2011; Devi et al., 2014; Acharya et al., 2015; Mishra et al., 2015; Khaund and Joshi, 2016; Parola et al., 2017
Anti-cancer	Lovy et al., 2000; Kuppusamy et al., 2009
Enzym activity	Mata and Savoie, 1998; Ohga and Royse, 2001; Silva et al., 2005; Nikitina et al., 2007; Regina et al., 2009; Sakamoto et al., 2012; Chicatto et al., 2014; Finimundy et al., 2014; Carvalho et al., 2016; Gil-Ramírez et al., 2016; Mata et al., 2016; Matjuškova et al., 2017; Sakamoto et al., 2017; Li et al., 2018
Hypocholesteremic effects	Yang et al., 2013
Immunomodulation Activity	Muszyńska et al., 2017
Antibacterial Activity	Ishikawa et al., 2001; Hiroko Hassegawa et al., 2005; Ponugupati, 2015; Zepeda-Bastida et al., 2016; Muszyńska et al., 2017; Eliuz, 2019; Sukmawati et al., 2019
Anti-inflammatory activity	Khaund and Joshi, 2016; Muszyńska et al., 2017
Anti-gingivitis Activity	Ciric et al., 2011
Anti-tumor activities	Lovy et al., 2000; Zhong et al., 2012; Muszyńska et al., 2017
Anti-malarial Activity	Lovy et al., 2000

## References

- Acharya K, Mukherjee S, Mitra P. 2015. Pharmacognostic standardisation of *Lentinula edodes*: A widely explored medicinal mushroom. *Int J Pharmacognosy Phytochem Res*, 7(4): 42.
- Akgul H, Sevindik M, Coban C, Alli H, Selamoglu Z. 2017. New approaches in traditional and complementary alternative medicine practices: *Auricularia auricula* and *Trametes versicolor*. *J Tradit Med Clin Natur*, 6(2): 239.
- Bal C, Sevindik M, Akgul H, Selamoglu Z. 2019. Oxidative Stress Index and Antioxidant Capacity of *Lepista nuda* Collected From Gaziantep/Turkey. *Sigma*, 37(1): 1-5.
- Carvalho MA, Costa LMAS, Santos DDSE, Dias DR, Zied DC, Dias ES. 2016. Ligninase and cellulase activity of *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler strains in different culture media. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 10(3): 1683-1692.
- Chicatto JA, Castamann VA, Helm CV, Tavares LBB. 2014. Optimization of the production process of enzymatic activity of *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler in holocelulases. *Natural Resources*, 5(6): 241-255
- Ciric L, Tymon A, Zaura E, Lingström P, Stauder M, Papetti A, Spratt D. 2011. In vitro assessment of shiitake mushroom (*Lentinula edodes*) extract for its antingivitis activity. *BioMed Research International*, 2011. doi: 10.1155/2011/507908
- Devi LS, Ghosh S, Das A, Borthakur S, Singh NI. 2014. Antioxidative And Free Radical Scavenging Activity Of Ethanolic Extract Of *Lentinula edodes*. *Asian J Pharm Clin Res*, 7(3): 195-199.
- Eliuz EAE. 2019. Cam Kavanozda Yetiştirilen Shiitake (*Lentinula edodes*) Mantarının Bazı Morfolojik Özellikleri ve Antibakteriyel Performansı. *Mantar Dergisi*, 10(1): 1-7.
- Finimundy TC, Dillon AJP, Henriques JAP, Ely MR. 2014. A review on general nutritional compounds and pharmacological properties of the *Lentinula edodes* mushroom. *Food and Nutrition Sciences*, 5(12): 1095.
- Gil-Ramírez A, Caz V, Smiderle FR, Martin-Hernandez R, Largo C, Taberero M, Soler-Rivas C. 2016. Water-soluble compounds from *Lentinula edodes* influencing the HMG-CoA reductase activity and the expression of genes involved in the cholesterol metabolism. *Journal of agricultural and food chemistry*, 64(9): 1910-1920.



- Hiroko Hasegawa R, Megumi Kasuya MC, Dantas Vanetti MC. 2005. Growth and antibacterial activity of *Lentinula edodes* in liquid media supplemented with agricultural wastes. *Electronic Journal of Biotechnology*, 8(2): 94-99.
- Ishikawa NK, Kasuya MCM, Vanetti MCD. 2001. Antibacterial activity of *Lentinula edodes* grown in liquid medium. *Brazilian Journal of Microbiology*, 32(3): 206-210.
- Khaund P, Joshi SR. 2016. *Lentinula edodes* based GIS mapping, biometabolites and antiinflammatory activity of wild edible mushrooms from tropical'sacred grove'forests of Meghalaya, India. *Revista de biologia tropical*, 64(1): 247-257.
- Kitzberger CSG, Smânia A, Pedrosa RC, Ferreira SRS. 2007. Antioxidant and antimicrobial activities of shiitake (*Lentinula edodes*) extracts obtained by organic solvents and supercritical fluids. *Journal of food engineering*, 80(2): 631-638.
- Kuppasamy UR, Chong YL, Mahmood AA, Indran M, Abdullah N, Vikineswary S. 2009. *Lentinula edodes* (Shiitake) mushroom extract protects against hydrogen peroxide induced cytotoxicity in peripheral blood mononuclear cells. *Indian journal of biochemistry & biophysics*, 46(2): 161-165.
- Kwak AM, Lee IK, Lee SY, Yun BS, Kang HW. 2016. Oxalic acid from *Lentinula edodes* culture filtrate: antimicrobial activity on phytopathogenic bacteria and qualitative and quantitative analyses. *Mycobiology*, 44(4): 338-342.
- Li L, Qu M, Liu C, Xu L, Pan K, Song X, Zhao X. 2018. Expression of a recombinant *Lentinula edodes* xylanase by *Pichia pastoris* and its effects on ruminal fermentation and microbial community in in vitro incubation of agricultural straws. *Frontiers in Microbiology*, 9: 2944.
- Lovy A, Knowles B, Labbe R, Nolan L. 2000. Activity of edible mushrooms against the growth of human T4 leukemic cancer cells, HeLa cervical cancer cells, and *Plasmodium falciparum*. *Journal of herbs, spices & medicinal plants*, 6(4): 49-57.
- Mata G, Savoie JM. 1998. Extracellular enzyme activities in six *Lentinula edodes* strains during cultivation in wheat straw. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 14(4): 513-519.
- Mata G, Salmones D, Pérez-Merlo R. 2016. Hydrolytic enzyme activities in shiitake mushroom (*Lentinula edodes*) strains cultivated on coffee pulp. *Revista Argentina de microbiologia*, 48(3): 191-195.
- Matjuškova N, Okmane L, Zaļā D, Rozenfelde L, Puķe M, Krūma I, Rapoport A. 2017. Effect of Lignin-Containing Media on Growth of Medicinal Mushroom *Lentinula Edodes*. In *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences*, 71(1-2): 38-42.
- Mishra KK, Pal RS, Bhatt JC. 2015. Comparison of antioxidant properties in cap and stipe of *Lentinula edodes*—A medicinal mushroom. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 562-569.
- Muszyńska B, Pazdur P, Lazur J, Sułkowska-Ziaja K. 2017. *Lentinula edodes* (Shiitake)—biological activity. *Medicina Internacia Revuo-International Medicine Review*, 27(108), 189-195.
- Nikitina VE, Tsvileva OM, Pankratov AN, Bychkov NA. 2007. *Lentinula edodes* biotechnology—from lentinan to lectins. *Food Technology and Biotechnology*, 45(3): 230-237.
- Ohga S, Royse DJ. 2001. Transcriptional regulation of laccase and cellulase genes during growth and fruiting of *Lentinula edodes* on supplemented sawdust. *FEMS Microbiology Letters*, 201(1): 111-115.
- Parola S, Chiodaroli L, Orlandi V, Vannin C, Panno L. 2017. *Lentinula edodes* and *Pleurotus ostreatus*: functional food with antioxidant-antimicrobial activity and an important source of Vitamin D and medicinal compounds. *Functional Foods in Health and Disease*, 7(10): 773-794.
- Ponugupati A. 2015. Macrofungal Extracts on the Bacteria Inhibition of *Bacillus subtilis*. *European J. Health Biol. Educat*, 4: 1-8.
- Regina M, Broetto F, Colauto NB, Linde G, Paccola-Meirelles LD, Sermanni GG, Marabottini R. 2009. Oxidative enzymes activities from *Lentinula edodes* on agrusiness substrate. *Semina: Ciências Agrárias*, 30(4): 881-888.
- Rincão VP, Yamamoto KA, Ricardo NMPS, Soares SA, Meirelles LDP, Nozawa C, Linhares REC. 2012. Polysaccharide and extracts from *Lentinula edodes*: structural features and antiviral activity. *Virology journal*, 9(1): 37.
- Sakamoto Y, Nakade K, Konno N, Sato T. 2012. Senescence of the *Lentinula edodes* fruiting body after harvesting. *Food quality*, DOI: 10.5772/33675





- Sakamoto Y, Nakade K, Sato S, Yoshida K, Miyazaki K, Natsume S, Konno N. 2017. *Lentinula edodes* genome survey and postharvest transcriptome analysis. *Appl. Environ. Microbiol.*, 83(10): e02990-16.
- Sasidharan S, Aravindran S, Latha LY, Vijenthi R, Saravanan D, Amutha S. 2010. In vitro antioxidant activity and hepatoprotective effects of *Lentinula edodes* against paracetamol-induced hepatotoxicity. *Molecules*, 15(6): 4478-4489.
- Sevindik M. 2019. The novel biological tests on various extracts of *Cerioporus varius*. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(5): 3713-3717.
- Sevindik M, Akgul H, Akata I, Alli H, Selamoglu Z. 2017. *Fomitopsis pinicola* in healthful dietary approach and their therapeutic potentials. *Acta alimentaria*, 46(4): 464-469.
- Sevindik M, Akgul H, Dogan M, Akata I, Selamoglu Z. 2018. Determination of antioxidant, antimicrobial, DNA protective activity and heavy metals content of *Laetiporus sulphureus*. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(3): 1946-1952.
- Silva EM, Machuca A, Milagres AMF. 2005. Effect of cereal brans on *Lentinula edodes* growth and enzyme activities during cultivation on forestry waste. *Letters in applied microbiology*, 40(4): 283-288.
- Solmaz G, Ozen F, Ekinçi Y, Bird PS, Korachi M. 2013. Inhibitory and disruptive effects of shiitake mushroom (*Lentinula edodes*) essential oil extract on oral biofilms. *Jundishapur Journal of Microbiology*, 6(9): 1-6.
- Sukmawati IK, Yuniarto A, Alighita W. 2019. Antibacterial Activity of Extract and Fraction From Shiitake Mushroom (*Lentinula edodes*) Against Acne Bacteria. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 6(1): 36-45.
- Tolaini V, Zjalic S, Reverberi M, Fanelli C, Fabbri AA, Del Fiore A, De Rossi P, Ricelli A. 2010. *Lentinula edodes* enhances the biocontrol activity of *Cryptococcus laurentii* against *Penicillium expansum* contamination and patulin production in apple fruits. *International journal of food microbiology*, 138(3): 243-249.
- Turlo J, Gutkowska B, Herold F. 2010. Effect of selenium enrichment on antioxidant activities and chemical composition of *Lentinula edodes* (Berk.) Pegl. mycelial extracts. *Food and chemical toxicology*, 48(4): 1085-1091.
- Vitrac X, Reignier A, Henry-Vitrac C, Minvielle N, Mérillon JM, Savoie JM. 2011. Changes in antioxidant activities and compounds during cultivation of shiitake (*Lentinula edodes*). In *Proceedings of the 7th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products (ICMBMP7) 2011*. 2011; 7. International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products, Arcachon, FRA, 2011-10-04-2011-10-07, 252-258. INRA.
- Zepeda-Bastida A, Ojeda-Ramirez D, Soto-Simental S, Rivero-Perez N, Ayala-Martínez M. 2016. Comparison of antibacterial activity of the spent substrate of *Pleurotus ostreatus* and *Lentinula edodes*. *Journal of Agricultural Science*, 8(4): 43-49.
- Zhong M, Liu B, Liu Y, Wang X, Li X, Liu L, Ning A, Cao J, Huang M. 2012. The antitumor activities of *Lentinula edodes* C91-3 mycelia fermentation protein on S180 (Mouse sarcoma cell) in vivo and in vitro. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(12): 2488-2492.
- Yang H, Hwang I, Kim S, Hong EJ, Jeung EB. 2013. *Lentinus edodes* promotes fat removal in hypercholesterolemic mice. *Experimental and therapeutic medicine*, 6(6): 1409-1413.
- Finimundy TC, Dillon AJP, Henriques JAP, Ely MR. 2014. A review on general nutritional compounds and pharmacological properties of the *Lentinula edodes* mushroom. *Food and Nutrition Sciences*, 5(12): 1095.



## Preliminary study on metal concentrations in medieval human skeletons discovered in roman city (neamț county, Romania)

Anca Zamfiroi<sup>1</sup>, Angela Simalcsik<sup>2</sup>, Mircea Nicoară<sup>1</sup>, Gabriel Plavan<sup>1</sup>, Ștefan Strungaru<sup>1</sup>, George Dan Hanceanu<sup>3</sup>, Vasile Cotiuğă<sup>4</sup>, Luminița Bejenaru<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Biology, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Romania;

<sup>2</sup> "Olga Necrasov" Center of Anthropological Research, Romanian Academy – Iasi Branch;

<sup>3</sup> History Museum of Roman, Romania;

<sup>4</sup> Faculty of History, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Romania.

### Introduction

Since prehistory, people began to process various ores (nonferrous and ferrous), allowing the production of many metals – copper, iron, lead, gold, silver, zinc, magnesium, and so on. Such metals were used to create various tools and weapons. Some of these metals, which were also used in the production of kitchen utensils, have been found to be harmful to humans long after their discovery.

This study aims to evaluate the content of metals in medieval human skeletons belonging to a community from Roman city (in East Romania), in order to provide information concerning the state of health in that population

### Materials and Methods

15 human skeletons were collected from the medieval necropolis of Roman (Neamț County, Romania) – *Archiepiscopate* point, during the archaeological researches undertaken in 2015

The human skeletons were subjected to estimations of age at death and sex, to palaeopathological evaluation, and to metal content analysis.

Three tissue samples were taken from each skeleton, respecting the same anatomical elements (femur, vertebra, molar tooth), in order to compare the results between individuals, but also between the skeletal parts, knowing that they store metals differently, depending on their structure. Bone tissue samples from the femur were found to provide the most reliable results.

In our study, we used atomic absorption spectrometry (AAS), which is part of the UV-VIS optical methods and is based on the measurement of radiant power absorbed by a population of free atoms.

### Results and Discussion

The 15 skeletons belong to adult individuals: 7 females (F) and 8 males (M).

At the level of the 15 skeletons, various signs of pathologies were identified (e.g. dental caries and abscesses, periodontitis, degenerative osteoarthritis, porous hyperostosis, cranial and post cranial traumas).

In an archaeological site, the lead concentration study can be used to determine the way of life of the population (for example, the use of lead glaze ceramics). The lead concentrations in the osteological samples are generally small (Fig. 1), except for the skeletons of three individuals of 60-70 years old (M16-female, M175-female and M61-male).

In osteology, iron deficiency is an indicator of anaemia, due to inadequate diet and unhealthy living conditions. A more severe iron deficiency is registered in the M70 male skeleton (Fig. 2) that could be associated with the cured ante-mortem trauma femur.

Lower concentrations of Ca are registered in skeletons M90-female, M185-female, M151-male and even M61-male (Fig. 3); they could be associated with many dental disease (caries, ante-mortem tooth loss, periodontitis, pathological dental wear) and also abnormalities of bone calcification (foramen sternal) – all identified on the mentioned skeletons.

The ratio of Ca/Sr may provide indications of diet (richer in animal products when Ca is predominant). In the case of the analysed 15 skeletons, calcium predominates slightly, and there are no significant differences of this indicator by sex.

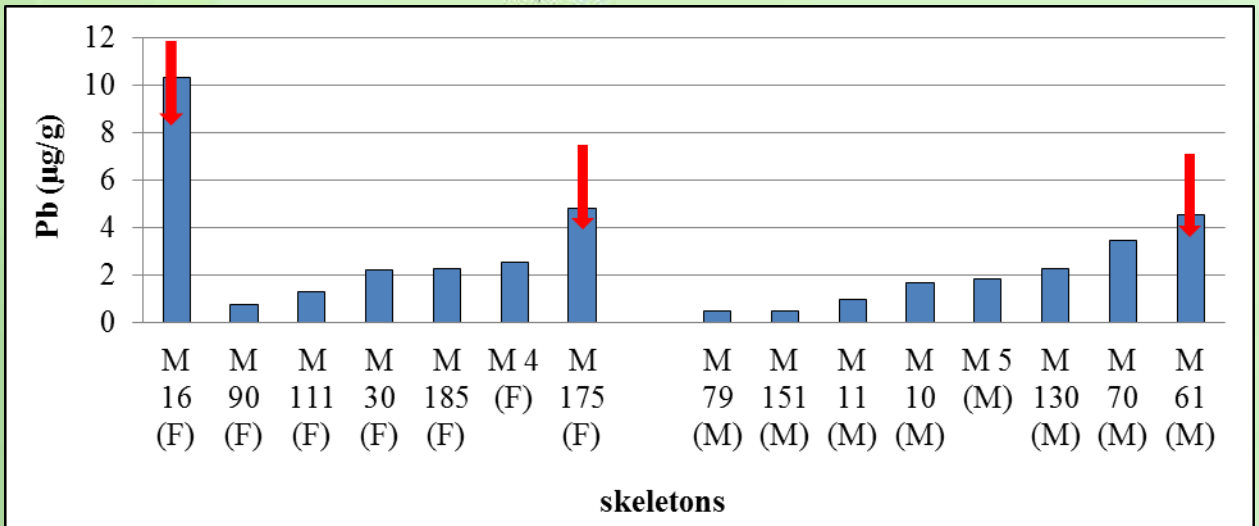


Figure 1. Pb content (µg/g) in the skeletal assemblage.

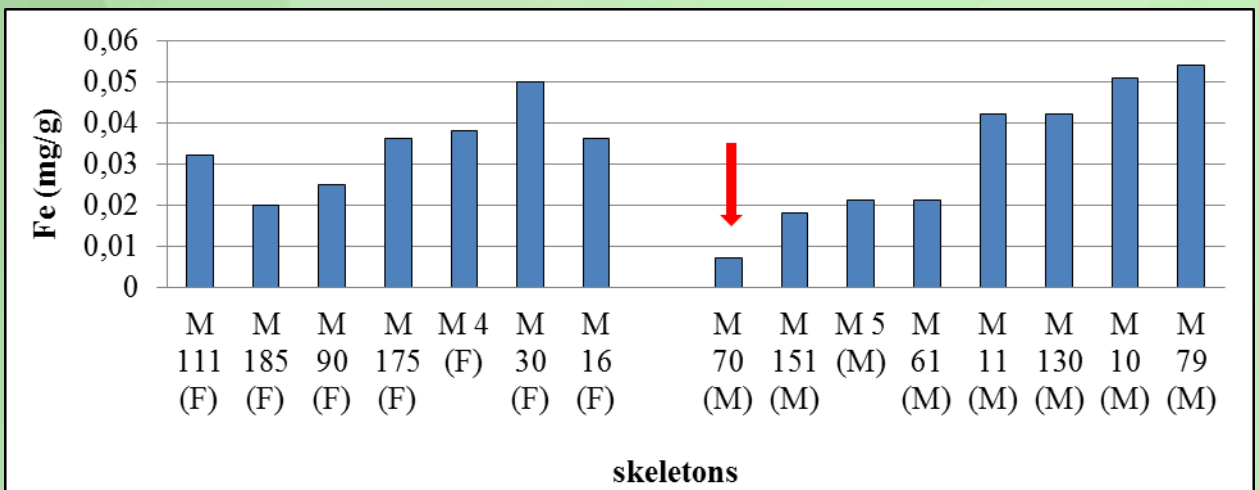


Figure 2. Fe content (mg/g) in the skeletal assemblage.

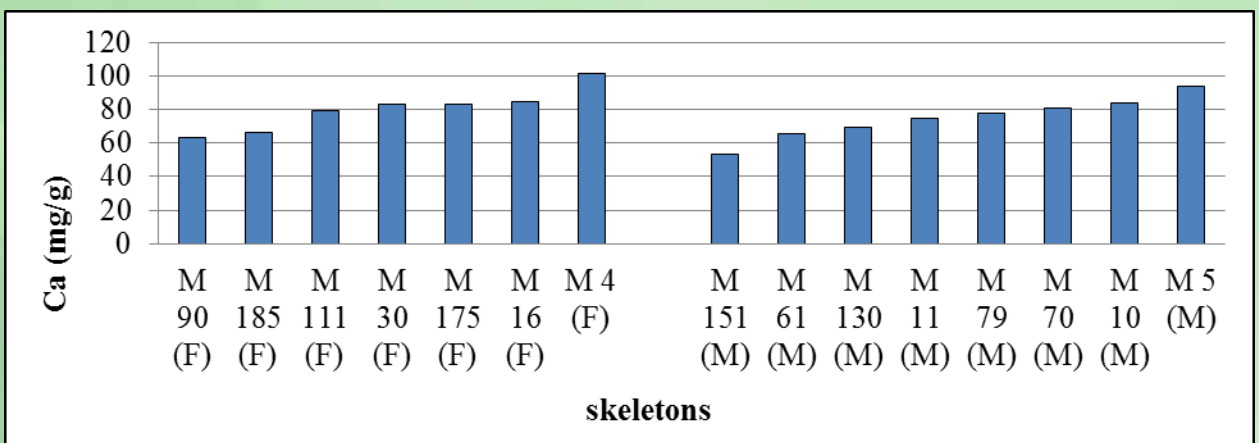


Figure 3. Ca content (mg/g) in the skeletal assemblage.

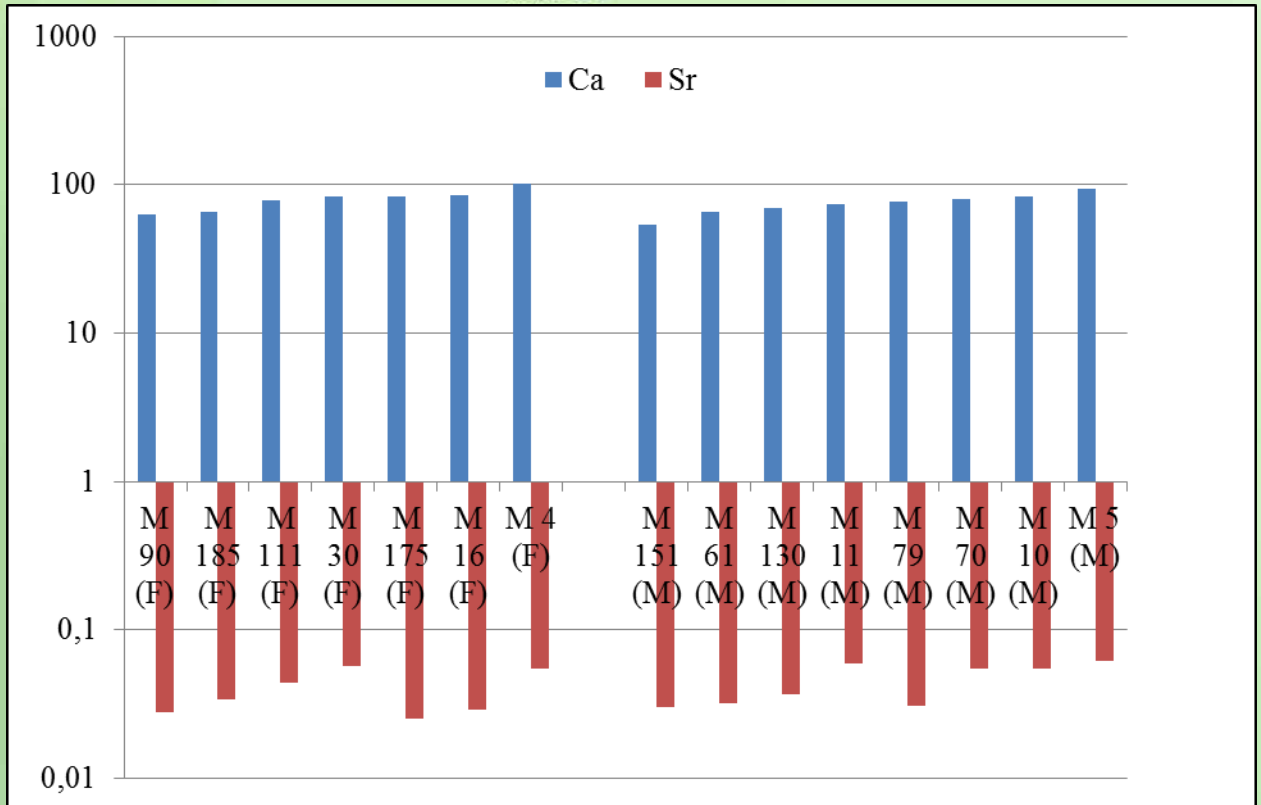


Figure 4. Ca/Sr content in the skeletal assemblage.

## Conclusions

Analysis of metal concentrations in archaeological bones cannot be exclusively a way of reconstructing the habits of the studied population, but can be complementary to other archaeological and anthropological studies.

In future studies, we'll follow the comparative analysis of metal concentrations in human bones in diachronic contexts (different historical periods), but also synchronous (for the same period, from different settlements).





## Reprogramming of Tumor Metabolism: Development of ME2 Inhibitors as Novel Anticancer Agents

Azhar Rasul<sup>1,2\*</sup>, Makato Kawatani<sup>1</sup>, Hiroyuki Osada<sup>2</sup> And Muhammad Ali<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Zoology, Government College University Faisalabad, Pakistan

<sup>2</sup>Chemical Biology Research Group, RIKEN, Wakoshi, Japan

<sup>3</sup>Quaid-e-Azam University Islamabad, Pakistan

Email: drzharrasul@gmail.com; azharrasul@gcuf.edu.pk

### Abstract

The development of cancer-specific therapeutics has been limited because most of healthy cells and cancer cells depend on common pathways. The recent evidence suggests that targeting the cancer specific metabolic and mitochondrial remodeling may offer selectivity in cancer treatment. Malic enzyme 2 (ME2) is predominantly overexpressed in a number of tumor types and inhibition of ME2 results in decreased tumor growth. Reversing the mitochondrial suppression and the increased glucose consumption in cancer cells is an important step and has great potential for therapeutic drug developments. Therefore, we performed small molecule library screen to discover novel inhibitors of tumor metabolic enzyme, ME2, for cancer treatment. Here, progress regarding screening for ME2 inhibitors will be reported.

**Key Words:** *Tumor Metabolism, ME2 Inhibitors, Anticancer Agents*

## Some Quality Properties and Mineral Composition of Wild Fruit Marmalades

Ayla Arslaner<sup>1</sup>, Mehmet Ali Salik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Food Engineering Department, Engineering Faculty, Bayburt University, Bayburt, Turkey

<sup>2</sup>Food Engineering Department, Faculty of Agriculture, Atatürk University, Erzurum, Turkey

### Abstract

In this research, some physicochemical and microbiological characteristics and mineral compositions of marmalades produced using purple barberry (*Berberis vulgaris* L.), pink barberry (*Berberis integerrima* Bunge), black rosehip (*Rosa pimpinellifolia* L.), pink rose hip (*Rosa canina* L.), sour apple (*Malus sylvestris* MILLER), and blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) wild fruit naturally grown in Bayburt, Erzincan and Trabzon provinces were determined. As a result of the research; pH 2.56-4.18, titration acidity (in terms of citric acid) 0.69-3.40%, dry matter 53.65-64.90%, water soluble dry matter 52.28-64.53%, water activity 0.818-0.894 and HMF were detected in the range of 3.90-53.40 mg / kg. As a result of microbiological analysis, total aerobic mesophilic bacteria, coliform group bacteria and yeast-mold were not detected in any of the samples. In the marmalade samples, the macro minerals Ca, K, P and Mg are ranged from 21.62-425.12 mg / kg, 1275.74-5918.10 mg / kg, 21.98-921.26 mg / kg and 101.02-776.23 mg / kg, respectively. Of the micro-minerals, Cu 561.98-17200.17 µg / kg, Fe 531.63-22346.74 µg / kg, Mn 531.63-15065.91 µg / kg, Zn 187.98-6250.76 µg / kg, B 2872.99-7300.37 µg / kg, Ba 689.31-6455.24 µg / kg, and Se was found between 2.82-14.69 µg / kg. It is concluded that these fruits, which are not usually consumed as table, but have rich mineral composition, characteristic taste and pleasant aroma, can be evaluated in marmalade production. In the years when the yields of wild fruits are high, it can be processed into products with long shelf life such as jam and marmalade and converted into added value can contribute to the regional economy.

**Key Words:** *Barberry, rosehip, blueberry, marmalade, mineral, wild fruit*

### Yabani Meyve Marmelatlarının Bazı Kalite Nitelikleri ve Mineral Kompozisyonu

#### Özet

Bu araştırmada; Bayburt, Erzincan ve Trabzon illerinde doğal olarak yetişen; karamuk (*Berberis vulgaris* L.), kızambuk (*Berberis integerrima* Bunge), koyungözü (*Rosa pimpinellifolia* L.), kuşburnu (*Rosa canina* L.), ekşi elma (*Malus sylvestris* MILLER) ve mavi yemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) yabani meyveleri kullanılarak üretilen marmelatların bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri ile mineral kompozisyonları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda marmelat örneklerinde; pH 2.56-4.18, titrasyon asitliği (sitrik asit cinsinden) %0.69-3.40, kurumadde %53.65-64.90, suda çözünür kurumadde %52.28-64.53, su aktivitesi 0.818-0.894 ve HMF 3.90-53.40 mg/kg aralığında tespit edilmiştir. Yapılan mikrobiyolojik analiz sonucunda örneklerin hiç birinde toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform grubu bakteri ve maya-küf saptanmamıştır. Marmelat örneklerinde makro minerallerden Ca, K, P ve Mg sırasıyla 21.62-425.12 mg/kg, 1275.74-5918.10 mg/kg, 21.98-921.26 mg/kg ve 101.02-776.23 mg/kg aralığında değişim göstermiştir. Mikro minerallerden Cu 561.98-17200.17 µg/kg, Fe 531.63-22346.74 µg/kg, Mn 531.63-15065.91 µg/kg, Zn 187.98-6250.76 µg/kg, B 2872.99-7300.37 µg/kg, Ba 689.31-6455.24 µg/kg ve Se 2.82-14.69 µg/kg arasında bulunmuştur. Genellikle sofralık olarak tüketimi mümkün olmayan ancak zengin mineral bileşimi yanında, karakteristik tat ve hoş aromaya sahip bu meyvelerin marmelat üretiminde değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır. Yabani meyvelerin verimlerinin yüksek olduğu yıllarda reçel ve marmelat gibi uzun raf ömrüne sahip ürünlere işlenerek katma değere dönüştürülmesinin bölge ekonomisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Karamuk, kuşburnu, mavi yemiş, marmelat, mineral, yabani meyve*

## Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.) Quality Changes During Pile Storage: Effects of Pile Management

<sup>1</sup>Yeşim Cirit, <sup>2</sup>arif Şanlı, <sup>3</sup>bekir Tosun

<sup>1</sup>Isparta University of Applied Sciences Atabey Vocational High School, ISPARTA

<sup>2</sup>Isparta University of Applied Sciences Faculty of Agriculture Field Crops Department, ISPARTA

<sup>3</sup>Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Agriculture, Livestock and Food Research and Application Center, BURDUR  
arifsanli@isparta.edu.tr

### Abstract

This study was carried out in 2017 to determine the effects of cover with beet leaf, cover with greenhouse shade tulle and applications of powder lime, powder sulfur, copper II sulfate (CuSO<sub>4</sub>) and fungicide on sugar beet weight loss and quality changes during storage. Sugar beet roots were harvested in October and stored (100 root in each silos and 3 replications) in field for 2 months. Weight loss, dry matter content, brix %, root hardness, polar sugar content and alpha amino nitrogen content were determined at the beginning and 15, 30, 45 and 60 days of after storage. The applications carried out in the research significantly affected the post-harvest weight and quality losses in beets. Weight and hardness losses were lower in beets covered with beet leaf and shade tulle. Weight losses at the end of the storage were changed between 19.5 and 32.1% depending on the applications. Root dry matter and brix contents increased during storage period, the highest increase was determined in open storage conditions. Polar sugar content increased in all applications up to the 45th day of storage, it decreased in open stored, and powder lime applied beets on the 60th day. It was concluded that sugar beets should be processed as early as possible after harvesting, and the weight and quality losses in the storage can be reduced with shade tulle and lime, sulfur and fungicide applications in the storage cycle.

**Keywords:** Polar sugar, quality changes, storage management, sugar beet, weight loss

### Şeker Pancarında (*Beta vulgaris* L.) Depolama Devresinde Kalite Değişimleri: Silo Uygulamalarının Etkileri

#### Özet

Bu çalışma, şeker pancarı silolanmasında pancar yaprağı ve gölge tülü örtme ile toz kireç, toz kükürt, bordo bulamacı ve fungusit uygulamalarının ağırlık kayıpları ve kalite değişimlerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2017 yılında yürütülmüştür. Ekim ayında hasat edilen pancar kök gövdeleri her siloda 100 adet olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak tarlada 2 ay süre ile silolanmıştır. Silo devresi başında ve silolamadan 15, 30, 45 ve 60 gün sonra kök gövdelerde ağırlık kaybı, kuru madde oranı, briks, kök gövde sertliği, polar şeker oranı ve alfa amino azot miktarı belirlenmiştir. Araştırmada yapılan uygulamalar pancarda hasat sonrası ağırlık ve kalite kayıplarını önemli derecede etkilemiştir. Pancar yaprağı ve gölge tülü ile örtülen pancarlarda ağırlık ve sertlik kayıpları daha düşük olmuştur. Silolama devresi sonunda ağırlık kayıpları uygulamalara bağlı olarak % 19.5 ile 32.1 arasında değişmiştir. Kök gövde kuru madde ve briks içerikleri depolama süresi boyunca artmış, en yüksek artış açıkta yapılan silolarda belirlenmiştir. Kök gövde polar içerikleri depolamanın 45. gününe kadar tüm uygulamalarda da artmış, 60. günde ise açıkta silolanan ve toz kireç uygulanan pancarlarda azalmıştır. Çalışmada şeker pancarlarının hasattan sonra mümkün olduğunca erken işlenmesi gerektiği, silolama devresinde gölge tülü ile kireç, kükürt ve fungusit uygulamaları ile siloda ağırlık ve kalite kayıplarının azaltılabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Ağırlık kaybı, kalite değişimi, polar şeker, silo uygulamaları, şeker pancarı



## Giriş

Şeker pancarı uzun yıllar boyunca gerek tarımsal açıdan gerekse teknolojik açıdan yaprak ve kök gövdesinden çok yönlü faydalanılan bir bitkidir. Hızla gelişen dünyada artan temel gıda maddesi ihtiyacının karşılanmasında şeker pancarı hem insan sağlığı açısından hem de yarattığı yerli katma değer bakımından oldukça önemli bir endüstri bitkisidir. Şeker pancarı bitkisi kök gövdesinde yaklaşık % 15-25 oranında sukroz formunda şeker içermektedir. Ülkemizde 2018 yılı verilerine göre yaklaşık 290 bin hektar alanda, 17.4 milyon ton şeker pancarı ve 2.3 milyon ton şeker üretimi yapılmıştır (Anonim, 2018).

Şeker pancarında kök gövde verimi ve şeker oranı kullanılan çeşide, toprak ve yetiştirme sezonundaki iklim koşullarına, sulama, gübreleme ve ilaçlama gibi kültürel uygulamalara, hasat zamanı, depolama süresi ve şekli gibi hasat sonrası faktörlere bağlı olarak önemli ölçüde değişebilmektedir. Kök gövdelerin hasat sonrası fabrikaya teslim edilmeden önce bekleme süreleri kuru madde oranı ve polar şeker içeriğini etkileyen önemli faktörler arasında yer almaktadır (Jhoson et al. 1971). Hasat sonrası (silolama) kayıplar hasat kayıpları kadar önemlidir. Pancarın silolanması, söküldükten sonra işleninceye kadar geçen bütün safhaları kapsamaktadır. Şeker pancarı kök gövdesi ortalama % 75 oranında su ihtiva etmekte olup, bu durum silolanmasını zorlaştırmakta ve hasat kayıplarını arttırmaktadır. Şeker pancarı silolandığı müddetçe depolama süresinin kaliteye mutlak olumsuz etkisi olmaktadır (Yılmaz, 1987). Şeker pancarında hasat sonrası kalite üzerine depolama şekli ve süresi ile depo sıcaklığı ve nemi büyük ölçüde etki göstermektedir.

Şeker pancarı fabrikalarının işleme kapasitelerinin sınırlı olması, hasat edilen pancarların silolama sürelerinin uzamasına neden olmaktadır. Kök gövdelerde silolama süresince bir taraftan su ve ağırlık kayıpları meydana gelmekte, diğer taraftan ise çevresel faktörlerin de etkisi ile artan fungal ve bakteriyel hastalık gelişimine bağlı olarak işlenecek ürün miktarı ve kalitesi önemli ölçüde azalmaktadır. Bununla birlikte, solunum sonucu oluşan enerjiden depo ortamının sıcaklığı artmakta bu durum ise yağın yüksekliğine de bağlı olarak solunum hızının ve nihayetinde sukroz kaybının artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, hasat edilmiş pancarların fabrikada işleninceye kadar mevcut kullanılan silolama sürecinde alternatif uygulamaların araştırılması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, aynı üretim alanında yetiştirilmiş olan şeker pancarlarında silolama esnasında yapılan bazı uygulamaların pancar kök gövdesinde bazı fiziksel ve kimyasal değişimlere etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Çalışma Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesinde 2017 yılında yürütülmüştür. Çalışmada KWS Türk firmasından temin edilen Esperanza çeşidi tohum materyali olarak, sönmüş toz kireç  $[Ca(OH)_2]$ , elementel toz kükürt (% 98 S), bordo bulamacı (Hektaş Bordo® 20 WP) ve fungusit (Bayer Crop Science, Pomarsol Forte 80 WP, % 80 Thiram) uygulama materyali olarak kullanılmıştır.

### *Şeker pancarlarının üretimi*

Silo çalışması için gerekli kök gövdeler Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme alanlarında üretilmiştir. Tekstür bakımından tınlı özellikte olan araştırma alanı topraklarında organik madde miktarı %1.67 (Walkley-Black metoduna göre), toplam azot % 0.39 (Makro Kjeldhal yöntemine göre), kullanılabilir fosfor 22.4 mg kg<sup>-1</sup> (Olsen metoduna göre), değişebilir potasyum 202 mg kg<sup>-1</sup> ve pH 8.2 (1:2.5) olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 2017 yılının Mayıs-Eylül aylarına ait toplam yağış miktarı (219.6 mm), uzun yıllar ortalamasından (126.2 mm) yüksek olmuştur. Aynı dönemde ortalama sıcaklık değeri (20 °C), uzun yıllar sıcaklık ortalamasına (20.6 °C) yakın gerçekleşmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü vejetasyon dönemindeki nispi nem oranı da % 52.4, uzun yıllar ortalamasına (% 50.5) benzer olmuştur (Anonim, 2017).

Ekimler Nisan ayının ilk haftası 10x45 cm olacak şekilde pnömatik mibzer ile yapılmıştır. Ekimle birlikte 40 kg/da Süper Pancar (N:13-P:18-K:15-S:10) ve 18 kg/da amonyum sülfat (% 21 N) gübreleri, ilk çapalama döneminde ise 20 kg/da üre (% 46 N) gübresi uygulanarak toplamda 18-7-6 kg/da N-P-K olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Toprak neminin % 50'nin altına düştüğünde veya toprağın ilk 10 cm'lik kısmının kuruduğu zaman yağmurlama sulama yöntemi ile sulama yapılmıştır. Bitki çıkışlarının tamamlanmasından sonra ilk çapalama ile birlikte sıra üzeri mesafe 20 cm olacak

şekilde bitkiler seyreltilmiştir. Yabancı otlarla mücadelede çıkış sonrası pancar 2-6 yapraklı olduğu dönemde Betanal maxxPro (47 g/L Desmedipham + 75 g/L Ethofumesate + 27 g/L Lenacil + 60 g/L Phenmedipham, Bayer CropScience AG) herbisiti kullanılmış, vejetasyon dönemi içerisinde yabancı ot sorunu olması durumunda el ile mücadele yapılmıştır. Şeker pancarları 170 günlük vejetasyon dönemi sonunda (20 Ekim) pancar çatalı kullanılarak sökülümüş ve baş kısımları kesilmiştir. Üretimi yapılan pancarlardan ortalama ağırlığı 1250-1500 g, çatallanma göstermeyen, hastalık ve zararlı etmeni bulaşmamış kök gövdeler silo çalışması için seçilmiş ve aynı gün silo çalışması başlatılmıştır.

### ***Silo çalışması***

Silo çalışmasında açıkta silolama (kontrol), pancar yaprağı ile örtme, gölge tülü (% 80'lik) ile örtme, sönmüş kireç [Ca(OH)<sub>2</sub>], elementel toz kükürt (% 98 S), bordo bulamacı (Hektaş Bordo® 20 WP) ve fungusit (Bayer Crop Science, Pomarsol Forte 80 WP, % 80 Thiram) uygulamaları olmak üzere 7 farklı uygulama ele alınmıştır. Silo çalışmasında her uygulama için 100 adet kök gövde 3 tekerrürlü olacak şekilde 2 ay süre ile silolanmıştır. Açıkta yapılan silolamada kök gövdeler herhangi bir işlem yapılmadan silolanırken, yaprak ile örtme işleminde silodaki pancarlar ışık almayacak şekilde pancar yaprakları ile, gölge tülü uygulamasında ise silodaki pancarlar % 80'lik sera gölge tülü kullanılarak tamamen örtülmüştür. Sönmüş kireç ve elementel toz kükürt silolanmış kök gövdeler üzerine toz halinde, bordo bulamacı ve fungusit ise sıvı halde pülverizatör kullanılarak uygulanmıştır. Silo devresi başında ve silolamadan 15, 30, 45 ve 60 gün sonra her siloda ağırlık kayıpları, alınan kök gövde örneklerinde ise bazı kalite değişimleri belirlenmiştir. Polar şeker ve  $\alpha$ -amino azot analizleri ICUMSA (International Commission for Uni-form Methods of Sugar Analysis) analiz metotlarına göre yapılmış, polar şeker oranı soğuk digestiyon metoduna göre polarimetrik yöntemle (Mc Ginnis, 1982), alfa amino azot içeriği ise blunumber metoduna göre (Kubadinow and Wieninger, 1972) spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir. Kök gövde brix değeri, pancar usaresinin 20 °C sıcaklıkta soğutulduktan sonra hiçbir işlem uygulanmadan refraktometrede okunmasıyla % kuru madde olarak belirlenmiştir (Kavas ve Leblebici, 2004). Kök gövde sertliği, dijital penetrometre kullanılarak (6 mm çelik prob) Newton cinsinden belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler SAS (2009) istatistik paket programında GLM prosedürü kullanılarak standart varyans analizi tekniğinde (ANOVA) analiz edilmiş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre belirlenmiştir.

### **Bulgular ve Tartışma**

#### ***Ağırlık kaybı***

Şeker pancarında silo uygulamaları ile süresinin ve uygulama x süre interaksiyonunun kök gövde ağırlık kayıplarına etkileri istatistiki açıdan önemli olmuştur. Çalışmada en düşük ortalama ağırlık kayıpları yaprak (% 16.2) ve gölge tülü (% 18.0) ile örtülen pancarlarda, en yüksek ağırlık kayıpları ise açıkta silolanan (% 25.5) pancarlarda belirlenmiştir. Silolama süreci boyunca kök gövde ağırlık kayıpları önemli derecede artış göstermiş, ağırlık kayıpları özellikle silolamanın ilk dönemlerinde daha yüksek olmuştur. Silo devresinin ilk 15 gününde % 15.1 olan ortalama ağırlık kayıpları, silo devresi sonunda % 26.8'e yükselmiştir. Açıkta yapılan silolamada 15. ve 60. günler arasında meydana gelen ağırlık kayıpları % 15'den fazla olurken, pancar yaprağı ve gölge tülü ile örtülen silolarda bu oran % 8'in altında gerçekleşmiştir (Tablo 2). Toz kireç, bordo bulamacı ve fungusit uygulanan pancarların ağırlık kayıpları silolamanın 30. gününe kadar benzer olurken, bu dönemden sonra bordo bulamacı uygulanan pancarlardaki ağırlık kayıpları daha yüksek olmuştur (Tablo 2).

Şeker pancarı kök gövdelerinin yüksek oranda su içermeleri ve metabolik aktiviteleri, hasattan sonra ağırlık ve kalite kayıplarına neden olmaktadır. Ortaya çıkan ağırlık kayıpları çeşide, yaralanma durumuna, kök gövdenin fizyolojik olgunluğuna, hastalık durumuna, silo sıcaklığı ve nemi ile süresine bağlı olarak değişim göstermektedir (Mahamatov 1995; Ada, 2010). Pancarların depolanmasında en uygun sıcaklık derecesi 4-6 °C, nispi nem ise % 95-98 arasında olup, yüksek sıcaklık ve düşük nispi nem koşulları ağırlık kayıplarını arttırmaktadır. Çalışmada yapılan uygulamalar açıkta silolamaya göre ağırlık kayıplarını azaltıcı etki göstermiştir. Özellikle yaprak ve gölge tülü ile örtülen pancarlarda ağırlık kayıplarının daha düşük olması, bu uygulamalarda rüzgarın etkisinin azalarak nem kayıplarının daha düşük olması ve kök gövdelerin doğrudan güneş ışığına maruz kalmamalarından kaynaklandığı



düşünülmektedir. Silolamanın ilk dönemlerindeki ağırlık kayıplarının daha fazla olması ise bu dönemlerde (20 Ekim– 20 Kasım) hava sıcaklıklarının daha yüksek olması nedeniyle solunum hızının daha fazla olması ve silo başında yaklaşık % 77 nem içeren kök gövdelerin silolamanın ilk günlerinde daha hızlı nem kaybetmeleri ile açıklanabilir. Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda açık silolarda depolama süresi uzadıkça ağırlık kayıplarının arttığı (Kenter and Hoffmann, 2009), ağırlık kayıplarının depolama dönemi başlarında daha yüksek olduğu ve Türkiye’de üzeri örtülmemiş 5-7 gün süreyle silolanmış yığınlardaki ortalama ağırlık kaybının günlük % 2.08 olduğu (Ada, 2010) bildirilmiştir. 15 gün açıkta silolanan pancarlarda ağırlık kayıplarının yaklaşık % 29 (Demirel ve Akınerdem 2016), 30-90 süre ile depolanan pancarlarda ise % 11-45 arasında olduğu (Ada, 2010) bildirilmiştir. Üzeri örtülmemiş silolarda 2 haftada % 10, 4 haftada ise % 29 ağırlık kaybı yaşandığı Koç (1999), tarafından da bildirilmiştir.

Tablo 1. Şeker pancarı kök gövdelerinin depo devresi öncesi bazı kalite değerleri  
Table 1. Some quality values of sugar beet roots before storage

<i>Kuru Madde Oranı</i> (Dry matter content) (%)	<i>Brix (%)</i>	<i>Kök Gövde Sertliği</i> (Root hardness) (kg/N)	<i>Polar Şeker Oranı</i> (Polar sugar) (%)	<i>α-Amino Azot İçeriği</i> (α-amino nitrogen content) (mg/100g)
21.8	23.6	21.8	15.8	4.6

#### **Kuru Madde Oranı**

Kök gövde kuru madde oranının silo devresinde yapılan uygulamalar ile silolama süresine bağlı değişimi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Kök gövde kuru madde oranı silolama devresi boyunca önemli derecede artış göstermiştir. Açıkta silolanan pancarların kuru madde oranındaki artış miktarı daha yüksek olurken, yaprak ile örtülen pancarlarda bu oran daha düşük olarak belirlenmiştir. Toz kireç, toz kükürt, bordo bulamacı ve fungusit uygulamalarının ortalama kuru madde oranına etkileri benzer olmuştur. Silo uygulamalarının silolama süresine bağlı olarak kuru madde oranına etkileri farklılık göstermiştir. Silo devresi başında ortalama % 21.8 olan kuru madde oranı silo devresi sonunda açıkta yapılan silolamada (% 27) yaklaşık % 4.4 artarken, bu oran diğer uygulamalarda % 2.2-3.3 arasında değişmiştir. Çalışmada kök gövde kuru madde oranındaki en düşük değişimler pancar yaprağı ve gölge tülü ile örtülen pancarlarda belirlenmiştir (Tablo 2).

Kök gövdelerin silolama devresinde nem kaybetmeleri kuru madde miktarının oransal artışına neden olmuştur. Çalışmada silo devresi başlarında kuru madde artış miktarı silo devresi sonlarına göre daha yüksek olmuştur. Bu durum, şeker pancarında sökümünden itibaren kök gövdenin dış kısımlarının süratle su kaybetmesi, bu kayıpların ilk günlerde çok fazla olması ve gittikçe azalması (Ada, 2010) ile açıklanabilir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda silo döneminde şeker pancarında kuru madde oranının oransal artış gösterdiği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Akıltepe vd., 1964; Demirel ve Akınerdem, 2016).

Tablo 2. Depolama devresinde şeker pancarlarında ağırlık kaybı ve kuru madde oranı değişimi (%)  
Table 2. Weight loss and dry matter content changes in sugar beets during storage (%)

<i>Silo uygulamaları</i>	<i>Depolama Süresi (gün)</i>									
	<i>Ağırlık kaybı (%)</i>					<i>Kuru Madde Oranı (%)</i>				
	15	30	45	60	Ort. (Mean)	15	30	45	60	Ort. (Mean)
Açıkta silolama	17.3	24.0	28.8	32.1	25.5a	23.7	25.1	26.4	27.1	25.6 a
Pancar yaprağı örtme	12.0	15.4	17.9	19.5	16.2 f	22.1	23.1	23.8	24.3	23.3 d
Gölge tülü örtme	13.3	17.1	20.1	21.3	18.0 e	22.8	23.5	24.5	25.0	23.9 c
Toz Kireç	15.7	20.0	24.8	27.5	21.8 cd	23.0	24.2	25.4	26.3	24.7 b
Toz Kükürt	15.0	19.1	23.6	26.7	21.1 d	22.9	24.1	24.8	25.8	24.4 bc
Bordo Bulamacı	16.6	21.5	25.7	30.2	23.6 b	23.4	24.7	25.1	26.2	24.9 b
Fungusit	16.0	20.3	23.1	26.6	21.6 cd	23.2	24.4	24.8	25.7	24.5 bc
Ortalama (Mean)	15.1 d	19.6 c	23.6 b	26.8 a		23.0 d	24.1 c	25.0 b	25.8 a	
LSD Uygulama x depo süresi: 1.72						LSD Uygulama x depo süresi: 1.85				



### Brix Değeri

Kök gövde briks değerleri silo uygulamaları ve süresine bağlı olarak önemli derecede değişim göstermiştir. Açıkta silolanan pancarlarda ortalama briks değerleri (% 27.5) daha yüksek olurken, yaprak (% 25.3) ve gölge tülü (% 26.0) ile örtülen pancarlarda briks değeri daha düşük olarak tespit edilmiştir. Toz kireç, toz kükürt, bordo bulamacı ve fungusit uygulanan pancarların ortalama briks değerleri birbirine benzer olmuştur Silo devresinin başında % 23.6 olan briks değeri silolama dönemi boyunca sürekli artış göstermiş ve 2 aylık silo dönemi sonunda ortalama % 27.9'a yükselmiştir (Tablo 3).

Brix değeri suda çözünmüş kuru madde miktarını ifade etmekte olup, kök gövde nem içeriğinin azalması ile brix değeri artış göstermektedir. Çalışmada depolama süresi boyunca kök gövdelerin nem kaybetmeleri brix değerlerinin artmasına neden olmuştur. Açıkta yapılan silolamaya göre özellikle pancar yaprağı ve gölge tülü ile örtülen kök gövdelerde nem kayıplarının daha az olması, bu uygulamaların yapıldığı kök gövdelerin brix değerlerinin daha düşük olmasına neden olmuştur. Nitekim, benzer sonuçlar kök gövde kuru madde oranlarında da belirlenmiştir. Babae et al. (2013), pancar kök gövdelerinde nem içeriğinin % 72.5'den % 70'e düşürüldüğünde brix değerinin % 19.10'dan % 24.90'a yükseldiğini bildirmişlerdir. Pancar kök gövdesinde nem kaybına bağlı olarak kuru madde ve brix değerinin arttığı Hirschumler and Krocher (1968) tarafından da bildirilmiştir.

### Kök Gövde Sertliği

Kök gövde sertliği üzerine silo uygulamaları ile süresinin etkileri önemli bulunmuştur. Silo devresi başında 21.8 kg/N olan sertlik değeri silolama devresi boyunca önemli derecede azalmış ve silo dönemi sonunda ortalama 19.0 kg/N olmuştur. Çalışmada en düşük sertlik kayıpları yaprak (20.9 kg/N) ve gölge tülü (20.5 kg/N) kullanılan silolarda, en yüksek kayıplar ise açıkta silolanan (19.1 kg/N) pancarlarda saptanmıştır. Diğer uygulamaların kök gövde sertliğine etkileri benzer olmuştur (Tablo 3).

Fiziksel basınca karşı gösterilen tepki olan sertlik, kök gövdenin turgoritesi ile ilgili bir özellik olup, sertliğin kaybolmaması için depolama devresinde su kaybının önlenmesi gerekmektedir. Bununla birlikte, şeker pancarı depolama devresi boyunca sürekli nem kaybetmekte, sıcaklık ve enfeksiyon gelişimine de bağlı olarak nem kayıpları artmaktadır. Çalışmada kök gövde sertliğinin depolama süresince azalması, kontrolsüz ortamda silolanan kök gövdelerin sürekli nem kaybetmeleri ile açıklanabilir. Diğer taraftan, pancar yaprağı ve gölge tülü uygulamalarının nem kaybını azaltıcı etkisi, toz kireç, toz kükürt, bordo bulamacı ve fungusit uygulamalarının ise fungal enfeksiyon gelişimini azaltılması açıkta yapılan silolamaya göre kök gövde sertlik kayıplarını azalmıştır. Yumrulu bitkilerde sertliğin filizlenme, hastalık gelişimi ve nem kaybı ile azaldığı, depo sıcaklığının 10-12 °C'nin üzerine çıkması ile kayıpların daha da belirgin olduğu bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Terrassioli Neto et al. 1998; Kaur et al. 2008; Nedomová et al. 2016).

Tablo 3. Depolama devresinde şeker pancarlarında brix (%) ve kök gövde sertliği (kg/N) değişimleri  
Table 3. Brix (%) and root hardness (kg/N) changes in sugar beets during storage

Silo uygulamaları	Depolama Süresi (gün)					Kök Gövde Sertliği (kg/N)				
	Brix Değeri (%)					Kök Gövde Sertliği (kg/N)				
	15	30	45	60	Ort. (Mean)	15	30	45	60	Ort. (Mean)
Açıkta silolama	25.8	26.9	28.5	29.0	27.5 a	19.9	19.5	18.8	18.0	19.1 d
Pancar yaprağı örtme	24.0	24.9	25.9	26.5	25.3 d	21.5	21.3	20.7	20.1	20.9 a
Gölge tülü örtme	24.8	25.4	26.4	27.1	26.0 c	21.3	20.9	20.3	19.7	20.5 a
Toz Kireç	24.9	26.1	27.2	28.4	26.6 b	20.8	19.9	19.4	18.7	19.7 bc
Toz Kükürt	25.0	26.1	27.1	28.0	26.5 b	21.0	20.2	19.6	18.9	19.9 b
Bordo Bulamacı	25.2	26.7	27.2	28.3	26.8 b	20.2	20.0	19.4	18.6	19.6 c
Fungusit	25.1	26.3	27.1	27.8	26.6 b	20.3	19.9	19.8	19.1	19.8 bc
Ortalama (Mean)	25.0 d	26.1 c	27.1 b	27.9 a		20.7 a	20.3 b	19.7 c	19.0 d	
LSD Uygulama x depo süresi: NS						LSD Uygulama x depo süresi: NS				

### **Polar Şeker Oranı**

Kök gövde polar şeker oranı üzerine silo uygulamaları ve süresi ile uygulama x süre interaksyonunun etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Silo devresi başlangıcında % 15.8 olan polar şeker oranı silolamanın 45. gününe kadar artmış, 60. günde ise önemli bir değişim göstermemiştir. En düşük polar şeker oranı değişimi pancar yaprağı ile örtülen silolarda (% 17.4) belirlenmiş, bunu gölge tülü (% 17.7) ve fungusit (% 17.7) uygulanan silolar takip etmiştir. Silolamanın 45. gününe kadar tüm uygulamalarda da polar şeker oranı doğrusal bir artış gösterirken, bu günden sonra açıkta silolanan ve kireç uygulanan pancarlarda polar şeker oranı azalmış, diğer uygulamalarda ise önemli bir değişim meydana gelmemiştir (Tablo 4).

Kök gövdenin içerdiği şeker miktarı kuru maddenin önemli bir kısmını oluşturup, kuru madde oranının artması ile birlikte oransal olarak artmaktadır. Çalışmada silo devresi boyunca kök gövdelerin nem kaybetmelerine bağlı olarak kuru madde oranları da artmıştır. Polar şeker oranları ise 45. güne kadar artmış, daha sonra ise önemli bir değişim göstermemiştir. Bu durum, kök gövde nem kayıplarının silo devresi başlarında yüksek, sonlarına doğru ise düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim, şeker pancarında nem ve ağırlık kayıplarının önemli bir kısmının silo devresi başlarında olduğu birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Mahamatov, 1995; Sarwar et al. 2008; Ada, 2010). Buna ilave olarak, silo devresinin son 15 gününde polar şeker oranının değişmemesinin bu dönemde hava sıcaklıklarının donma noktasının altına düşmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Şeker pancarında depo sıcaklığının 0 °C'nin altına düşmesi ile polar şeker kayıplarının arttığı Batu (2002), tarafından da bildirilmiştir. Buna benzer olarak, açıkta yapılan silolama ile toz kireç uygulaması yapılan pancarlarda silonun 45. gününden sonra polar şeker içerikleri kısmen azalma gösterirken, gölge tülü ile örtülen ve toz kükürt uygulanan pancarlarda kısmi artış meydana gelmiştir. Bu durum, gölge tülü ve toz kükürt uygulamalarının don zararının etkisini azaltmış olabileceğini göstermektedir. Olsson (2012), şeker pancarın kök gövdelerine silo devresinde kireç uygulanması ile şeker kayıplarının % 9.1'den % 6.6'ya düştüğünü vurgulamıştır.

### **$\alpha$ -Amino Azot İçeriği**

Kök gövde  $\alpha$ -amino azot içeriği üzerine silolama uygulamalarının ve silo süresinin etkileri istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Açıkta silolanan (7.2 mg/g) ve bordo bulamacı uygulanan (6.8 mg/100g) kök gövdelerin ortalama  $\alpha$ -amino azot içerikleri toz kireç (5.1 mg/g), toz kükürt (5.0 mg/100g) ve fungusit (5.7 mg/100g) uygulananlardan daha yüksek olmuştur (Tablo 4). Silo devresi başında 4.6 mg/g olarak belirlenen  $\alpha$ -amino azot içeriği, silolamanın 45. gününe kadar artmış, daha sonra ise önemli bir değişim göstermemiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Depolama devresinde şeker pancarlarında polar şeker (%) ve  $\alpha$ -amino azot miktarı (mg/100g) değişimleri

Table 4. Polar sugar (%) and  $\alpha$ -amino nitrogen content (mg/100g) changes in sugar beets during storage

Silotama şekli	Depolama Süresi (gün)									
	Polar Şeker (%)					$\alpha$ -Amino Azot Miktarı (mg/100g)				
	15	30	45	60	Ort. (Mean)	15	30	45	60	Ort. (Mean)
Açıkta silolama	17.1	18.0	18.8	18.1	18.0 ab	6.3	7.0	7.8	7.5	7.2 a
Pancar yaprağı örtme	16.5	17.3	17.9	17.7	17.4 d	6.0	6.5	6.7	6.8	6.5 b
Gölge tülü örtme tulle	16.7	17.4	18.2	18.6	17.7 c	5.7	6.2	6.4	6.8	6.3 b
Toz Kireç	16.8	17.7	18.5	17.9	17.8 bc	4.6	4.8	5.4	5.5	5.1 d
Toz Kükürt	16.9	17.7	18.2	18.5	17.8 bc	4.7	5.0	5.3	5.1	5.0 d
Bordo Bulamacı	17.1	17.9	18.7	19.0	18.2 a	5.9	6.8	7.1	7.4	6.8 ab
Fungusit	16.9	17.6	18.1	18.2	17.7 c	5.1	5.5	5.9	6.2	5.7 c
Ortalama (Mean)	16.9 c	17.7 b	18.3 a	18.4 a		5.5 c	6.0 b	6.4 ab	6.5 a	

LSD Uygulama x depo süresi: 0.52

LSD Uygulama x depo süresi: NS

Şeker pancarında  $\alpha$ -amino azot, şekerin kristalize olmasını engelleyerek artırılmış şeker verimini düşürmektedir. Silolama devresinde kök gövde  $\alpha$ -amino azot içeriği artmış, 45. günden sonra ise önemli bir değişim göstermemiştir. Kök gövde  $\alpha$ -amino azot içeriğindeki artışın kuru madde miktarındaki oransal artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bulgularımıza benzer olarak, Demirel ve Akınerdem (2016), hasat zamanında ortalama 5.19 mg/100g olan  $\alpha$ -amino azot içeriğinin kök



gövdelerin açıkta 15 gün süreyle silolandıktan sonra 6.17 mg/100g'a yükseldiğini bildirmişlerdir. Uygun olmayan depolama koşullarında hem solunum yoluyla doğrudan şeker kayıpları, hem de beyaz şeker verimini düşüren şeker dışı maddelerin birikmesinden kaynaklanan dolaylı kayıpların arttığı van der Poel et al. (1998), tarafından da bildirilmiştir.

Ülkemizdeki şeker fabrikalarında silolamaya alınan şeker pancarlarının yarısından fazlası 22 ile 96 gün arasında silolamaya maruz kalmakta ve silodaki pancarlar kampanya süresinin uzunluğuna bağlı olarak Şubat ayı ortasına kadar bekletilebilmektedir. Siloda bekletilme süresi arttıkça ağırlık ve kalite kayıpları da önemli ölçüde artmaktadır. Silo kayıplarının azaltılabilmesi için, hasat sırasındaki zedelenmelerin azaltılması, baş kesiminin düzgün yapılması ve hasat edilen pancarların olabildiğince erken sürede işlenmesi gerekmektedir. Özellikle uzun süreli yapılacak silolamalarda rüzgar ve güneşin olumsuz etkileri ile don riskini azaltan ve solunum için yeterli hava sirkülasyonuna olanak sağlayan gölge tülü benzeri materyallerle örtülmesi ile ağırlık ve kalite kayıplarının azaltılabileceği sonucuna varılmıştır.

## Kaynaklar

- Ada R. 2010. Farklı Zamanlarda Ve Teknikle Hasat Edilen Şeker Pancarında (*Beta Vulgaris Saccharifera* L.) Silolama Süresinin Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 122 p.
- Akıltepe H, Malkoç S, Molbay İ. 1964. Türkiye şeker sanayi ve şeker pancarı ziraati, T.Ş.F.A.Ş. Yayınları, Mars Matbaası, Ankara.
- Anonim. 2017. Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Isparta.
- Anonim. 2018. TÜİK <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. Erişim Tarihi: 25/10/2019.
- Babaei B, Abdolhian Noghabi M, Jahad Akbar MR, Yousef Abadi V. 2013. The appropriate method for determining of sugar content in sugar beet produced under drought, salinity and normal conditions. *J. Sugar Beet*. 29(1): 53-59.
- Batu A. 2002. Şeker pancarının silolanması sırasında oluşan kayıplar ve bu kayıpların şeker kalitesi üzerine etkileri, Üçüncü Ulusal Şeker Üretim Teknolojisi Sempozyumu, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yenişehir, Ankara.
- Demirel D, Akınerdem F. 2016. Farklı Zamanlarda Hasat Edilen ve Tarla Silosunda Bekletilen Şeker Pancarında Silolama Süresinin Verim ve Kaliteye Etkisi. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(2): 143-156.
- Hirschmuller H, Kroeher R. 1968. Sucrose Determination in Sugar Beets and Sugar Cane by Isotope Dilution. *Zeit. f. d. Zukerind*, 18 (9) 475-482, 587-592, 649-655.
- Johnson RT, Alexander JT, Rush GE, Hawkes GR. 1971. *Advances in Sugar Beet Production Principles and Practices*. Çev. Bilgin T, Erel K, Onat G. Türkiye Şeker Fabrikaları Yayınları, 479s, Ankara.
- Kaur A, Singh N, Ezekiel R. 2008. Quality parameters of potato chips from different potato cultivars, effect of prior storage and frying temperatures. *International Journal of Food Properties*, 11 (4),491-803.
- Kavas M F, Leblebici M J. 2004. Kalite ve İşletme Kontrol Laboratuvarları El Kitabı. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü Yayın No: 224, 77-207, Ankara.
- Kenter C, Hoffmann CM. 2009. Changes in the processing quality of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) during long-term storage under controlled conditions. *International Journal of Food Science and Technology*, 44, 910-917.
- Koç H. 1999. Şeker pancarı, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:31, Ders Kitapları Seri No:14, Tokat.
- Kubadinow N, Wienenger L. 1972. *Zucker* 25: 43.
- Mahamatov H. 1995. Şeker Pancarında Silolamanın Kaliteye Etkisi Üzerinde Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 28 Sayfa. <http://tez2.yok.gov.tr/>
- Mc Ginnis, RA. 1982. Chapter IV: Beet storage. Pages 81-99. in: *Beet-Sugar Technology*. Third Edition. Beet Sugar Development Foundation, Denver.
- Nedomová Š, Kumbár V, Pavloušek P, Pytel R, Začal J, Buchar J. 2016. Influence of harvest day on changes in mechanical properties of grape berries. *Potravinarstvo*, 10(1), 181-187.
- Olsson, R. 2012. Lagringen hanger padig, din jord och sorten. *Betodlaren* (3), 46-52.





- Sarwar MA, Hussain F, Ghaffar A, Nadeem MA, Ahmad MM, Bilal M, Chattha AA, Sarwar M. 2008. Postharvest studies in sugar beet (*Beta vulgaris*). Journal of Agriculture and Social Sciences, 4(2): 89-91.
- Terrassioli Neto J, Ricardo A K, Jacomino AP, Scarpe F O JA, Iwata A Y. 1998. Conservaão de razes de beterraba 'Early Wonder' em diferentes tipos de embalagens. Horticultura Brasileira, 16, 7-10.
- van der Poel PW, Schiweck H, Schwartz, T. 1998. Sugar Technology. Beet and Cane Sugar Manufacture. Berlin: Dr. Albert Bartens KG.
- Yılmaz Ő. 1987. Tesellüm ve Silolamanın Verim ve Kaliteye Etkisi. 1. Ulusal Şeker Pancarı retimi Sempozyumu. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ő. Etimesgut, Ankara.



## The Comparison of Various Real Time PCR Chemistries Used in Detection and Quantification of Genetically Modified Organisms

Leyla Bener<sup>1</sup>, Mustafa Ersal<sup>1</sup>, Berkant İ. Yıldız<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, 07058 Antalya / Turkey  
Correspondence author: [leyla.bener022@gmail.com](mailto:leyla.bener022@gmail.com)

### Abstract

Real-time quantitative polymerase chain reaction (q-PCR) is an advanced molecular method for determining the amount of nucleic acid in both gene expression analysis and routine Deoxyribo Nucleic Acid (DNA) measurement. An accurate measurement method is essential given that the labeling threshold for genetically modified organisms (GMO) residues in food and feed products is 5% in Japan and 0.9% in the European Union. Determination of GMO components, quantification of exact amount and determination of trace amounts in food matrices are possible in q-PCR. Various q-PCR chemicals are used for this purpose. These; intercalation dyes, primary based, chemicals and probe based chemicals. With the increasing number of GMO products in the grocery stores, the number of analyzes performed per sample and thus the cost of analysis increase. For this purpose, in GMO studies, improved detection methods are needed to determine the presence of GMOs in order to perform fast and economically feasible scans. In this study, q-PCR chemistries were compared in terms of cost, efficiency and applicability.

**Key Words:** Detection and quantification of GMOs, Genetically modified organisms (GMO), Quantitative PCR, q-PCR chemistries.

### Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Tespiti ve Ölçümünde Kullanılan Farklı Gerçek Zamanlı PCR Kimyasallarının Karşılaştırılması

### Özet

Gerçek zamanlı kantitatif polimeraz zincir reaksiyonu (q-PCR), hem gen ekspresyonu analizinde hem de rutin Deoksiribo Nükleik Asit (DNA) ölçümünde nükleik asit miktarının belirlenmesi için kullanılan ileri moleküler bir yöntemdir. Gıda ve yem ürünlerinde genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) kalıntıları için etiketleme eşiğinin Japonya'da %5, Avrupa Birliği'nde ise %0.9 olduğu göz önüne alındığında, doğru bir ölçüm metodu şarttır. GDO bileşenlerinin tespiti, kesin miktar tayini ve besin matrislerinde eser miktardaki kalıntısının tespit edilmesi q-PCR'da mümkündür. Bu amaçla çeşitli q-PCR kimyasalları kullanılmaktadır. Bunlar; interkalasyon boyaları, primer bazlı kimyasallar ve prob bazlı kimyasallar olarak üç gruba ayrılmaktadır. Marketlerde GDO ürünlerinin artan sayısıyla birlikte, her örnek için gerçekleştirilen analiz sayısı ve bu nedenle analiz maliyetleri artmaktadır. Bunun için GDO çalışmalarında, GDO'ların varlığının miktarını belirlemede hızlı ve ekonomik olan uygulanabilir taramalar yapılabilmesi için geliştirilmiş tespit yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, q-PCR kimyasalları ekonomikliği, verimliliği ve uygulanabilirliği açısından karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Gerçek zamanlı PCR, Genetiği değiştirilmiş organizmalar, GDO'ların tespiti ve ölçümü, q-PCR kimyasalları.

### Giriş

Genomik faaliyetlerin yürütülmesinde anahtar rol oynayan transkripsiyon metabolizması *in vitro* taklit edilerek polimeraz zincir tepkimesi (PCR: polymerase chain reaction) yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemde, hücre içerisinde gen ifadesi için gerekli reaksiyon olması için PCR tüpü içerisinde gerekli reaktiflerden yararlanılarak başarılabilmektedir. Bu yöntemde temel amaç; hedef DNA dizisini yeterli seviyede çoğaltmaktır. Hedef dizi, DNA taq polimeraz enzimi kullanılarak spesifik DNA parçasının çoğaltılmasına imkan vermektedir. İlk kez 1985 yılında restriksiyon enzimlerinin keşfi ile

(Roberts 1985), PCR'in temelleri atılmış; daha sonra Kary Mullis ve arkadaşları tarafından PCR ile ilgili çalışmalar yapılmıştır (Mullis vd, 1986; Lee vd, 2019). Bu yöntem ile kalıtsal hastalıkların tanısı, prenatal tanı, klinik örneklerde patojen organizmaların belirlenmesi, adli tıp, filogenetik araştırmalar, nokta mutasyonlarının belirlenmesi ve DNA dizi analizi gibi birçok amaç için tercih edilmektedir (Cockerill, 2003; Kahya vd, 2013). Gelişen teknoloji ile birlikte birçok organizma üzerinde genetik modifikasyon çalışmaları hızla devam etmekte (James, 2011) ve besin zinciri boyunca GDO ürünlerinin izlenebilirliği veya etiketlenmesi önem kazanmıştır. Genetiği değiştirilmiş organizmalarda (GDO: Genetic Modified Organisms) hedef genlerin varlığı ve gen ifadesinin belirlenmesi için kantitatif PCR (q-PCR) kullanılmaktadır (Huang ve Pan 2005; Lee vd, 2019). İnsan beslenmesinde kullanılan gıda ve hayvan beslenmesinde kullanılan yem için genetiği değiştirilmiş bitkisel ürünlerin kabul sınırı dünya genelinde belli oranlarda standartlaştırılmıştır. Örneğin Japonya'da %5, Avrupa Birliği üye ülkelerinde %0.9 (Zhang ve Guo, 2011) ve ülkemizde ise %0.9 (Arslanhan, 2010; Kıran ve Osmanağaoğlu, 2011) GDO kabul üst sınırı olarak kabul edilmiştir. Genetiği değiştirilmiş ürünün tüketimini tüketicinin tercihinin bırakmak için ürün paketlerinin üzerine oran yazılmalıdır. Ancak, birçok numunede GD materyali belirleyebilmek için tam nicelik ve yeterlilik gerekmektedir. Ürünlerin içerdiği oranı belirlemek için ELISA, Southern -Western blot, LUC ve GFP gibi biyokimyasal yöntemler kullanılmaktadır. Aynı zamanda ürünlerde GDO miktarının belirlenmesi için q-PCR kimyasalları kullanılmakta ve büyük kolaylıklar sunmaktadır (James, 2005). q-PCR, GDO oranının belirlenebilmesi, tarama ve izlenebilmesi için kullanılmaktadır (Holst-Jensen, 2003; Holst-Jensen 2007; Gašparič vd, 2010). Analizler için geliştirilmiş yaklaşık 20 farklı q-PCR bileşeni bulunmaktadır. Ancak uluslararası geçerliliği olan sadece birkaç bileşeni bulunmasına rağmen (Deisingh ve Badrie, 2005) TaqMan / MGB problemleri ve SYBR Green en çok tercih edilen bileşenlerdendir (Hernandez vd, 2004; Taverniers vd, 2004; Terry vd, 2002). GDO miktar tayini sürecinde q-PCR'da; SYBR Green, ampliflor, uzatma, florojenik primerler, TaqMan ve MGB problemleri, moleküler işaretçiler, LNA ve CPT problemleri kullanılan kimyasallardandır (Holland vd, 1991; Koshkin vd, 1998; Kutuyavin vd, 2000; Nazarenko vd, 2002; Costa vd, 2004; Andersen vd, 2006; Gasparic vd, 2008).

### İnterkalasyon Boyaları

Kantitatif PCR uygulamalarında ilk zamanlarda PCR bileşenlerine etidium bromür eklenerek floresan ışığa sağlanmıştır (Higuchi vd, 1993). Genetiği değiştirilmiş ürünlerde GDO miktarını belirlemek için SYBR Green interkalasyon boyama işleminden faydalanılarak yapılmaktadır (Schneeberger vd, 1995). Herhangi çift zincirli DNA ölçümüne olanak sağlayan SYBR Green (Peng vd, 2018), spesifik olmayan amplikonlardan spesifik olanları ayırma işleminde kullanılabilir (Schneeberger vd, 1995). SYBR Green, moleküler çalışmalarda hassasiyet gerektiren düşük konsantrasyonlar da iyi sonuçlar vermesine rağmen (Gasparic vd, 2008), yüksek konsantrasyonlardaki PCR reaksiyonlarını inhibe etme eğilimi gösterme ve spesifik DNA dizilerine belirli bölgelerinden bağlanma gibi dezavantajlara sahiptir (Gasparic vd, 2008) (Tablo 1). Tek iplikçikli DNA'ya düşük bağlanma gösterebilmekte ve DNA erime eğrilerinin yorumlanması her zaman kolay olmamaktadır.

### Primer Bazlı Kimyasallar

Primer bazlı kimyasallar, GDO'yu belirlemede interkalasyon boyalarına göre daha güvenilirdir (Nazarenko vd, 2002). Bu yöntemde doğrudan karışıma ilave edilen reaksiyon boyası yerine floresan etiketli PCR primerleri kullanılabilir. Bu kimyasalların çalışılması ve tasarımı oldukça ekonomik ve kolaydır (Tablo 1). Bunlardan Pleksor ve lux teknolojileri ayırma eğrilerinin analiz edilmesini spesifik veya spesifik olmayan amplikonların ayırt edilmesine imkan sağlamaktadır (Nazarenko vd, 1997; Nazarenko vd, 2002). Lux teknolojisinde primerlerden biri DNA 3' tarafından florofor ile işaretlenmesi (Nazarenko vd, 2002) primerin PCR ürününe entegrasyonu ile saç tokası yapısından dolayı floresan ışımada artış gösterebilmektedir (Nazarenko vd, 2002). Lexor teknolojisi ise amplifikasyon sırasında PCR ürünlerinin sayısındaki artışına bağlı olarak floresan sinyalinde azalma gözlemlenebilmektedir (Tablo 1). Primerlerden biri, 5' ucunda florofora bağlı sentetik bir baz olan izositozin içerir. Amplifikasyon sırasında, bu izositozin, tepkime çözeltisinden iso-dGTP'ye eşleşir ve böylece yeni sentezlenen diziyeye dahil edilmiş olur (Sherrill vd, 2004). Lux ve Lexor teknolojileri prob içermezler, primer yerine floresan işaret kullanılır (Gasparic vd, 2008).



AmpliFluor, üç primere dayanmaktadır. Bu primerlerden ikisi hedefe özgü spesifik ve çift etiketli saç tokası primeridir. Bu spesifik primerlerden birincisi de 5' ucunda Z sekans olarak adlandırılan bir diziye sahiptir ve bu dizi aynı zamanda saç tokası ucunda bir kuyruk olarak bulunmaktadır. PCR ürünleri oluşturulduğunda ve Z dizilerinin tamamlayıcı dizisi sentezlendiğinde, saç tokası primer kuyruğu yeni oluşan ampikonlara bağlanabilir ve uzatılabilmektedir. Böylece uzatılmış saç tokası primer kuyruğunun tamamlayıcı ipliği sentezlendiğinde hedefe özgü bir primerin saç tokası yapısı açılarak engelleyici (quenching) ortadan kaldırılabilir (Huang ve Pan 2005; Gasparic vd, 2010).

**Tablo.1.** Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların belirlenmesinde kullanılan (q-PCR) kimyasallarının karşılaştırılması

**Table.1.** Comparison of (q-PCR) chemicals used to identify genetically modified organisms

Özellikleri	Prob Bazlı Kimyasallar					Primer Bazlı Kimyasallar			İnterkalasyon Boyaları
	TaqMan	MGB	MB	LNA	CPT	Plexor	LUX	AmpliFlour	
<b>Kolay Tasarlanabilme</b>	+	+	+	+	-	+	-	-	+
<b>Uygulama Kolaylığı</b>	+	+	+	+	+	+	-	-	+
<b>Deney Uygulama Maliyeti</b>	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Düşük
<b>Kantitatif Analiz Uygunluğu</b>	+	+	+	+	+	-	+	-	+
<b>Kalitatif Analiz Uygunluğu</b>	+	+	+	+	+	+	-	+	+
<b>Uygulanabilirlik ve Maliyet Etkinliği</b>	+	+	+	+	-	+	-	-	+
<b>Çalışma Süresi(dk)</b>	120	120	120	120	84	87	144	140	120

### Prob Bazlı Kimyasallar

Genetiği değiştirilmiş ürünlerin analizinin duyarlılığı arttırmak için, PCR primerleri arasında uzanan hedef dizinin tamamlayıcısı olan bir üçüncü oligonükleotid olan, floresan problar kullanılabilmektedir. Her probun bir ucuna kovalent olarak eklenmiş bir bildirici (raportör) florofor ve diğeri ucuna eklenmiş engelleyici bulunmaktadır. Her iki boyama yakın mesafede kaldığı süre boyunca bir sinyal oluşmaz ve boyalar sadece fiziksel olarak ayrıldığında serbest kalmaktadırlar (Holland vd, 1991).

TaqMan prob tasarımı, minör oyuk bağlama (MGB; Minor Groove Binding) ve kilitli nükleik asit (LNA; Locked Nucleic Acid) gibi probları içerecek şekilde genişletilmiştir. LNA probu, taqman' dan modifiye edilen nükleik asit analoglarıdır. Bunlar, bağlandıktan sonra metilen köprüleri oluşturarak hedef DNA'nın yapısını kilitlemektedir. Buna bağlı olarak probların erime sıcaklığı önemli ölçüde artmakta; böylece daha kısa olacak şekilde tasarlanabilmesi mümkün olmaktadır (Kutyavin vd, 2000). TaqMan, LNA ve MGB problarının uygulanabilirlik bakımından aralarında önemli bir fark bulunmaması nicel analizlerin tasarlama aşamasında diğer probların TaqMan'a alternatif olarak düşünülebilmektedir (Gasparic vd. 2010). MGB problarında, küçük bir oyuk bağlama grubu ile konjugasyon yapıldığında yüksek erime sıcaklığına ulaşmaktadır. LNA nükleotidleri bir 2'-O, 4'C metilen köprüsü ile modifiye edilmiş riboz parçasına sahiptirler. Aynı zamanda hedef prob üzerine kilitlenmesinden dolayı LNA ile modifiye edilmiş probların, tamamlayıcı DNA'ya karşı gelişmiş hibridizasyon afinitesi gösterdiği bildirilmiştir (Koshkin vd, 1998; Costa vd, 2004; Gasparic vd, 2008). LNA ve MGB probları çok daha kısa tasarlanabildikleri için, hedef sekansta istenmeyen eşleşmelere karşı hassas olduklarından yüksek özgüllük için kullanılmasının uygun olduğu bildirilmiştir (Gasparic vd. 2010).

Prob döngü teknolojisi (CPT; cycling probe technology), hibridizasyondan sonra RNA-DNA dupleksini oluşturan modifiye edilmiş RNA nükleotitini içermektedir. Reaksiyon sırasında bu dupleks, RNaz H (Ribonuclease H) tarafından algılanır ve kesilir, böylece bir floresans artışı eşliğinde engelleyicinin raportörden ayrılması sağlanmaktadır. Bu durumda, sinyalde bir artış elde etmek için Taq DNA polimerazının eksonükleaz aktivitesine ihtiyaç duyulmamaktadır (Duck vd, 1990; Gasparic vd, 2008; Gasparic vd, 2010). CPT problemleri daha kısa olarak tasarlanabilirler, ancak ekonomik olmamasından dolayı rutin kullanımı uygun olmamaktadır (Tablo 1). Moleküler beaconların uygulanabilirliği CPT'ye benzerdir ve her ikisinin de q-PCR ile karşılaştırıldığında izotermal koşullar altında ve düşük sıcaklıklarda nükleik asit belirlenmesinde avantajlı olmaktadır (Gasparic vd. 2010). Moleküler beaconlar (MB) ise hidroliz problemleri değil hibridizasyona dayalı problemlerdir. Bir saç tokası yapısı oluşturan iki ters çevrilmiş tekrarı çevrili bir diziye özgü saç tokası bölgesinden oluşmaktadırlar. Tamamlayıcı bir hedef diziye bağlanmak için işaretçi fluoroforun engelleyiciden ayrılmasına ve floresan ışımaya yapmasına neden olmaktadır (Tyagi ve Kramer 1996; Andersen vd, 2006). Genetiği değiştirilmiş bitki DNA'sı arasındaki bazı bağlantıların tespitinde daha fazla olasılık sunabilmektedir (Gasparic vd. 2010). Ayrıca prob bazlı AllGlo ve EasyBeacons teknolojileri de geliştirilmiştir. EasyBeacons kendi floresan engelleyici yeteneğine sahip boyaları içermektedir. Proben enzimatik bozunmasından sonra, prob başına iki florofor salındığından AllGlo problemleri geleneksel tek-etiketli problemlerden daha parlak olması beklenmektedir. EasyBeacons, normal ve interkalasyon psödo nükleotidlerinden oluşmakta ve tek nükleotid polimorfizm (SNP) tespiti için özellikle uygun olduğu düşünülmektedir. Bütün bu problemlerin verimliliği, dinamik aralığı ve tekrarlanabilirliği, Avrupa GMO Laboratuvarları Ağı (ENGL) tarafından belirlendiği “kabul kriterlerine” göre yapılmaktadır (Broeders vd, 2014).

## Tartışma

Dünyada her geçen gün gıda güvenliği ve gıdaların içerdiği genetiği değiştirilmiş ürünler hakkında birçok tartışma yaşanmaktadır. Bu bağlamda ürünlerdeki GDO miktarının ölçülmesinde güvenilir ve etkin bir sonuç elde edebilmek için q-PCR' da kullanılan kimyasallar oldukça önem arz etmektedir. q-PCR'a başlarken hem nitel hem de nicel analiz için prob bazlı kimyasalların kullanım sürecinde optimizasyonun iyi yapılması ve reaksiyon için gereken sürenin ayarlanması hassasiyet gerektirmektedir. Reaksiyon sırasında kullanılan kimyasallar çalışmalara özgün, duyarlı, tekrarlanabilir ve dinamik özellikte olmalıdır. Kullanılan prob bazlı kimyasallar arasında kantitatif ve kalitatif analize olanak sağlaması, kolay dizayn edilebilmesi ve iyi performans göstermesi bakımından TaqMan diğer problemlere göre daha üstün olarak değerlendirilmektedir. Rutin teşhisler yapılırken hem performans hem de maliyet bakımından Plexor teknolojisi tercih edilirken, interkalasyon boyama sağlayan SYBR Green rekombinant olan hedef DNA'nın belirlenmesinde başarılı bir şekilde kullanılabilir. Genetiği değiştirilmiş organizmaların teşhisi ile ilgili ürünleri kontrol etmek için daha ayrıntılı deneysel değerlendirmelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda her geçen gün gelişen moleküler genetik teknolojisi yakın gelecekte çok daha farklı ve efektif yöntemlerin ortaya çıkmasına olanak sağlayacaktır.

## Kaynaklar

- Andersen CB, Holst-Jensen A, Berdal KG, Thorstense T, Tengs T. 2006. Equal performance of TaqMan, MGB, molecular beacon, and SYBR green-based detection assays in detection and quantification of roundup ready soybean. *Journal of agricultural and food chemistry*, 54(26), 9658-9663. DOI: org/10.1021/jf061987c
- Arslanhan S. 2010. Türkiye, GDO ile Ekonomik ve Sosyal Açından Nasıl Getiri Sağlar? *TEPAV Politika Notu*. [https://www.tepav.org.tr/upload/files/1271313864r1670.Turkiye\\_GDO\\_ile\\_Ekonomik\\_ve\\_Sosyal\\_Acidan\\_Nasil\\_Getiri\\_Saglar.pdf](https://www.tepav.org.tr/upload/files/1271313864r1670.Turkiye_GDO_ile_Ekonomik_ve_Sosyal_Acidan_Nasil_Getiri_Saglar.pdf)
- Broeders S, Huber I, Grohmann L, Berben G, Taverniers I, Mazzara , Morisset, D. 2014. Guidelines for validation of qualitative real-time PCR methods. *Trends in Food Science & Technology*, 37(2), 115-126. DOI: org/10.1016/j.tifs.2014.03.008





- Cockerill III, FR. 2003. Application of rapid-cycle real-time polymerase chain reaction for diagnostic testing in the clinical microbiology laboratory. *Archives of pathology & laboratory medicine*, 127(9), 1112-1120. Volume 127, Issue 9 (September 2003).
- Costa JM, Ernault P, Olivi M, Gaillon T, Arar K. 2004. Chimeric LNA/DNA probes as a detection system for real-time PCR. *Clinical biochemistry*, 37(10), 930-932. DOI: org/10.1016/j.clinbiochem.2004.05.020
- Deisingh AK, Badrie N. 2005. Detection approaches for genetically modified organisms in foods. *Food Research International*, 38(6), 639-649. DOI: org/10.1016/j.foodres.2005.01.003
- Duck P, Alvarado-Urbina G, Burdick B, Collier B. 1990. Probe amplifier system based on chimeric cycling oligonucleotides. *Biotechniques*, 9(2), 142-148. PMID:2400595.
- Gašparič MB, Cankar K, Žel J, Gruden K. 2008. Comparison of different real-time PCR chemistries and their suitability for detection and quantification of genetically modified organisms. *BMC biotechnology*, 8(1), 26. DOI:10.1186/1472-6750-8-26
- Gašparič MB, Tengs T, La Paz JL, Holst-Jensen A, Pla M, Esteve T, Gruden K. 2010. Comparison of nine different real-time PCR chemistries for qualitative and quantitative applications in GMO detection. *Analytical and bioanalytical chemistry*, 396(6), 2023-2029. DOI: 10.1007/s00216-009-3418-0
- Hernández M, Esteve T, Prat S, Pla M. 2004. Development of real-time PCR systems based on SYBR® Green I, Amplifluor™ and TaqMan® technologies for specific quantitative detection of the transgenic maize event GA21. *Journal of Cereal Science*, 39(1), 99-107. DOI: org/10.1016/S0733-5210(03)00071-7
- Higuchi R, Fockler, C, Dollinger G, Watson R. 1993. Kinetic PCR analysis: real-time monitoring of DNA amplification reactions. *Bio/technology*, 11(9), 1026. DOI:10.1038/nbt0993-1026
- Holland PM, Abramson RD, Watson R, Gelfand, DH. 1991. Detection of specific polymerase chain reaction product by utilizing the 5'---3'exonuclease activity of *Thermus aquaticus* DNA polymerase. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 88(16), 7276-7280. DOI: org/10.1073/pnas.88.16.7276
- Holst-Jensen A. 2007. Sampling, detection, identification and quantification of genetically modified organisms (GMOs). In *Food Toxicants Analysis* (pp. 231-268). Elsevier.
- Holst-Jensen A, Rønning S B, Løvseth A, Berdal KG. 2003. PCR technology for screening and quantification of genetically modified organisms (GMOs). *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 375(8), 985-993. DOI:10.1007/s00216-003-1767-7
- Huang CC, Pan TM. 2005. Event-specific real-time detection and quantification of genetically modified Roundup Ready soybean. *Journal of agricultural and food chemistry*, 53(10), 3833-3839. DOI: org/10.1021/jf048580x
- James C. 2011. *Global status of commercialized biotech/GM crops, 2011* (Vol. 44). Ithaca, NY: ISAAA. ISBN:978-1-892456-52-4
- James CA. 2005. Preview: global status of commercialized biotech/GM crops. *ISAAA brief*.
- Kahya S, Buyucangaz E, Carlı KT. 2013. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) Optimizasyonu. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine/Veteriner Fakültesi Dergisi*, 32(1). Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/uluvfd/issue/13516/163496>. 27.09.19
- Kıran F, Osmanağaoğlu Ö. 2011. Gıdalarda Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmaların (GDO) Belirlenmesi. *GIDA*, 36(5), 295-302. Erişim Adresi <https://dergipark.org.tr/pub/gida/issue/6914/92402> 27.09.19
- Koshkin AA, Singh S K, Nielsen P, Rajwanshi VK, Kumar R, Meldgaard M, Wengel J. 1998. LNA (Locked Nucleic Acids): Synthesis of the adenine, cytosine, guanine, 5-methylcytosine, thymine and uracil bicyclonucleoside monomers, oligomerisation, and unprecedented nucleic acid recognition. *Tetrahedron*, 54(14), 3607-3630. DOI: org/10.1016/S0040-4020(98)00094-5
- Kutyavin IV, Afonina IA, Mills A, Gorn VV, Lukhtanov EA, Belousov ES, Dempcy R. 2000. 3'-minor groove binder-DNA probes increase sequence specificity at PCR extension temperatures. *Nucleic acids research*, 28(2), 655-661. DOI: org/10.1093/nar/28.2.655
- Lee SI, Kim SA, Park SH, Ricke SC. 2019. Molecular and New-Generation Techniques for Rapid Detection of Foodborne Pathogens and Characterization of Microbial Communities in Poultry Meat. In *Food Safety in Poultry Meat Production* (pp. 235-260). Springer, Cham.





- Mullis K, Faloona F, Scharf S, Saiki RK, Horn GT, Erlich H. 1986, January. Specific enzymatic amplification of DNA in vitro: the polymerase chain reaction. In *Cold Spring Harbor symposia on quantitative biology* (Vol. 51, pp. 263-273). Cold Spring Harbor Laboratory Press. DOI:10.1101/SQB.1986.051.01.032
- Nazarenko I, Pires R, Lowe B, Obaidy M, Rashtchian A. 2002. *Nucleic Acids Res* 30:2089–2195. DOI: org/10.1093/nar/30.9.2089
- Nazarenko IA, Bhatnagar SK, Hohman RJ. 1997. *Nucleic Acids Res* 25:2516–2521. DOI: org/10.1093/nar/25.12.2516
- Roberts RJ. 1985. Restriction and modification enzymes and their recognition sequences. *Nucleic acids research*, 13(Suppl), r165. DOI: 10.1093/nar/13.suppl.r165
- Peng X, Nguyen A, Ghosh D. 2018. Quantification of M13 and T7 bacteriophages by TaqMan and SYBR green qPCR. *Journal of virological methods*, 252, 100-107. DOI: org/10.1016/j.jviromet.2017.11.012
- Schneeberger C, Speiser P, Kury F, Zeillinger R. 1995. Quantitative detection of reverse transcriptase-PCR products by means of a novel and sensitive DNA stain. *Genome Research*, 4(4), 234-238. ISSN: 1054-9803/9.
- Sherrill CB, Marshall DJ, Moser MJ, Larsen CA, Daude-Snow L, Jurczyk S, Shapiro G, Prudent JR. 2004. *J Am Chem Soc* 126:4550–4556. DOI: org/10.1021/ja0315558
- Taverniers I, Van Bockstaele E, De Loose M. 2004. Cloned plasmid DNA fragments as calibrators for controlling GMOs: different real-time duplex quantitative PCR methods. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 378(5), 1198-1207. DOI: 10.1007/s00216-003-2372-5
- Terry CF, Shanahan DJ, Ballam LD, Harris N, McDowell DG, Parkes HC. 2002. Real-time detection of genetically modified soya using Lightcycler and ABI 7700 platforms with TaqMan, Scorpion, and SYBR Green I chemistries. *Journal of AOAC International*, 85(4), 938-944
- Tyagi S, Kramer FR. 1996. Molecular beacons: probes that fluoresce upon hybridization. *Nature biotechnology*, 14(3), 303. DOI:10.1038/nbt0396-303
- Zhang D, Guo J. 2011. The development and standardization of testing methods for genetically modified organisms and their derived products F. *Journal of Integrative Plant Biology*, 53(7), 539-551. DOI: org/10.1111/j.1744-7909.2011.01060.x

## The Effect of Drying Temperature on Total Phenol and Flavonoid Content in Melon Seed

H. A. Sari<sup>1</sup>

Aydın Adnan Menderes University, Cine Vocational School, Department of Food Quality Control and Analysis on Cine, Aydın, Turkey (asari@adu.edu.tr)

### Abstract

In this study, the effects of temperature on total phenol and flavonoid amounts were investigated by drying the melon seeds in the oven at 30, 40, 50 °C. Melon seeds were separated from the seeds by hand. When the moisture content of the melon seeds obtained from Kırkağaç-Altınbaş (*Cucumis melo* L. var. *inodorus*) melon has a moisture content of 6.33%, the drying process was terminated. The average seed weight, width, length and thickness of the seeds were 46.21 g, 0.04 g, 4.40 mm, 12.78 mm and 1.19 mm, respectively. Total phenol content of melon seeds ranged from 621-695 GAE / kg and flavonoid contents ranged from 141-167 mgCE / kg. Although the increase in temperature accelerated the drying process, it was observed that the total amount of phenolic material decreased and the amount of total phenolic material decreased as the drying temperature increased.

**Keywords:** Flavonoid, Melon, Melon seed, Drying, Total Phenol

### Kavun Çekirdeğinde Kurutma Sıcaklığının Toplam Fenol ve

### Özet

Bu çalışmada, kavun çekirdekleri 30, 40, 50 °C sıcaklıklarda etüvde kurutma işlemi uygulanarak sıcaklığın toplam fenol ve flavonoid miktarlarına etkisi incelenmiştir. Kavun çekirdekleri elle tanelerden ayrılarak kullanılmıştır. %6.33 nem içeriğine sahip Kırkağaç-Altınbaş (*Cucumis melo* L. var. *inodorus*) kavunundan elde edilen kavun çekirdekleri nem oranı %1'e ulaşıncaya kurutma işlemi sonlandırılmıştır. Çekirdeklerin ortalama bin tane ağırlığı, eni, boyu ve kalınlıkları sırasıyla 46.21g, 0.04 g, 4.40 mm, 12.78 mm ve 1.19 mm olarak ölçülmüştür. Kavun çekirdeklerinin toplam fenol içerikleri 621-695 GAE/kg, flavonoid miktarları ise 141-167 mgCE/kg arasında değişmiştir. Sıcaklık artışı kurutma işlemini hızlandırır da toplam fenolik madde miktarında azalmaya neden olduğu ve kurutma sıcaklığı arttıkça toplam fenolik madde miktarının azaldığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Flavonoid, Kavun, Kavun çekirdeği, Kurutma, Toplam Fenoller

## The Effect Of Kefir Which Is Produced From Milk Of Different Species Of Goats On Certain Volatile Flavor Components\*

Halil Yalçın<sup>1</sup>, İlhan Gün<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Burdur Mehmet Akif Ersoy University Faculty of Veterinary Medicine Department of Food Hygiene and Technology, Burdur, Türkiye

<sup>2</sup>Burdur Mehmet Akif Ersoy University Vocational School of Food, Agriculture and Livestock, Department of Food Processing Dairy Products Technology Program, Burdur, Türkiye

\*This research was supported with the project number 0206-NAP13 by Scientific Research Projects Coordination Unit at Burdur Mehmet Akif Ersoy University.

### Abstract

In kefir production, while the grain features and microbiota of kefir are important parameters, the type of milk that is used in the production, pasteurization temperature and duration, amount of inoculum, incubation temperature and cooling-storing conditions are important as well. Since kefir contains all of the nutrients of milk, it is a product with high nutritional value. However, the change in the animal species and the component of which the milk is obtained to be used in the production of kefir changes the several features of kefir. There are several studies in our country in which the use of cow and goat milk on many dairy products were examined. However, the effect of milk which was obtained from different goat species on the product was not examined. Because, in addition to the change in the animal species, it is known that the way of extensive and intensive breeding also affect the component of the milk and the flavor of the obtained product. For this purpose, the changes in the content of certain volatile aroma compounds of the kefir which was produced from the milk of hair (A), saanen (B) and honamlı (C) goats that were bred with extensive and intensive methods were examined in the incubation temperature of 18, 25 and 30°C. The volatile aroma components of the samples which comprise of acetaldehyde, acetone, ethanol and diacetyl were analyzed with GC/MS. It was determined that the amount of acetaldehyde of the samples increased depending on the incubation temperature, varied between 0.48-15.36 mg/kg in 18°C; 0.36-4.70mg/kg in 25°C; 3.04-62.03 mg/kg in 30°C and the highest value (62.03 mg/kg) was in the honamlı goat milk kefir. It was determined that while at the beginning the amount of acetone was between 0.65-4.20 mg/kg in all of the samples, it was increased to 2.24-7.96 mg/kg at the end of the storage. While there was a decrease only in the B sample which was produced at 25°C during storage, an increase was observed in all the other groups. The highest ethanol content was determined in honamlı goat milk kefir (1480.8 mg/kg) and the lowest ethanol content was determined in saanen goat milk kefir (60.28 mg/kg). The diacetyl content of the samples was determined as 0.24 mg/kg for A sample in 18°C ; 0.4 mg/kg for B sample in 25°C, 0.1 mg/kg for C sample. Acetaldehyde content of samples were determined as 0.53 mg/kg for A sample, 1.43 mg/kg for B sample and 0.11 mg/kg in C sample in 30°C in the 1st day and it was also determined that none of the samples contained acetaldehyde at the end of the storage. In the research, it was determined that the aroma compounds of hair and honamlı goat milk kefir, which were bred with the extensive method, was different from the kefir aroma of saanen goat milk which was bred with the intensive method and the incubation temperature had a great influence on this difference.

**Key Words:** Goat milk, kefir, volatile aroma compounds, breeding method,

### Farklı Keçi Irklarına Ait Sütlerden Üretilen Kefirin Bazı Uçucu Aroma Bileşenleri Üzerine İnkübasyon Sıcaklığının Etkisi

### Özet

Kefir üretiminde kefir danesinin özelliği ve mikrobiyotası en önemli parametrelerden biri olmakla birlikte, üretimde kullanılan sütün türü, pastörizasyon sıcaklığı ve süresi, inokulum miktarı, inkübasyon sıcaklığı ve soğutma-depolama koşulları da önemlidir. Kefir, süt içindeki tüm besin maddelerini içerdiğinden besin değeri yüksek bir üründür. Ancak kefir üretiminde kullanılacak sütün





elde edildiği hayvan türünün ve bileşiminin değişmesi, kefirin birçok özelliğini de değiştirmektedir. Ülkemizde inek ve keçi sütlerinin birçok süt ürünlerinde kullanımı üzerine çalışmalar mevcuttur. Ancak farklı keçi ırklarından elde edilen sütlerinin ürün üzerine etkisi incelenmemiştir. Çünkü hayvan türündeki değişimin yanı sıra, ekstansif ve entansif yetiştirme şeklinin de sütün bileşimini ve elde edilen ürünün aroma özelliğini etkilediği bilinmektedir. Bu amaçla çalışmada, ekstansif ve entansif yöntemlerle yetiştirilen kıl (A), saanen (B) ve honamlı (C) keçi sütlerinden üretilen kefirlerin, 18, 25 ve 30°C olarak seçilen inkübasyon sıcaklığında bazı uçucu aroma bileşeni içeriğindeki değişimler incelenmiştir. Örneklerin asetaldehit, aseton, etanol ve diasetilden oluşan uçucu aroma bileşenleri GC/MS ile analiz edilmiştir. Örneklerin asetaldehit miktarı inkübasyon sıcaklığına bağlı olarak artış gösterdiği, 18°C'de 0,48-15,36 mg/kg; 25°C'de 0,36-4,70mg/kg; 30°C'de 3,04-62,03 mg/kg arasında değiştiği, en yüksek değer (62,03 mg/kg) honamlı keçi sütü kefirinde olduğu belirlenmiştir. Başlangıçta tüm örneklerde 0,65-4,20 mg/kg arasında olan aseton miktarı depolama sonunda 2,24-7,96 mg/kg seviyesine yükseldiği tespit edilmiştir. Depolama süresince sadece 25°C üretilen B örneğinde azalma görülürken, diğer gruplarda artış gözlenmiştir. Örneklerden en yüksek etanol içeriği honamlı keçi sütü kefirinde (1480,8 mg/kg) en düşük etanol içeriği ise saanen keçi sütü kefirinde (60,28 mg/kg) tespit edilmiştir. Örneklerin diasetil içeriği 18°C'de A örneğinde 0,24 mg/kg; 25°C'de B örneğinde 0,4 mg/kg, C örneğinde 0,1 mg/kg olarak belirlenmiştir. Asetaldehit içeriği 1. günde 30°C ise A örneğinde 0,53 mg/kg, B örneğinde 1,43 mg/kg ve C örneğinde 0,11 mg/kg olarak belirlenmiş, tüm örneklerin depolama sonunda asetaldehit içermediği saptanmıştır. Çalışmada, ekstansif yöntemle yetiştirilen kıl ve honamlı keçi sütü kefirlerinin aroma bileşenlerinin, entansif yöntemle yetiştirilen saanen keçi sütü kefir aromasından farklı olduğu ve değişimde inkübasyon sıcaklığının önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Keçi sütü, kefir, uçucu aroma bileşeni, yetiştirme yöntemi,

## The Effects of Pumpkin Seed Flour Addition on Quality of Biscuits

**Bengül Akyl<sup>1</sup>, Hamza Alaşalvar<sup>2</sup>, Hakan Erinç<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Food Engineering, Faculty of Engineering, University of Nigde Omer Halis Demir, Nigde, Turkey

<sup>2</sup> Food Engineering, Faculty of Engineering, University of Nigde Omer Halis Demir, Nigde, Turkey

<sup>3</sup> Food Engineering, Faculty of Engineering, University of Nigde Omer Halis Demir, Nigde, Turkey

### Abstract

Biscuits are commonly consumed by people of all ages. Nowadays, consumers have started to prefer healthier and nutritious products. In this regard, many food products were enriched with different food components. However, addition of this component to food formulation can affect some quality characteristics of food products regarding consumer acceptability. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of pumpkin seed flour addition in different ratios (20, 30 and 40%) on physicochemical, textural and sensory properties of biscuits. According to our results, the L\* value of the control group biscuits was 79.123 and it was read 53.48 when added 40% pumpkin seed flour to biscuit sample. The L\* value decreased as the amount of pumpkin seed flour increased. and. Similarly, a\* (green to red) value of biscuits negatively increased with pumpkin seed flour addition compared to control sample. While the spread ratio was 3.61 in the control biscuits, with the addition of pumpkin seed flour the thickness (mm) of the biscuits decreased and the width (mm) of the biscuits increased. The spread ratio was 6.82, 8.20 and 9.46 in the biscuits added to 20, 30 and 40% pumpkin seed flour, respectively. The increase in the fat content of biscuits with the pumpkin seed flour addition caused the increase in the spread ratio. Hardness and fracturability values decreased due to increasing fiber ratio in pumpkin seed flour added biscuits. As a result of sensory analysis, it is concluded that pumpkin seed flour to be added to biscuit formulation can be gain appreciation of consumers.

**Key Words:** biscuit, pumpkin seed flour, textural property, sensory analyse

### Bisküvi Kalitesi Üzerine Kabak Çekirdeği Unu İlavesinin Etkisi

#### Özet

Bisküvi genel olarak her yaşta insanın severek tükettiği bir üründür. Günümüzde tüketiciler daha sağlıklı ve besleyici değeri yüksek ürünleri tercih etmeye başlamıştır. Bu nedenle birçok gıda farklı gıda katkı maddeleriyle zenginleştirilmiştir. Ancak gıda formülasyonuna eklenen bu bileşenler ürünün kalite kriterlerini etkilemektedir. Sunulan bu çalışmada farklı oranlarda (%20, 30 ve 40) eklenen kabak çekirdeği ununun bisküvinin fizikokimyasal, tekstürel ve duyuşal kalite kriterleri üzerine etkilerini araştırmak amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda üretilen kontrol grubu bisküvilerin L\* değeri 79,123 olup kabak çekirdeği unu miktarı arttıkça parlaklık değeri azalmış ve %40 kabak çekirdeği unu eklenen örneklerde 53,48 olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde bisküvilerde a\* (-yeşil,+kırmızı) değeri kabak çekirdeği unu kullanılan örneklerde negatif olarak artmıştır. Yayılma oranı kontrol bisküvilerinde 3,61 olarak belirlenmiş olup kabak çekirdeği unu ilavesiyle bisküvilerin kalınlığı (mm) azalmış, genişliği (mm) ise artmış ve buna bağlı olarakta %20, %30 ve %40 kabak çekirdeği unu eklenen örneklerde yayılma oranı sırasıyla 6,82, 8,20 ve 9,46 olarak hesaplanmıştır. Kabak çekirdeği ilavesi ile bisküvilerin yağ oranındaki artış yayılma oranının da artmasına neden olmuştur. Sertlik ve kırılabilirlik değerleri ise artan lif oranına bağlı olarak kabak çekirdeği unu ilave edilen örneklerde azalmıştır. Duyuşal testler sonucunda bisküvi formülasyonuna belli oranda eklenecek kabak çekirdeği ununun tüketicinin beğenisini kazanacağı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** bisküvi, kabak çekirdeği unu, tekstürel özellikler, duyuşal analiz

## Giriş

Bisküvi genel olarak her yaş aralığında tüketilen bir gıdadır. Bisküvi uzun süre bayatlamadan saklanabilmesi, tüketicie farklı çeşitlerde sunulabilmesi ve ekonomik olarak kolay ulaşılabilir olmasından dolayı öğün dışı beslenmede önemli yer tutan gıdalardan birisidir (Doğan ve Uğur, 2004). Bisküvi; un, şeker, yağ, kabarmayı sağlayıcı maddeler ve tüzükte izin verilen diğer katkı maddelerinden bir veya birkaçının katılarak su ile yoğurulması ve tekniğine uygun olarak şekil verilerek pişirilmesi ile elde edilen gıdadır (Anonim, 2010). Çoğu bisküvi diğer fırıncılık ürünlerine göre oldukça düşük nem oranına sahiptir (Hazelton, DesRochers ve Walker, 2003). Ekmekler %35-40 ve kekler genel olarak % 15-30 arasında nem içeriğine sahipken bisküviler genelde %1-5 arası nem içeriğine sahiptir (Hazelton, DesRochers ve Walker, 2003). Bu özelliğinden dolayı bisküviler mikrobiyal bozulmaya karşı daha dayanıklıdır ve uzun süre muhafaza edilebilirler. Bisküviler sertliklerine, şekillendirmelerine ve fırınlama sırasındaki değişikliklere göre farklı şekillerde sınıflandırılır (Hazelton, DesRochers ve Walker, 2003).

Un; bisküvi üretiminde kullanılan buğday ince yapılı, protein oranı düşük, gluten kalitesi zayıf olmalıdır. Bisküvi yapımında kullanılan unlar genellikle Topbaş (*Triticum compactum*) buğdayların % 70-72 randımanla öğütülmesi sonucu elde edilir (Karababa ve Ozan, 1995). Bisküvi yapımında kullanılan unun ince yapıda olması bisküvinin istenilen gevreklik ve lezzette olması için gereklidir. İnce yapılı olan un bisküvinin ağızda dağılmasını ve fazla miktarda suyun emilmesini sağlar (Öztürk, 1998). Bisküvi üretiminde önemli olan bir diğer bileşen de yağlardır. Bisküvi, ekmek, kraker, kek ve diğer fırıncılık ürünlerinde şortening adı verilen yağlar kullanılmaktadır. Şorteningler fırıncılık ürünlerinde istenilen aromanın elde edilmesini, kalitatif özelliklerin kazandırılmasını ve sabit bir yapı oluşmasını sağlamaktadırlar (Chrysam vd., 1985).

Yağlar aynı zamanda hamurda bulunan nişasta ve glutenin oluşturduğu uzun lifleri parçalar ve daha kısa liflerin oluşmasını sağlayarak bisküviye yumuşak bir yapı kazandırır. Bisküvi üretiminde kullanılan yağlar, yağlayıcı özelliği açısından yumuşak ve bozulmaması açısından yeterince doymuş olmalıdır (Ünal, 1986). Yağ partikülleri yoğurulma esnasında içlerine aldıkları hava kabarcıkları sayesinde hamura yayılmaktadırlar. Bu durum hamurun kabarmasına ve daha az kabartıcı madde kullanılmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda yağ miktarının artması pişirme süresini kısaltmakta ve ürüne parlaklık vermektedir (Öztürk, 1998).

Şeker ürüne tat vermede, yapı ve renk oluşumunda rol oynar. Ayrıca bayatlamayı geciktirir. Bisküvi üretiminde invert şeker, esmer şeker ve sıvı tatlandırıcılar kullanılmaktadır (Madenci vd., 2011). Su, hamurda bulunan diğer bileşenlerin karışmasını sağlar (Elgün ve Ergutay, 2002).

Kabartıcılar üründe istenilen hacim ve gevrekliğin sağlanmasında etkilidirler. Kabartıcı olarak genelde amonyum bikarbonat ve sodyum bikarbonat kullanılmaktadır (Hoseney, 1994).

Kabak, *Cucurbitaceae* familyasına ait ve birçok gıda işleme prosesinde kullanılan çok yönlü bir sebzedir. Kabak çekirdeği genellikle gıda sanayisi için bir yan üründür. *Cucurbitaceae* familyasının diğer üyeleri gibi kabakta çok fazla çekirdeği olan bir sebzedir. Kabak sebzisinin çekirdek oranı % 3,52 ile % 4,27 arasında değişmektedir. Kabak çekirdeğinin besin değeri yüksektir. Aynı zamanda iyi bir yağ ve protein deposudur. Kabak çekirdeği tarih boyunca yağ üretmek, ekmeği kuvvetlendirmek, atıştırmalık olarak tüketmek ve tıbbi birçok amaç için kullanılmıştır (Manda Devi, Prasad ve Gaibime, 2018). Kabak çekirdeği insanlar tarafından birçok Arap ülkesinde tuzlanıp fırınlandıktan sonra tüketilen bir atıştırmalıktır (El-Adawy ve Taha, 2001). Kabak çekirdeğinin sağlık açısından birçok yararı bulunmaktadır. Magnezyum, manganez, çinko ve protein açısından zengindir (Manda, Prasad ve Gaibime, 2018). Aynı zamanda kabak çekirdeğinin hazminin kolay olduğu, böbrek taşı düşürmede kullanıldığı ve içerdiği 'piperazin' maddesi nedeniyle bağırsak parazitlerine karşı öldürücü etkisi bulunduğu bilinmektedir. Kabak çekirdeği %45-50 oranında doymamış yağlar (başlıca oleik ve linoleik asit) içermektedir (Onart, 2011).

Bu çalışma da omega 3, E vitamini, çinko, protein ve lif içeriği yönünde zengin olan kabak çekirdeğinin bisküvi formülasyonuna farklı oranlarda eklenmesiyle kabak çekirdeği içeren bisküvilerin üretimi ve bisküvilerin fizikokimyasal, tekstürel ve duyuşal özellikleri üzerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır.



## Materyal ve Metot

### Materyal

Çalışmada Şölen Çikolata Gıda Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (Gaziantep, Türkiye)'nden alınan bisküvi unu ve bisküvi yağı, yerel bir marketten alınan kabak çekirdeği içi, pudra şekeri ve sodyum bikarbonat kullanılmıştır.

### Metot

#### Bisküvi Hamurunun Hazırlanması ve Pişirilmesi

Bisküvi formülasyonu AACC Method No 10.54 (Anonim, 2000) standardına göre hazırlanmıştır. Kabak çekirdeği un haline getirilerek formülasyona eklenmiştir. Bu çalışma için 4 ayrı hamur hazırlanmıştır. Öncelikle kontrol amaçlı kabak çekirdeği unu kullanılmadan bir hamur hazırlanmıştır. Ardından bisküvilik un ile yer değiştirerek %20, %30 ve %40 oranında kabak çekirdeği unu içeren hamurlar hazırlanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Bisküvi üretiminde kullanılan malzemeler ve miktarları

Kullanılan Malzemeler	Kontrol	%20 Kabak Çekirdeği Unu	%30 Kabak Çekirdeği Unu	%40 Kabak Çekirdeği Unu
Bisküvilik Un (g)	80	64	56	48
Kabak Çekirdeği Unu (g)	-	16	24	32
Bisküvilik Yağ (g)	32	32	32	32
Karbonat (g)	1	1.2	1.2	1.2
Pudra Şekeri(g)	33	33.	33	33
Tuz (g)	1	1.	1	1
Süt Tozu (g)	0.8	0.8	0.8	0.8
Su (g)	18	18	18	18

#### Renk ölçümü

Çalışmada üretilen bisküvilerin renk ölçümleri Minolta CR-400 cihazı (Konica Minolta Sensing, Osaka , Japan) ile CIE laboratuvar standardına göre gerçekleştirilmiştir. Örneklerin L\* (Parlaklık), a\* (kırmızı-yeşil) ve b\* (sarı-mavi) değerleri belirlenmiştir.

#### Sertlik ve Kırılabilirlik

Tekstürel özelliklerin belirlenmesinde TA-XT2i Tekstür Analizer (Stable Micro System Ltd, Godalming, Surrey, England) cihazı kullanılmıştır. HDP/3PB 3-Point Bending Rig probu ile yapılan ölçümlerde 0,5 mm/sn test hızı kullanılmıştır.

#### Yayılma oranı

Bisküvi örneklerinin yayılma oranlarının hesaplanmasında AACC Method No 10.54 (Anonim, 2000) metodundan yararlanılmıştır ve bisküvi örneklerinin genişlik/kalınlık oranı yayılma oranı olarak hesaplanmıştır.

Yayılma oranı= genişlik (mm)/ kalınlık (mm)

#### Su aktivitesi

Bisküvilerin su aktiviteleri, su aktivitesi ölçüm cihazı olan Novasina markalı Labswift cihazı (İsviçre) ile ölçülmüştür.

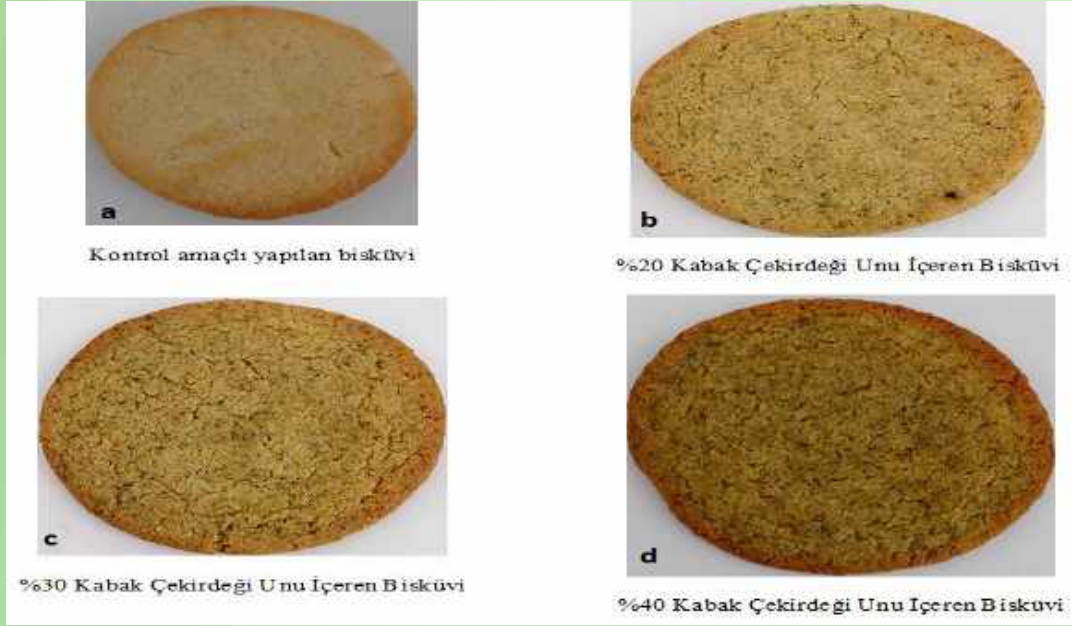
#### Duyusal analiz

Yapılan bu çalışmada bisküvilerin duyusal özelliklerini ve kabul edilebilirliğini belirlemek için 10 kişilik panelist grubu ile duyusal değerlendirme yapılmıştır. Bisküvi örnekleri, sertlik, tat, görünüm, ağızda dağılılabirlik ve yağlılık kriterlerine göre değerlendirilmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Bisküvide istenen temel kalite kriterleri; yayılma oranı, tekstür ve renktir. Yayılma oranı bisküvinin kalınlık ve genişliğine bağlı olan bir kriterdir. Tekstür ise nişasta, glüten ve yağ içeriğine bağlıdır. Tekstürel özellik bisküvilerin yeme kalitesine katkıda bulunan önemli özelliklerden biridir. Renk ise tekstür ve tatla birlikte bisküvinin kabul edilebilirliğini belirleyen önemli özelliklerden biridir .

Pişirme sonrası soğumaya bırakılan bisküviler Şekil 1.'de görüldüğü gibi bir yapıya sahip olmuştur. Kontrol, % 20, %30 ve %40 oranında kabak çekirdeği unu içeren bisküviler görsel olarak incelendiğinde; kontrol amaçlı yapılan bisküviler görünüş olarak daha düzgün bir yapıya sahip olmuştur. Formülasyona eklenen kabak çekirdeği unu miktarı arttıkça son üründe çatlak oluşumu artmıştır. Aynı zamanda kabak çekirdeği ununun renginden dolayı son ürünün rengi de koyulaşmıştır.



Şekil 1. Farklı oranlarda kabak çekirdeği unu ilave edilen bisküvilerin fotoğrafları

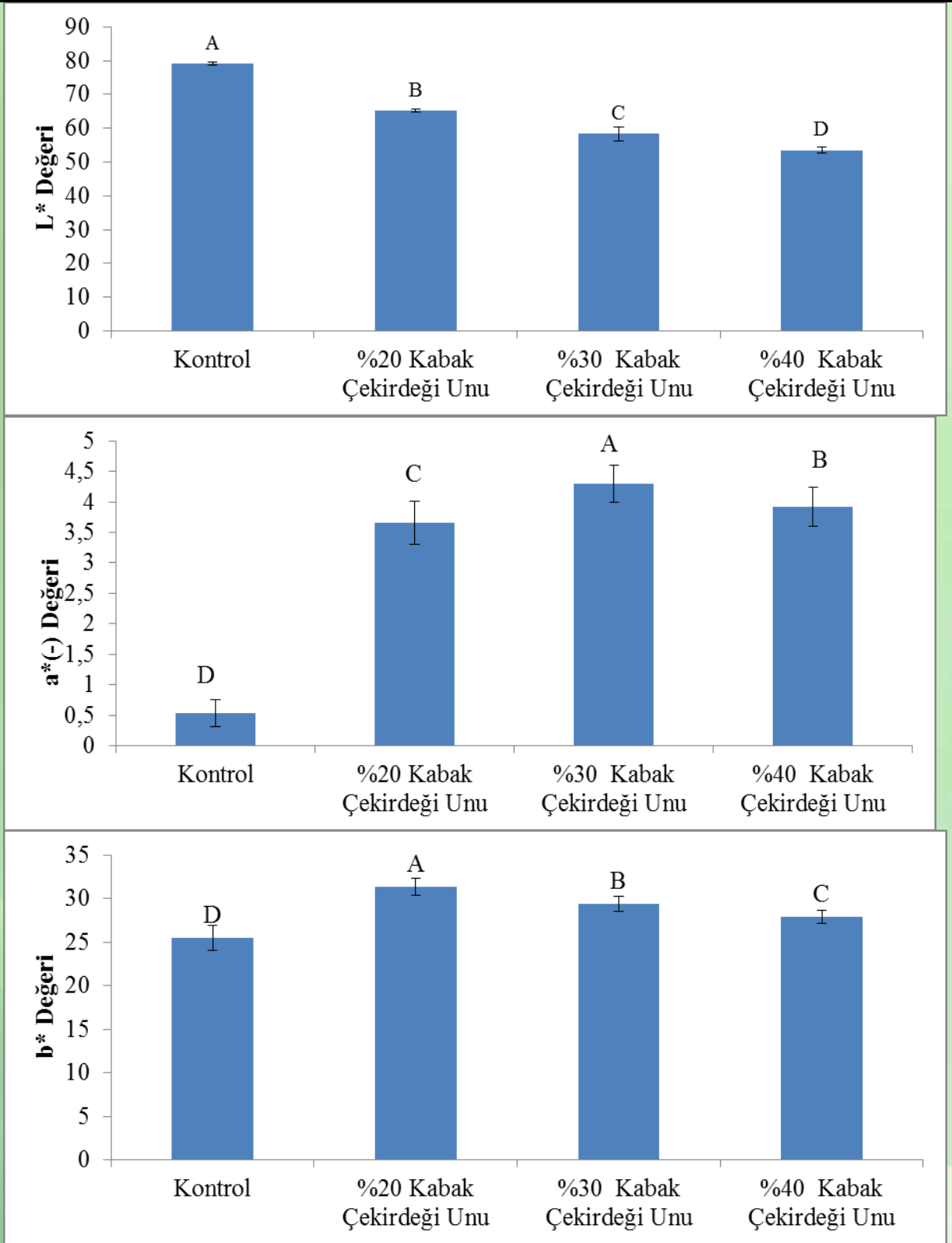
### Renk ölçümü

Farklı oranlarda kabak çekirdeği unu (%20, %30 ve %40) ilave edilerek üretilen bisküvilerde L\*, a\* ve b\* değerleri ölçülmüştür. Ölçüm sonuçlarında bisküvilerde kabak çekirdeği unu miktarı arttıkça L\* parlaklık değerinin azaldığı gözlemlenmiştir. L\* değerleri sırasıyla kontrol grubunda 79,123, %20 kabak çekirdeği unu içeren örnekte 65,23, %30 kabak çekirdeği unu içeren örnekte 58,34 ve %40 kabak çekirdeği unu içeren örneklerde ise 53,48 olarak belirlenmiştir (Şekil 2). a\* değeri ise kontrol grubu örneklerde farklı oranlarda kabak çekirdeği unu kullanılarak hazırlanan örneklerle göre negatif olarak daha düşük çıkmıştır. Yani kabak çekirdeği kullanımı ile ürünlerin yeşillik (-a\*) değerleri artmıştır. b\* değeri ise en yüksek %20 kabak çekirdeği unu kullanılan bisküvilerde çıkmıştır. Bunu sırasıyla %30 ve %40 kabak çekirdeği unu bulunan bisküviler ve son olarak kontrol grubu bisküvileri izlemiştir.

Bisküvinin rengi genel olarak pişirme sırasında indirgen şekerler ve protein arasında meydana gelen Maillard Reaksiyonundan ileri gelmektedir. Aynı zamanda ısıtmanın neden olduğu nişasta dekstrinizasyonu ve şekerlerin karamelizasyonu da bisküvi rengini etkilemektedir (Chung, Cho, ve Lim, 2014).

Chung vd. (2014) yapmış oldukları bir çalışmada ısıl işlem görmüş ve çimlendirilmiş kahverengi pirinci şekerli bisküvi üretiminde kullanmışlardır. Çalışma sonucunda bisküvide bulunan pirinç unu miktarı arttıkça L\* parlaklık değerinde azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bisküvinin parlaklığı ve protein miktarı arasında negatif bir ilişki bulunmakta ve pirinç unu miktarı arttıkça toplam protein miktarının arttığı ve buna bağlı olarak da L\* parlaklık değerinin azaldığı sonucuna ulaşmışlardır.

Ulutürk (2018) incir çekirdeği unu ekleyerek glutenli ve glutensiz bisküvi üretimi yaptığı çalışmada bizim elde ettiğimiz verilere paralel sonuçlar elde etmiştir ve incir çekirdeği unu miktarı arttıkça L\* parlaklık değerinin azaldığını bildirmiştir.



Şekil 2. Farklı oranlarda kabak çekirdeği unu ilave edilen bisküvilerin renk özellikleri



### *Yayılma oranları*

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre kabak çekirdeği unu oranı arttıkça kalınlığın azaldığı, genişliğin arttığı, yayılma oranının ise genişliğe bağlı olarak arttığı gözlemlenmiştir.

Ulutürk (2018) tarafından incir çekirdeği tozu kullanarak glutenli ve glutensiz bisküvi üretimi yapılan çalışmada farklı oranlarda (%10, %20, %30) incir çekirdeği unu kullanmıştır. Çalışma sonucunda glutenli bisküvilerin yayılma oranlarının içerisinde bulunan incir çekirdeği unu miktarı arttıkça arttığını bildirmiştir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Bisküvi hamurunda bulunan maddelerin hidrofilikliği arttıkça hamur bileşiminde bulunan serbest su miktarı azalmakta ve bu da bisküvinin yayılma oranını azaltmaktadır. Hamurda absorplanmadan kalan suyun miktarı arttıkça hamurun viskozitesi düşmekte ve bisküvinin yayılma oranı da artmaktadır (Chung vd., 2014). Bu bilgiye dayanarak eklenen kabak çekirdeğinin hamurun yağ oranını arttırdığı ve yağın da hidrofobik özelliğinden dolayı viskoziteyi azaltarak yayılma oranını arttırdığı sonucuna varabiliriz.

### *Sertlik-Kırılabilirlik*

Analiz sonucunda bisküvilerin sertlik değerleri; kontrol grubunda 4260,040 (g), %20 kabak çekirdeği unu içeren bisküvilerde 2606,42 (g), %30 kabak çekirdeği unu içeren bisküvilerde 2160,515 (g) ve %40 kabak çekirdeği unu içeren bisküvilerde ise 2194,403 (g) olarak ölçülmüştür (Şekil 3). Lif miktarı arttıkça son üründe tutulan nem miktarı artmaktadır, buna bağlı olarak kullanılan kabak çekirdeği unu oranı artırılınca bisküvilerin sertlikleri de azalmıştır.

Bisküvilerin kırılabilirlik değerleri; kontrol grubunda 1,648 (mm), %20 kabak çekirdeği unu içeren bisküvilerde 1,526 (mm), %30 kabak çekirdeği unu içeren bisküvilerde 1,397 (mm) ve %40 kabak çekirdeği unu içeren bisküvilerde ise 1,122 (mm) olarak ölçülmüştür. Bu değerlerin azalması ürünü kırmak için daha az mesafe gerektirdiğini ve dolayısıyla kırılabilirliğinin arttığını göstermektedir. Sonuçlar incelendiğinde bisküvilerin kırılabilirliği artmıştır. Bisküvilerin kırılabilirlikleri artan kabak çekirdeği oranına bağlı olarak su aktivitesi azaldığından dolayı artmıştır.

Ulutürk (2018) incir çekirdeği unu ilave ederek glutenli ve glutensiz bisküvi üretimi yapmış olduğu bir çalışmada ilave edilen incir çekirdeği unu miktarının artmasıyla bisküvilerin sertlik değerlerinin azaldığını bunun nedeninin ise lif miktarının artmasıyla birlikte unda bulunan nişastanın çirşlenme özelliğinin düşmesinden kaynaklandığını tespit etmiştir.

Baltacıoğlu ve Ülker (2017) tarafından tam kabak tozunun bisküvinin kalite kriterleri üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada eklenen kabak tozu miktarı arttıkça bisküvinin sertlik değerinin azaldığını bunun ise artan lif miktarından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

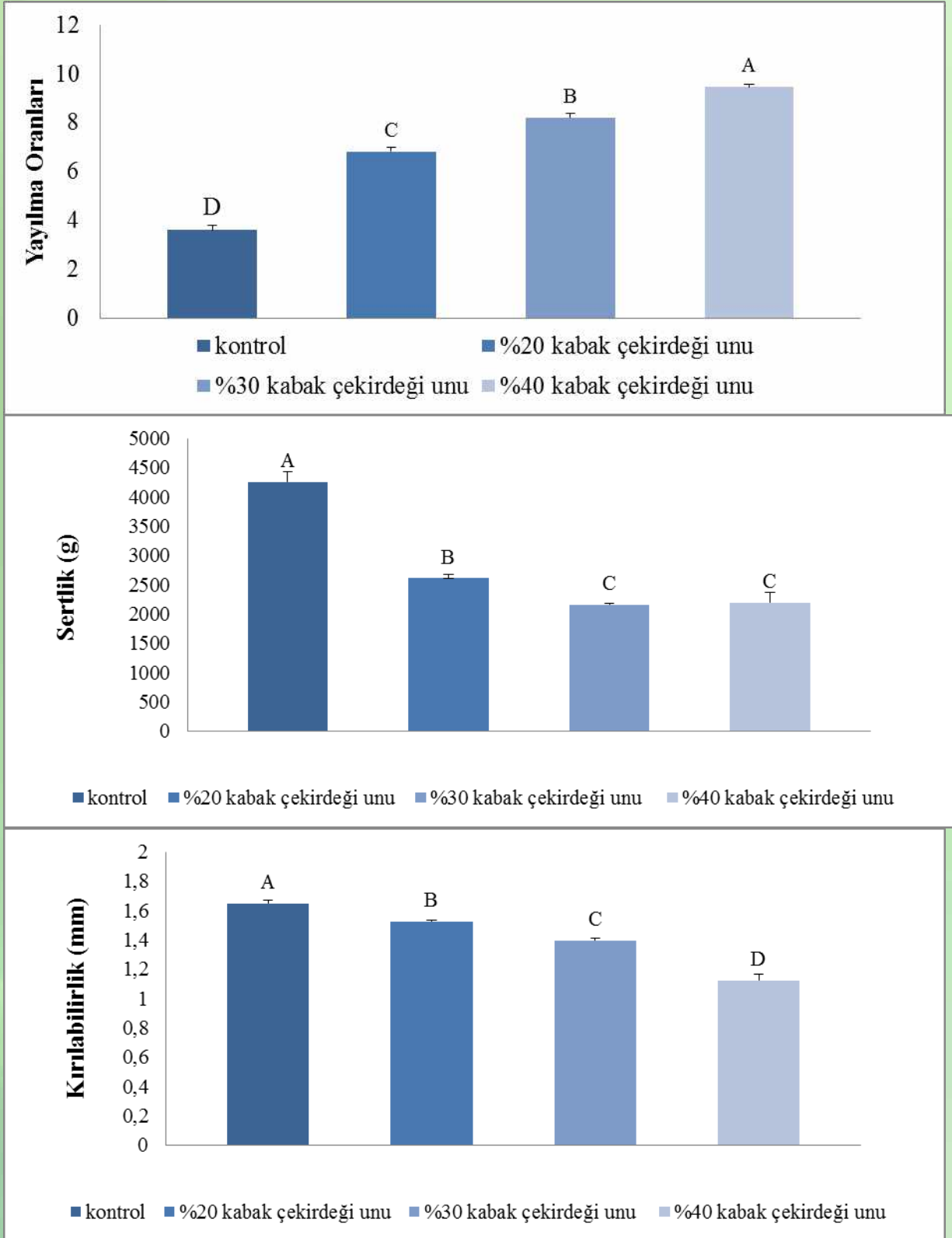
### *Su aktivitesi ( $a_w$ )*

Yapılan ölçümlere göre bisküvilerde kabak çekirdeği unu miktarı arttıkça su aktivitesinin düştüğü gözlemlenmiştir. Kontrol bisküvisinde su aktivitesi 0,5525; %20 kabak çekirdeği unu içeren bisküvide su aktivitesi 0,4985; %30 kabak çekirdeği unu içeren bisküvide su aktivitesi 0,4635; %40 kabak çekirdeği unu içeren bisküvilerde ise su aktivitesi 0,4615  $a_w$  olarak ölçülmüştür (Şekil 4).

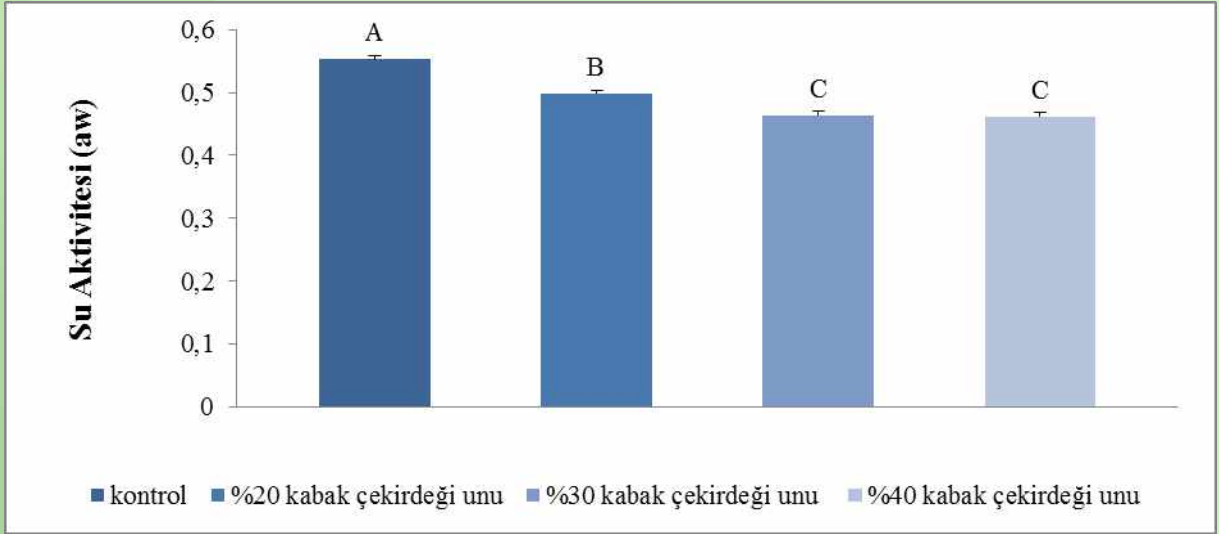
### *Duyusal analiz*

Duyusal değerlendirme sonucunda kontrol bisküvisinin görünüm ve yağlılığı genel olarak beğenilirken ağızda dağılılabirliği en az beğeni alan özelliği olmuştur. %20 kabak çekirdeği unu içeren bisküvi için tat beğeni alırken başta yağlılık olmak üzere diğer özellikler de beğeni değerleri birbirine yakındır (Tablo 2). %30 kabak çekirdeği unu içeren bisküvi yapılan çalışmada her yönden en çok beğenilen formülasyon olmuştur. %40 kabak çekirdeği unu içeren bisküvi ise yağ oranı yüksek olduğundan yağlılığı beğenilmeyip hafif acı tadından dolayı lezzet yönünden geçer not alamamıştır.

Sunulan bu çalışmada, farklı oranlarda kabak çekirdeği unu kullanılarak besinsel açıdan zenginleştirilmiş bisküvilerin fizikokimyasal, tekstürel ve duyusal özelliklerindeki değişim incelenmiştir. Kabak çekirdeği unu ilavesi ile bisküvilerin parlaklıklarının azaldığı gözlenmiştir. Sertlik ve kırılabilirlik özellikleri açısından, kontrol örneği ile kıyaslandığında istatistiksel olarak önemli bir azalma gözlenmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre ise en beğenilen örnek %30 kabak çekirdeği ilave edilen bisküvi örneği olmuştur. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar göstermektedir ki, farklı oranlarda kabak çekirdeği unu kullanılarak tüketiciler tarafından tercih edilebilecek fonksiyonel bisküvilerin üretilmesi mümkündür.



Şekil 3. Farklı oranlarda kabak çekirdeği unu ilave edilen bisküvilerin yayılma oranı ve tekstürel özellikleri



Şekil 4. Farklı oranlarda kabak çekirdeği unu ilave edilen bisküvilerin su aktivitesi değerleri

Tablo 2. Farklı oranlarda kabak çekirdeği içeren bisküvilerin duyuşal özellikleri

Örnek	Özellikler	Çok İyi	İyi	Kararsızım	Kötü	Çok Kötü
Kontrol	Sertlik	%60	%30	%10	0	0
	Tat	%60	%20	%20	0	0
	Görünüm	%80	%20	0	0	0
	Ağızda					
	Dağılılılık	%50	%40	%10	0	0
	Yağlılık	%80	%10	%10	0	0
%20 kabak çekirdeği unu	Sertlik	%50	%40	%10	0	0
	Tat	%60	%30	%10	0	0
	Görünüm	%50	%20	%30	0	0
	Ağızda					
	Dağılılılık	%50	%50	0	0	0
	Yağlılık	%40	%40	%20	0	0
%30 kabak çekirdeği unu	Sertlik	%60	%40	0	0	0
	Tat	%80	%20	0	0	0
	Görünüm	%60	%30	%10	0	0
	Ağızda					
	Dağılılılık	%60	%40	0	0	0
	Yağlılık	%60	%40	0	0	0
%40 kabak çekirdeği unu	Sertlik	%40	%50	%10	0	0
	Tat	%30	%40	%30	0	0
	Görünüm	%50	%40	%10	0	0
	Ağızda					
	Dağılılılık	%40	%60	0	0	0
	Yağlılık	%10	%20	%50	%20	0

### Teşekkür

Çalışma boyunca bilgi, birikim ve tecrübeleri ile destek olan Sayın; Doç. Dr. Hakan ERİNÇ'e ve Sayın; Arş. Gör. Hamza ALAŞALVAR'a teşekkür ederim.

### Kaynaklar

Anonim. 2000. Approved Methods of American Association of Cereal Chemists. Retrieved from The Association: St. Paul, MN.

Anonim 2010. Türk Standartları Enstitüsü, Bisküvi Standardı (TS 2383), Ankara.





- Baltacıoğlu C, Ülker N. 2017. Tam Kabak (Cucurbita Pepo L.) Tozunun Bisküvinin Kalite Kriterleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Türk Tarım - Gıda Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 5(11), 1439-1445.
- Can F. 2015. Portakal Kabuğu Tozunun Bisküvi Hamur ve Bisküvi Kalitesi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans). İnönü Üniversitesi,
- Chung HJ, Cho A, ve Lim ST. 2014. Utilization of Germinated and Heat-Moisture Treated Brown Rices in Sugar-Snap Cookies. *Lwt - Food Science And Technology*, 57, 260-266. Doi:10.1016/J.Lwt.2014.01.018
- Chrysam MM, Erickson DR, Jackson HW, Leo DA, List GR, Norris FA, Sleeter RT, Thomas AE. 1985. *Bailey's Endustrial Oil and Fat Products*. Kraft Inc. R&D.. 2. 41-111.03.11.2010.
- Doğan İS, Uğur T, 2004. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Bazı Buğdayların Bisküvilik Kalitesi. *J Agric Sci*, 15(2): 139-148.
- El-Adawy TA, ve Taha KM. 2001. Characteristics and Composition of Different Seed Oils and Flours. *Food Chemistry*, 74(1), 47-54. Doi:https://doi.org/10.1016/S0308-8146(00)00337-X
- Elgün A, Ergutay Z. 2002. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 718.
- Hazelton JL, Desrochers JL, Walker CE. 2003. Biscuits, Cookies, and Crackers Chemistry of Biscuit Making. In B. Caballero (Ed.), *Encyclopedia Of Food Sciences And Nutrition (Second Edition)* (Pp. 533-539). Oxford: Academic Press.
- Hoseney RC. 1994. *Principles of Cereal Science and Technology Second Edition*. Department of Grain Science and Industry. Kansas State University. Manhattan. Kansas.
- Karababa E, Ozan AN. Çeşit ve Çevrenin Bisküvi Kalitesi Üzerine Etkisi. *Un Mamulleri Dünyası*. 4/1(1995) 26 35.
- Manda Devi N, Prasad, Gaibime P. 2018. Physico-Chemical Characterisation of Pumpkin Seeds. 5, 828-831.
- Madenci AB, Türker S. 2011. Helal Bakış Açısıyla Bazı Bisküvi Formülasyonlarının İncelenmesi. *Ulusal Helâl ve Sağlıklı Gıda Kongresi Gıda Katkı Maddeleri: Sorunlar ve Çözüm Önerileri*. Ankara p-13.
- Onart K. 2011. Kabak Çekirdeği Yağının Süperkritik CO<sub>2</sub> Ortamında Ekstraksiyonu. (Yüksek Lisans). Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Öztürk S. 1998. Bisküvi Üretiminde Kullanılan Hammaddeler ve Özellikleri. *Un Mamulleri Dünyası*. 7/2 76-78.
- Ulutürk Ş. 2018. İncir Çekirdeği Unu Kullanılarak Glutenli ve Glutensiz Bisküvi Üretimi. (Yüksek Lisans). T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Ünal S. 1986. *Hububat Teknolojisi*, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi. Çoğalma Yayınları. No:29.



## The New Deal Food Security

Rosa M. Orriols

Institut Català de la Salut (ICS) Hospital Universitari de Bellvitge (HUB) Barcelona University, Europe

### Abstract

The Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence (HELENA) study aimed to investigate different lifestyle factors and health outcomes among European adolescents. Their dietary intake was assessed via different complementary methods. The aim of this presentation is to summarize the main dietary intake patterns derived from the HELENA study, as well as the most important determinants and health consequences of the adolescents' dietary patterns. Adolescents' breakfast consumption was associated with lower body fat content and healthier cardiovascular profile, though only half of the adolescents could be categorized as breakfast consumers. Their food intake results in comparison with the guidelines urge the need to improve their dietary habits. Sugar sweetened beverages (SSB) are the most important energy contributor from all liquids consumed by European adolescents and was related with increased insulin resistance (HOMA-IR). Adolescents with better diet quality were less at risk for IR when having higher physical activity (PA) as well. The 70th session of General Assembly has opened with a towering achievement: the adoption of the 2030 Agenda, including 17 inspiring Sustainable Development Goals, the SDGs. Linked Health SGD 3 with SGD 2 End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture.

**Key Words:** *Food security*



## The Survival of *Salmonella enterica* Typhimurium and *Listeria monocytogenes* in Plant Food Solution

**Sefa Işık<sup>1,3</sup>, Zeynal Topalcengiz<sup>2</sup>, Hasan Işık<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Food Processing, Vocational School of Technical Sciences, Muş Alparslan University, Muş 49250, Turkey

<sup>2</sup>Department of Food Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Muş Alparslan University, Muş 49250, Turkey

<sup>3</sup> Department of Food Engineering, Faculty of Agriculture, Atatürk University, Erzurum 25240, Turkey

### Abstract

Plant growth nutrients are substances actively used in the cultivation of different type of vegetables to increase the yield by stimulating the growth. Plant nutrition solutions may promote the proliferation or survival of pathogens in agricultural waters. The aim of this study was to investigate the survival of *Salmonella enterica* Typhimurium and *Listeria monocytogenes* in plant food solution. Nalidixic acid resistant *S. Typhimurium* (ATCC 14028) and *L. monocytogenes* (ATCC 19115) strains were inoculated into 100 ml of plant nutrient solution (PNS) and sterile DI water with a initial concentration of  $10^7$ - $10^8$  CFU/ml. Containers filled with inoculated water were stored in the plant growth chamber under fluorescent light of 12 hours daytime and 12 hours nighttime. Samples were taken on days 0, 1, 3, 5, 7, and 14. Population of pathogens were enumerated on tryptic soy agar supplemented with naladixic acid by spread plating. Initial *S. Typhimurium* population inoculated into plant nutrient solution and DI water increased around one log CFU/ml until day 3. Similar survival trends were observed for *S. Typhimurium* inoculated in PNS and DI water over the 14 days period of storage with a last sampling day concentration between 6.5 and 6.2 log CFU/ml. Population of *L. monocytogenes* inoculated into PNS were higher up to 1.5 log CFU/ml than cells in DI water except for day 0 and 14. *L. monocytogenes* population decreased up to 0.7 log CFU/ml until day 7. At last sampling day, no population of *L. monocytogenes* was detected in both water samples in plate counting range. Survived *S. Typhimurium* population was higher compare to *L. monocytogenes* at last sampling day. Data from this study shows that *S. Typhimurium* can survive in plant nutrition solutions for a long time and poses a potential risk to food safety.

**Key Words:** Food safety, *Listeria monocytogenes*, plant nutrient solutions, *Salmonella enterica* Typhimurium, survive

### Bitki Besin Solüsyonunda *Salmonella enterica* Typhimurium ve *Listeria monocytogenes*'in Sağ Kalımı

#### Özet

Bitki büyüme besinleri, büyümeyi teşvik etmek ve verimi artırmak için farklı sebze türlerinin yetiştirilmesinde aktif olarak kullanılan maddelerdir. Bitki besin solüsyonları, tarımsal sularda patojenlerin çoğalma veya canlı kalmalarını destekleyebilir. Bu çalışmanın amacı, bitki besin solüsyonunda *Salmonella enterica* Typhimurium ve *Listeria monocytogenes*'in sağ kalımını araştırmaktır. Nalidiksik asite dirençli *S. Typhimurium* (ATCC 14028) ve *L. monocytogenes* (ATCC 19115) suşları, ilk konsantrasyon  $10^7$ - $10^8$  kob/ml olacak şekilde 100 ml'lik bitki besin çözeltisi ve steril saf suya inoküle edilmiştir. İnoküle örnekler, bitki yetiştirme odasında 12 saat gündüz ve 12 saat gece olmak üzere 14 gün boyunca floresan ışığı altında depolanmıştır. Numunelerden 0, 1, 3, 5, 7 ve 14. günlerde örnekler alınmıştır. Patojen popülasyonu nalidiksik asit eklenmiş triptik soy agar üzerinde yayma yöntemi ile belirlenmiştir. Bitki besin solüsyonu ve steril saf suya inoküle edilmiş *S. Typhimurium* popülasyonunda 3. güne kadar 1 log kob/ml'lik artış gözlenmiştir. *S. Typhimurium*, 14 günlük depolama süresince bitki besin solüsyonu ve saf suda benzer sağ kalım kalım göstermiştir. 14. günde yapılan örneklemede *S. Typhimurium* popülasyonu, bitki besin solüsyonu ve steril saf suda sırasıyla 6,5 ile 6,2 log kob/ml olarak belirlenmiştir. Bitki besin solüsyonuna inoküle edilen *L. monocytogenes* popülasyonu 0. ve 14. günler hariç saf sudaki popülasyona göre 1,5 log kob/ml düzeyine kadar daha yüksek bulunmuştur. *L. monocytogenes* popülasyonu 7. güne kadar 0,7 log kob/ml düşüş göstermiştir. Son örnekleme gününde bitki besin solüsyonu ve distile su örneklerinde *S.*



Typhimurium'un sağ kalım düzeyinin *L. monocytogenes*'ten yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler *S. Typhimurium*'un bitki besin solüsyonlarında uzun süre canlı kalabileceğini ve gıda güvenliği için potansiyel bir risk teşkil ettiğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bitki besin solüsyonu, gıda güvenliği, *Listeria monocytogenes*, sağ kalım *Salmonella enterica* Typhimurium

## Giriş

Sebzelerdeki en yaygın bakteriyel patojenlerin *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes* ve shiga toksin üreten *Escherichia coli* olduğu bilinmektedir [15]. *Salmonella* türleri tarafından kontamine olan sebze ve meyveler özellikle çiğ tüketildiklerinde insan sağlığını ciddi derecede tehdit etmektedir. Son yıllarda tarla ürünlerinin bu şekilde çiğ olarak tüketilmesindeki artışa bağlı olarak *Salmonella* salgınlarında meydana gelen artış, bu gıdaların üretiminin etkili bir şekilde kontrol edilmesi gerektiğini göstermektedir [2]. *L. monocytogenes* çevreye geniş ölçüde yayılabilen, olumsuz koşullar altında bile canlılığını koruyabilen halk sağlığı açısından riskli bir patojendir [9]. Bu bakteriler gıdalara doğrudan kontamine olabildiği gibi, enfekte materyal veya kişiler tarafından gıdaların işlenmesi, muhafazası, paketlenmesi, satışı ve tüketimine kadar geçen süre içinde sekonder olarak da kontamine olabilmektedir.

*Salmonella* ve *L. monocytogenes*, sebze ve meyvelere sulama suyu, çevresel etmenler, gübreleme ve toprak gibi kaynaklardan bulaşabilmektedir [3]. Sebze ve meyveler, toprak ile direk temas etmekte, çoğunlukla kirlilik oranı yüksek olan sular ile sulanmakta bunun yanı sıra mikrobiyolojik gelişmeyi tamamen durduracak yeterli bir işleme tabi tutulmadan insanlara ulaşmaktadır. Bu durum, birçok toplu gıda zehirlenmesi vakalarının oluşmasına zemin hazırlamaktadır [1]. Özellikle Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde minimal işlem görmüş sebzelerin tüketimi son yıllarda önemli derecede artış göstermiştir [6, 16]. Çeşitli Avrupa ülkelerinde taze minimal işlem görmüş sebzelerin tüketimi sonucunda patojenlerden kaynaklanan çeşitli gıda kaynaklı hastalıklar görülmüş ve vakalar rapor edilmiştir [6, 7]. Rapor edilen vakalar, minimal işlem görmüş sebzelerin tüketimi sonucu ortaya çıkan gıda kaynaklı hastalıkların etmeni olan patojen mikroorganizmalar arasında, *S. Typhimurium*'un en sık rastlanan patojen mikroorganizmalar grubunda olduğunu göstermiştir [4]. Yapılan bir çalışmada taze tüketilen gıdalardan *L. monocytogenes* izole edilmiştir. Bu çalışmada tüm dünyada taze ürünlerin tüketimi ile meydana gelen salgınların kaygı verici boyutlara ulaştığı belirtilmiştir [8].

Topraktaki su ve bitki besinlerinin bitki için yeterli olmaması halinde yapılması gereken işlemler sulama ve gübrelemedir [5]. Günümüzde su kaynaklarının yetersizliği, tarım alanlarının azalması, toprak veriminin düşmesi gibi nedenler, bitki yetiştirme yöntemlerinde yeni tekniklerin geliştirilmesini zorunlu hale getirmiştir. Bu yöntemlerden biride topraksız tarım (Hidroponik sistem) uygulamalarıdır. İçerisinde toprak bulunmayan her türlü yetiştirme ortamında bitki yetiştirilmesine genel anlamda topraksız tarım adı verilir. Topraksız tarımın amacı; bitkilerin gelişmesini besin solüsyonu yardımıyla sağlamak, bitkilerin besin maddesi ve su gereksinimlerini stres oluşturmadan karşılamak ve bunu ekonomik şekilde gerçekleştirmektir. Bu yetiştirme tekniğinde bitki yetiştirme ortamı olarak yalnızca besin çözeltileri kullanıldığı gibi çeşitli organik ve inorganik katı materyallerden de yararlanılmaktadır [10]. Bu çalışmada *S. Typhimurium* ve *L. monocytogenes*'in bitki besin solüsyonunda sağ kalımı incelenmiştir.

## Materyal ve Metot

### Bitki Besin Solüsyonu

Bu çalışmada piyasadan temin edilen sertifikalı iki bitki besini çözeltilerinin (Çözelti A ve B) karışımı kullanılmıştır. Üretici firmanın talimatlarına göre bir litre damıtılmış su içinde 1 lt saf suya 2 ml A besini ve 2 ml B besini karıştırılarak bitki solüsyonu hazırlanmıştır. Birinci çözeltilerin (A) bileşimi, % 1,6 amonyum ( $\text{NH}_4$ ), % 8,7 nitrat ( $\text{NO}_3$ ), % 7,5 suda çözünür potasyum oksit ( $\text{K}_2\text{O}$ ), % 8,6 kalsiyum ve % 0,3 ferro dietilen triamine penta asetik asit (Fe-DTPA) içerir. İkinci çözelti (B) % 2,1 nitrat ( $\text{NO}_3$ ), % 6,4 suda çözünür fosfor pentoksit ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), % 11,6 suda çözünür potasyum oksit ( $\text{K}_2\text{O}$ ), % 1,6 magnezyum, % 0,1 çinko ve manganez, % 0,03 bohriyum ve % 0,004 molibden içermektedir. Hazırlanan karışım sonu elektriksel iletkenlik değeri 2,20 mS/cm'dir.

### ***İnokülüm Hazırlanması ve Mikrobiyal Sayım***

Nalidiksik asite (Nal; Sigma-Aldrich, St Louis, MO) dirençli hale getirilmiş *S. Typhimurium* ve *L. monocytogenes* suşları kullanılmıştır. Bakterilerin aktifleştirilmesi için -80°C'de saklanan ve donmuş *S. Typhimurium* ve *L. monocytogenes* kültürleri nalidiksik asitle desteklenmiş triptik soya agara (TSAN, 50 µg/ml; Biolife; Milan, İtalya) inoküle edilerek 35±2°C'de 24±2 saat inkübasyon ile aktif hale getirilmiştir. Akabinde aktifleştirilen suşların tek bir kolonisi 10 ml nalidiksik asitle desteklenmiş triptik soya broth (TSBN, 50 µg/ml; Merck KGaA, Darmstadt, Almanya) besiyerine inoküle edilerek 35±2°C'de 18±2 saat süreyle inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyondan sonra, 100 µl inoküle edilmiş TSBN, steril santrifüj tüplerindeki (LABSOLUTE®, Almanya) 10 ml TSBN besiyerine tekrar inoküle edilerek 35±2°C'de 18±2 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra hücreler 3030 rpm'de 10 dakika boyunca santrifüjleme (ThermoScientific, Labofuge 200 Masaüstü Santrifüj, Almanya) işlemine tabi tutulmuştur. Ardından 10 ml'lik % 0,1'lik peptonlu su (Biolife; Milan, İtalya) ile iki defa yıkama gerçekleştirilmiştir. Yıkama aşamasından sonra bakteriler 5 ml pepton su içinde yeniden süspanse edilmiştir (10<sup>8</sup>-10<sup>9</sup> kob/ml). 5 ml süspanسیون istenen konsantrasyonu (10<sup>7</sup>-10<sup>8</sup> kob/ml) elde etmek için 45 ml pepton suda seyreltilmiştir.

Hazırlanan bitki besini solüsyonu 100 ml'lik polipropilen kaplara doldurulmuştur. Akabinde 10<sup>7</sup>-10<sup>8</sup> kob/ml konsantrasyonlu inokülümdan 1 ml aşılınıp bitki yetiştirme odasında (Sıcaklık: 25±7.2°C, Bağıl nem: %35.4±8) bekletilmiştir. Tüm örnekler yaklaşık 400 µmol/m<sup>2</sup> civarında bir ışık ışınması gücü altında ve foto peryod on iki saat olacak şekilde ayarlanarak beyaz floresan ışık altında depolanmıştır. Hazırlanan tüm bitki besini solüsyonu örneklerinden 0, 1, 3, 5, 7 ve 14. günlerde mikrobiyolojik analiz için üç tekrar (n=3) olmak üzere 1 ml numune alınmıştır. Sağ kalan hücre popülasyonlarının sayımı TSAN üzerinde yayma yöntemi 35±2°C'de 24±2 saat süreyle inkübe edilmek suretiyle yapılmıştır.

### ***İstatistiksel Analiz***

Örnekler arasındaki istatistiksel farklılık, tek taraflı varyans analizi (ANOVA) ve Tukey'in HSP testi ile JMP Pro 9.0 (SAS, Cary, NC, ABD) kullanılarak belirlenmiştir. Kritik P değeri 0,05 olarak ayarlanmıştır.

### ***Bulgular ve Tartışma***

Bitki besin solüsyonu ve distile suya inoküle edilmiş *S. Typhimurium* popülasyonları 0. günde ortalama 6,3 log kob/ml olarak belirlenmiştir. Örneklemenin 14. gününde bitki besin solüsyonu ve distile suya inoküle edilmiş *S. Typhimurium* popülasyonları sırasıyla 6,6 log kob/ml ve 6,2 log kob/ml olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Sonuçlara göre 0, 1, 3, 5, 7, ve 14. günlerdeki yapılan örneklemelerde *S. Typhimurium* popülasyonunun bitki besin popülasyonundaki değişimi, distile suya kıyasla istatistiksel olarak önemli değildir ( $P>0.05$ ).

*S. Typhimurium* popülasyonu, hem bitki besininde hemde distile suya inokülasyonun 3. gününe kadar 1 logaritmik artış göstermiştir. 3. günden inokülasyonun 14. gününe kadar her iki örnekteki *S. Typhimurium* popülasyonu azalma göstermiştir ancak bu azalma istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ) (Çizelge 1). Besin solüsyonu ve distile suda *S. Typhimurium* ve *L. monocytogenes* popülasyonunda ki değişim grafiksel olarak sırasıyla Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmiştir.

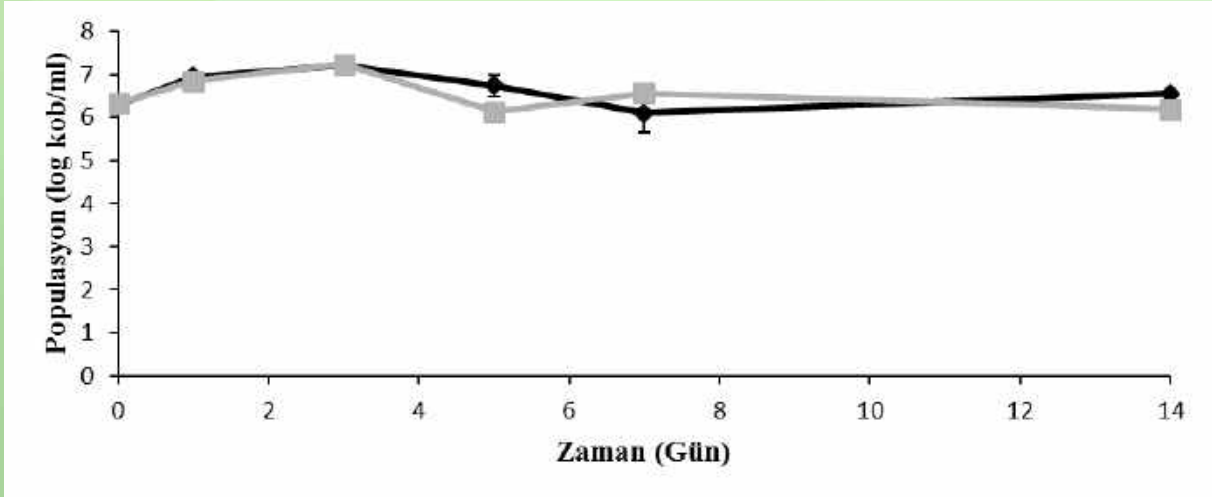
Çizelge 1. Besin solüsyonu ve distile suda *S. Typhimurium* ve *L. monocytogenes* popülasyonları.

Table 1. Population of *S. Typhimurium* and *L. monocytogenes* in plant nutrient solution and DI water.

Zaman (gün)	<i>S. Typhimurium</i> (log kob/ml)		<i>L. monocytogenes</i> (log kob/ml)	
	Bitki besini	Distile su	Bitki besini	Distile su
0	6,29a	6,33a	6,54a	6,33a
1	6,95a	6,84a	5,72b	6,51a
3	7,20a	7,23a	5,93b	6,60a
5	6,74a	6,14a	5,15b	6,65a
7	6,11a	6,57a	5,81a	6,06a
14	6,54a	6,19a	0,3a	0,3a

Herbir satır üzerindeki farklı harfler aynı suşun test edilen geliştirme ortamlarındaki anlamlı farklılığı ifade eder ( $P<0.05$ ). The same letters on each row indicate statistical difference for tested microcosms for the same strain ( $P<0.05$ ).

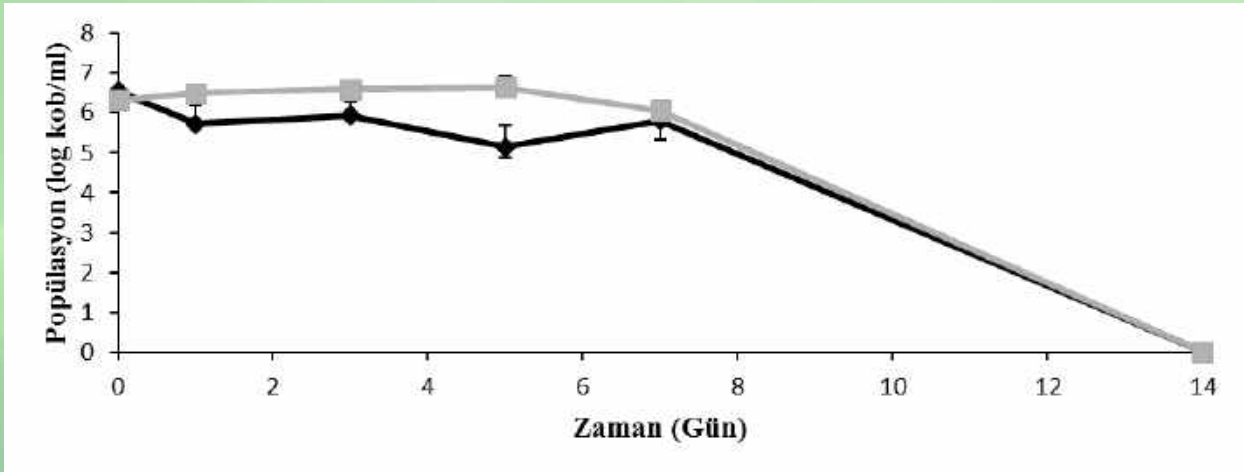




Şekil 1. Bitki besin solüsyonu (◆) ve distile suda (■) *S. Typhimurium*'un sağ kalımı.  
Figure 1. Survival of *S. Typhimurium* in plant nutrient solution and distilled water.

Bitki besin solüsyonu ve distile suya inoküle edilmiş *L. monocytogenes* populasyonları sırasıyla, 0. günde ortalama 6,5 log kob/ml ve 6,3 log kob/ml olarak belirlenmiştir. Örneklemin 14. gününde *L. monocytogenes* inoküle edilmiş bitki besin solüsyonu ve distile su örneklerinden yapılan ekimlerde koloni tespit edilememiştir (Çizelge 1).

Sonuçlara göre 1, 3, 5 ve 7. günlerdeki yapılan örneklemlerde, *L. monocytogenes* populasyonunun bitki besin populasyonundaki değişimi, distile suya kıyasla istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). *L. monocytogenes* populasyonunda, hem bitki besininde hemde distile suya inokülasyonun 7. gününe kadar bir azalma olsada bu azalma istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P > 0.05$ ). Ancak inokülasyonun 14. gününde bitki besin solüsyonu ve distile suya yapılan ekimlerde koloni tespit edilememiştir (Çizelge 1). İnokülasyonun 7. gün ile 14. günleri arasında meydana gelen bu değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ).



Şekil 2. Bitki besin solüsyonu (◆) ve distile suda (■) *L. monocytogenes*'in sağ kalımı.  
Figure 2. Survival of *L. monocytogenes* population in plant nutrient solution and distilled water.

Muhtemel rekabetçi mikrobiyota eksikliği ve yüksek miktarda su varlığı hidroponik sistemlerde mikroorganizmaların hayatta kalmasını ve çoğalmasını destekleyebilir [14]. *Salmonella*'nın, ABD Çevre Koruma Ajansı tarafından geliştirilen tarımsal sularda ve en kötü durumdaki su standartlarında uzun süre yaşayabildiği belirlenmiştir [11, 12]. Bu çalışmadan elde edilen veriler *S. Typhimurium*'un bitki besin solüsyonlarında uzun süre canlı kalabileceğini ve gıda güvenliği için potansiyel bir risk teşkil ettiğini göstermektedir.





Tarımsal sular, çevre veya tohumdan gelebilecek kontaminasyonların engellenmesi, hasat sonrası ise gerekli kontrol sisteminin geliştirilmesi ve mikroorganizma popülasyonunun düşürülmesi için etkili sistemlerin/ tekniklerin uygulanması gerekmektedir.

### Teşekkür

Çalışmamızın tamamlanmasında her zaman maddi ve manevi destekçilerimiz olan Prof. Dr. Bülent ÇETİN, Arş. Gör. Emine ŞAHİN TOPALCENGİZ ve Sümeyra IŞIK'a teşekkürü bir borç biliriz.

### Kaynaklar

1. Abadias M, Usall J, Anguera M, Solsona C, Vinas I. 2008. Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments. *International Journal of Food Microbiology*, 123:121-129.
2. Ben U. 2008. Ankara çevresinde yetiştirilen yeşil yapraklı sebzelerde *Salmonella* spp. Varlığının moleküler tekniklerle belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
3. Erkmen O. Gıda Mikrobiyolojisi. 2011. 3. Baskı., Ankara. Eflatun Yayınevi. ISBN: 9786054334025.
4. Francis G. A, Thomas C, O'Beirne D. 1999. The microbiological safety of minimally processed vegetables. *International Journal of Food Science and Technology*, 34:1-22.
5. Karaçal İ, Tüfenkçi Ş. 2010. Bitki Beslemede Yeni Yaklaşımlar ve Gübre-Çevre İlişkisi. Erişim Adresi: [http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/fc64354454711c9\\_ek.pdf](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/fc64354454711c9_ek.pdf) [Erişim: 14.10.2019].
6. Osornio M.M.ML, Chaves A.R, 1997. Enhancement of Shelf life of grated beetroots. *Journal of Food Protection*, 60:1230-1234.
7. Piagentini A.M., Pirovani M.E., Güemes D.R., Di Pentima J.H., and M.A. Tessi. 1997. Survival and growth of *Salmonella* hadar on minimally processed cabbage as influenced by storage abuse conditions. *J. Food Sci.* 62: 616–618, 631.
8. Seow J, Agoston R, Phus L, Yuk H. 2012. Microbiological quality of fresh vegetables and fruits sold in Singapore. *Food Control*, 25:39-44.
9. Şanlıbaba P, Uymaz B. 2015. Gıdalarda *Listeria monocytogenes*'in Biyokontrolünde Faj Uygulaması. *Akademik Gıda*, 13(1): 81-88. Erişim Adresi: [https://www.researchgate.net/publication/322716031\\_Gıdalarda\\_Listeria\\_monocytogenes'in\\_Biyo\\_kontrolunde\\_Faj\\_Uygulaması](https://www.researchgate.net/publication/322716031_Gıdalarda_Listeria_monocytogenes'in_Biyo_kontrolunde_Faj_Uygulaması) [Erişim: 14.10.2019].
10. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. 2011. Topraksız Tarım. MEGEP Yayınları, Ankara. ErişimAdresi:[http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Topraks%C4%B1z%20Tar%C4%B1m.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Topraks%C4%B1z%20Tar%C4%B1m.pdf) [Erişim: 14.10.2019].
11. Topalcengiz Z, Danyluk M.D. 2019. Fate of generic and Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) in Central Florida surface waters and evaluation of EPA Worst Case water as standard medium. *Food Res. Int.*, 120;322–329.
12. Topalcengiz Z, McEgan R, Danyluk M.D. 2019. Fate of *Salmonella* in Central Florida Surface Waters and Evaluation of EPA Worst Case Water as a Standard Medium. *J. Food*, 82:916–925.
13. Wright K.M., Holden N.J. 2018. Quantification and colonisation dynamics of *Escherichia coli* O157:H7 inoculation of microgreens species and plant growth substrates. *Int. J. Food Microbiol*, 273: 1-10.
14. Xiao Z, Bauchan G, Nichols-Russell L, Luo Y, Wang Q, Nou X. 2015. Proliferation of *Escherichia coli* O157:H7 in Soil-Substitute and Hydroponic Microgreen Production Systems. *J Food*, 78:1785-1790.
15. Xiao Z, Lester G.E, Luo Y, Wang Q. 2012. Assessment of vitamin and carotenoid concentrations of emerging food products: edible microgreens. *J. Agric. Food Chem*, 60: 7644–7651.
16. Zhou T, Harrison A.D, McKellar R, Young J.C, Odumeru J, Piyasena P, Lu X, Mercer D.G, Karr S. 2004. Determination of acceptability and shelf life of ready-to-use lettuce by digital image analysis. *Food Research International*, 37:875-881.



## Ultrasound Effects as a Pretreatment on The Drying and Quality Properties of Some Fruits and Vegetables

Ahsen Rayman Ergün<sup>1</sup>, Hamza Bozkir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ege University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Bornova, İzmir, Turkey

<sup>2</sup>Sakarya University of Applied Sciences, Food Processing Department, Vocational School of Pamukova, Pamukova, Sakarya, Turkey

### Abstract

Ultrasound, which is an example of new technology has an excessively usage area for food engineering purposes in recent years. Ultrasonic waves have been used to increase the drying rate of materials. It has been determined by the several researchers that, ultrasonic pretreatment can be used to reduce the water content or to alter the fruit tissue microstructure in a way that drying becomes faster by producing cavitation, which may be helpful to remove strongly attached moisture. In addition this method improves the drying process by protecting the heat sensitive compounds at moderate temperatures.

In this study ultrasound was used as a pretreatment in hot air drying of garlic slices, mushroom, kiwi fruits and microwave drying of garlic slices and osmotic drying of persimmon. Investigating the effects of this pretreatment by using ultrasonic bath on the drying rate and quality characteristics of samples was aimed. As a result it was found that drying rate was increased significantly by the effect of ultrasound in all of the drying methods. Ultrasound assisted osmotic drying treatments showed that water loss, sugar gain were increased and the drying period was shorter than the untreated group in persimmon. Quality properties such as color and nutritive compounds like phenolics protected better in mushrooms. The rehydration rates increased and bulk densities were decreased after drying of garlic compared to untreated group. Ultrasound pretreatment was more effective on the quality characteristics of kiwi slices such as the total phenolic content, and rehydration capacity.

**Key Words:** Drying, garlic, kiwi, mushroom, persimmon, quality, ultrasound,



## Usability of Coriander Oil (*Coriandrum sativum*) as a Herbal Anesthetic on Fish

**Yusuf Aktop<sup>1</sup>, Baki Aydın<sup>2</sup>, İ.Tülay Çağatay<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Akdeniz University, Fisheries Faculty, Department of Basic Sciences, Antalya, Turkey

<sup>2</sup>Akdeniz University, Fisheries Faculty, Department of Aquaculture, Antalya, Turkey  
yusufaktop@gmail.com

### Abstract

Synthetic or plant-based anesthetics are used in aquaculture for fish welfare and ease of operation. However, due to the accumulation of synthetic origin anesthetics in the fish body, it may threaten both fish and consumer health. Therefore, interest in plant anesthetics has been increasing in recent years. Clove oil is a herbal anesthetic that is frequently used in aquaculture studies. Studies in literature are carried out about the anesthetic effects of essential oils of different plant origin on fishes, except cloves. One of these oils is coriander oil (*Coriandrum sativum*). Coriander herb contains the active ingredient linalool, which is anesthetized in 50-70% of the main components. In this study, the usability of coriander oil as a herbal anesthetic in aquaculture was reviewed.

**Key Words:** Anesthesia, Vegetable Oil, *Coriandrum sativum*, Aquaculture,

### Kişniş Otu (*Coriandrum sativum*) Yağının Balıklarda Bitkisel Anestezik Olarak Kullanılabilirliği

#### Özet

Su ürünleri yetiştiriciliğinde balık refahı ve çalışma kolaylığı açısından sentetik veya bitkisel kökenli anestezikler kullanılmaktadır. Ancak, sentetik kökenli anesteziklerin balık vücudunda birikim yapması nedeni ile hem balık hem de tüketici sağlığını tehdit edebilmektedir. Dolayısıyla son yıllarda bitkisel kökenli anesteziklere olan ilgi giderek artmaktadır. Karanfil yağı su ürünleri yetiştiriciliğinde yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan bitkisel bir anestezik maddedir. Literatürde karanfil haricinde farklı bitkisel kökenli esansiyel yağların balıklar üzerindeki anestezik etkilerinin araştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Bu yağlardan biriside kişniş otu (*Coriandrum sativum*) yağıdır. Kişniş otu ana bileşen olarak %50-70 oranlarında anestezi özelliği gösteren linalol etken maddesini içermektedir. Bu çalışmada, bitkisel anestezik olarak kişniş otu yağının su ürünlerinde kullanılabilirliği değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Anestezi, Bitkisel Yağ, *Coriandrum sativum*, Su ürünleri yetiştiriciliği,





## Use of Radial Based Artificial Neural Networks in Modeling of Drying Kinetics

Adil Koray Yıldız<sup>1</sup>, Muhammed Tasova<sup>2</sup>, Hakan Polatcı<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Biosystem Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Yozgat Bozok University, Yozgat, Turkey

<sup>2</sup> Department of Biosystem Engineering, Faculty of Agriculture, Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

### Abstract

Drying method is preferred in agricultural products since it provides advantages in many processes such as increasing the strength of products, transporting and storing. It is necessary to estimate the drying behavior of the products in order to achieve the best drying without reducing the product quality. For this reason, many numerical drying models have been developed to estimate the drying kinetics of the products. Recently, artificial neural networks have been widely used for the development of these models. Artificial neural networks are mathematical models that work in a similar way to natural neuron cells. Radial based artificial neural networks are radial based activation functions in the transition to the hidden layer unlike other networks. In this study, modeling of drying kinetics with radial based networks was investigated. For the experiment, red hot pepper (*Capsicum Annuum*) which was dipped in boiled water or baked in microwave oven for pretreatments were then dried in the oven at 65 °C. The moisture content during drying was calculated. Data sets were prepared with drying time values as input, and moisture values as output. Nine models, one general model for the whole data set, seven models for each pretreatment application and one general model for the case where the pretreatment was taken as input to the network, were trained and drying curves were formed. The average R value for the pretreatment models was 0.95. The R value of the model in which the pretreatment was taken as input is 0.88; and 0.82 for the general model trained with all data. At the end of the study, it was concluded that the kinetics of drying with radial based networks could be modeled. Also it is possible to use variables such as pretreatments should be evaluated as parameters in the model.

**Key Words:** Drying Modeling, Radial Based Network, Artificial Neural Networks



## Uses of Enzyme Biotechnology in seafood processing

Maliha Afreen, Ilknur Uçak

Nigde Omer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Nigde Turkey

### Abstract

İngilizce Özet Seafood consumption increasing day by day so it is necessary to give attention on seafood safety, extension of seafood shelf life and also for sea food processing. There are many different procedures for seafood processing. One of them is enzyme biotechnology in which different enzymes can be used for quality assurance, control the sensory parameters like freshness quality of fish and also used for numerous processing methods like fermentation to get seafood byproducts in which canned fish, surimi and other fish sauces are involved. These enzymes can be exogenous that obtained from terrestrial sources and can be endogenous that directly obtained from fish. Enzymes which are involved in these processing methods are proteases, lipases, chymotrypsin, elastase, collagenase and Transglutaminase. These enzymes are used for different purposes such as flavouring compounds of fish sauces and pastes. Enzymes can also use for deskinning of fish easily which is very tough when try to removed mechanically and fish flesh become damaged. Some enzymes are cold tolerant and these are used in those processes which required very low temperature and with those catalysts which become inactive at high temperature. Enzymes are also used to maintain PH and temperature of seafood byproducts. Fish spoilage bacteria and other pathogens are also detected with the help of enzymes. In the presence of excess water Lipases, triacylglycerol and acyl hydrolases improve the breakdown of tri-, di-, and monoglycerides to glycerol and fatty acids but if water is in fewer amounts these enzymes enhance the formation of ester. This property can be useful according to industrial interests. Enzymes also can use in analytical applications of seafood for detection of different species of fish through the process of ELISA (Enzyme linked immune sorbent Assay). So it's concluded that enzymes are very helpful in fish industry and can be applied for different processing techniques through enzyme biotechnology.

**Key Words:** Enzymes, Pathogens, Surimi, Fermentation, Enzyme linked Immunosorbent Assay

### Introduction

Enzymes are important in biotechnology because of their nature to act as a catalyst (Fraatz et al., 2014; Jemli et al., 2016). Many enzymes are involved in seafood processing for quality checking and in sensory parameters to check freshness and many other processing methods. Enzymes can be used for fermentation to get seafood by-products. These by-products can be produced by degeradation of fish flesh by using different enzymes like proteases and lipases to produce flavour compounds of sauces and pastes (Orejana and Liston, 1981; Huss and Valdimarsson, 1990).

#### *Enzyme Sources*

Enzyme biotechnology involves both endogenous and exogenous enzymes for seafood processing. Exogenous enzymes are obtained from mammals, plants, or microbes, so because of easily available these are mostly used enzymes (Trincon, 2011, 2013).

#### *Enzymes from marine Species*

Fish processing has many conventional and non-conventional methods which use enzymes for digestion of skin tissues or connective tissues.

#### *Cold-active enzymes*

Scientist's study many marine derived enzymes known as trypsin, chymotrypsin, collagenase, elastase, and alkaline phosphatase that have been obtained from stomach, intestines and pyloric caeca. (Asgeirsson et al., 1989; Kristjdnsson et al., 1995). Some fishes whose Atlantic cod "stomach and intestine" enzymes are used are poikilothermal organism (their body temperature changes according to

environment). These enzymes are cold-active, like chymotrypsin (Asgeirsson and Bjamason, 1991), elastase (Asgeirsson and Bjamason, 1993) and collagenase (Kristjdnsson et al., 1995). These enzymes are involved in those processes which required low temperature like proteolysis. Another benefit is these enzymes can bear heat and make possible those reactions which can be inactive in high temperature. (Asgeirsson and Bjamason, 1991; Asgeirsson and Bjamason, 1993; Kristjdnsson et al., 1995). These enzymes are used in many different following applications of seafood processing.

### ***Freshness testing***

Freshness testing is most important factor for checking the quality assurance in seafood business, because fish flesh is more fragile and easy to spoil. So fish processing is the most focused and developing research in last years. This involve the fast detection process for those bacteria which cause fish spoilage and common seafood-borne infectious microorganisms, like *Vibrio parahaemolyticus* (Venkateswaran, 1996) and *Vibrio cholera* (Karunasagar, 1996) and also for detection of those factors that cause scombroid poisoning (Lopez-Sabater, 1993; Male, 1996).

### ***Specialty products***

A product can be prepared by using enzyme directly or indirectly. Specialty products are different from 'traditional products', like fresh, frozen or canned fish, where enzymes are not involved. Examples of fish specialty products are fish protein hydrolysate, fish gelatin, chitosan, chitin and carotenoproteins. Transglutaminase used in surimi production but this enzyme can be completely destroyed by freezing. When fish proteins are digest through hydrolysis and soluble in enzymes (trypsin, chymotrypsin and cathepsins), this solution is called fish sauce. These enzymes also used to maintain pH of fish sauce because trypsin and chymotrypsin are working at neutral pH 7 while cathepsins are active at low pH, acidic conditions (Lopetcharat et al., 2001; Turk et al., 2012).

### ***Deskinning and Descaling***

It is a process of skin removal of fish without damaging to the body tissues. Traditionally this procedure is done by using casual tough mechanical methods, which can cause skin damaging and fish flesh waste. Enzymatic deskinning increase the fish yield for food. Deskinning methods include many enzymes obtained from marine organisms, for example, herring deskinning done by protease obtained from cod viscera, Pollock deskinning done by protease obtained from minced arrow tooth flounder (Simpson, 2012). Incomplete degradation of skin collagen protein done by light heat and then mix with enzyme solution for many hours at cold temperature. Unspecified carbohydrases and proteases are present in enzyme solution. Carbohydrases increase the skin solubility (Stefinsson and Steingrimsdbttir, 1990).

### ***Ripening of fish***

It is a complicated biochemical process in which protein muscle degradation done by using different endogenous enzymes and due to the breakdown of protein many free amino acids and peptides are produced. Chymotrypsin and trypsin enzymes present in digestive tract are typically the most significant in the ripening process. Muscle proteases enzymes like cathepsins are also plays an important role for the salted fish ripening such as anchovy, cod, herring, and salmon (Sikorski, 2007; BJORKEVOLL et al., 2008; RAHAMAN, 2014).

### ***Specie Identification***

Enzyme-linked immune-sorbent assay (ELISAs) is a simple, fast technique that used in many applications, like identification of meat (Martin, 1991) and dairy species (Anguita et al., 1996). ELISA used to identify smoked meat from trout, bream and Salmon salar (Carrera et al., 1996). This technique involves conjugation process of antigen- antibody. Polyclonal antibodies are used for the identification of smoked salmon, trout and bream. These antibodies produced in rabbits against soluble muscle proteins of respective species. This technique is easy to perform, sensitive and specific, so gives clear results.

### ***Lipases and Miscellaneous Process Applications***

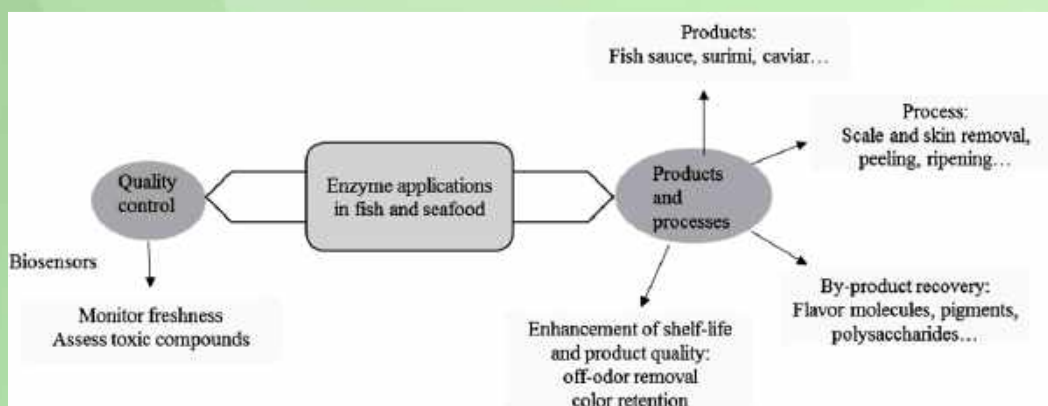


Lipases, triacylglycerol acyl hydrolases, elevate the breakdown of tri-, di-, and monoglycerides to the components of glycerol and fatty acids, in the presence of excess water, but in less water conditions they encourage the formation of esters. Mostly they perform other industrial relevant activities called phospholipase or esterase (Venugopal et al., 2000; Verma et al., 2012). Isolation of oil and fats from seafood byproducts has done by Lipases. Lipase enzyme is also used for the preparation of  $\omega$ -3-poly-unsaturated fatty acids (PUFAs) and marine oils have good nutritional value compounds (Chen et al., 2012; Walker et al., 2015).

Commercial protease enzymes, for example, Flavourzyme (leucyl aminopeptidase) and Protamex are used for the detection of flavor molecules from seafood by-product (Suresh and Prabhu, 2013). Protease enzymes are also used for the detection of minerals form seafood by-products, such as fishbone, which have high quantity of calcium and phosphorus (Suresh and Prabhu, 2013; Suresh et al., 2015).

The improvement of the shelf-life of fishery products depends on the development of methodologies that stop the activity of detrimental factors such as microbial contamination, endogenous enzymes and lipid oxidative compounds.

### Enzyme applications in fish and seafood processing



### Conclusion

Seafood industries play an important role for healthy food providers. Demand for fish and seafood concurrently increases as a trend when common person interest gradually increases for the consumption of balanced nutritional diet that will gradually increase in near future. Environmental pollution is also reducing by advance enzyme actions, access to enzyme sources in marine species, and establishment of multiple expressions of enzymes. Enzyme biotechnology is also used to improve the quality of fish and seafood products.

### References

- Anguita C et al. 1996. Indirect ELISA for Detection of Cows' Milk in Ewes' and Goats' Milk Using a Monoclonal Antibody Against Bovine  $\beta$ -casein. J. Dairy Res, 62: 655-659. DOI: 10.1017/S002202990003140X
- Asgeirsson B and Bjamason JB. 1991. Structural and Kinetic Properties of Chymotrypsin From Atlantic Cod (*Cadus morhua*). Comparison with Bovine Chymotrypsin. Comp. Biochem. Physiol, 99B: 327-335.
- Asgeirsson B and Bjamason JB. 1993. Properties of Elastase From Atlantic Cod, a Cold-adapted Proteinase. Biochim. Biophys. Acta, 1164: 91-100. DOI: 10.1016/0167-4838(93)90116-9
- Asgeirsson B, Fox JW and Bjamason JB. 1989. Purification and Characterization of Trypsin from the Poikilotherm *Gadus morhua*. Eur. J. Biochem, 180: 85-94. DOI: 10.1111/j.1432-1033.1989.tb14618.
- Bjorkevoll I, Lauritzsen K, Gundersen B, Dahl RW, Eilertsen G, Sivertsen AH, et al. 2008. Ripening of Salted Cod. Tromso: Nofima AS.



- Carrera E. et al. 1996. Development of an Enzyme-linked Immunosorbent Assay for the Identification of Smoked Salmon (*Salmo salar*), Trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Bream (*Brama rail*). *Food Protect*, 59: 521-524. DOI: 10.4315/0362-028X-59.5.521
- Chen B., McClements DJ and Decker EA. 2012. Design of foods with bioactive lipids for improved health. *Annu. Rev. Food Sci. Technol*, 4: 35-56.
- Fraatz MA, Rühl M and Zorn H. 2014. Food and feed enzymes. *Adv. Biochem. Eng. Biotechnol*, 143: 229-256.
- Huss HH and Valdimarsson C. 1990. Microbiology of Salted Fish. *Fish Tech News: FAO/DANIDA Training Project on Fish Technology and Quality Control*, 10: 3-5.
- Jemli S, Ayadi-Zouari D, Hlima HB and Bejar S. 2016. Biocatalysts: application and engineering for industrial purposes. *Crit. Rev. Biotechnol*, 36: 246-258. DOI: 10.3109/07388551.2014.950550
- Karunasagar I, Sugumar G, Karunasagar I and Reilley A. 1996. Rapid Detection of *Vibrio cholera* contamination of Seafood by Polymerase Chain Reaction. *Mol. Mar. Biol. Biotechnol*. 4: 365-368.
- Kristjónsson MM, Gudmundsdóttir S, Fox JW and Bjarnason JB. 1995. Characterization of a Collagenolytic Serine Proteinase from the Atlantic Cod (*Gadus morhua*). *Comp. Biochem. Physiol.* 110B: 707-717. DOI: 10.1016/0305-0491(94)00207-B
- Lopetcharat K, Choi YJ, Park JD and Daeschel MA. 2001. Fish sauce products and manufacturing: a review. *Food Rev. Int*, 17: 65-88. DOI: 10.1081/FRI-100000515
- Lopez-Sabater EI, Rodriguez-Jerez JJ, Roig-Sagues AX and Mora-Ventura MT. 1993. Determination of Histamine in Fish Using an Enzymic Method. *Food Addit. Contam*, 10: 593-602. DOI: 10.1080/02652039309374183
- Male KB, Eouvette P, Luong JHT and Gibbs BF. 1996 Amperometric Biosensor for Total Histamine, Putrescine and Cadaverine Using Diamine Oxidase. *J. Food. Sci*, 61: 1012- 1016. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1996.tb10922.x
- Martin R, Wardale RJ, Jones SJ, Herndndez PE and Patterson RLS. 1991. Monoclonal Antibody Sandwich ELISA for the Potential Detection of Chicken Meat in Mixtures of Raw Beef and Pork. *Meat Sci*, 30: 23-31. DOI: 10.1016/0309-1740(91)90031-K
- Orejana FM and Liston J. 1981. Agents of Proteolysis and Its Inhibition in Patis (Fish Sauce) Fermentation. *J. Food sci*. 47: 198-203, 209. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1982.tb11058.x
- Rahaman MA. 2014. Effect of Processing Parameters on Salting of Herring. Ph.D. thesis, Norwegian University of Science and Technology, Uppsala, Sweden.
- Sikorski ZE. 2007. "The role of proteins in food," in *Chemical and Functional Properties of Food Components*, ed. Z.E. Sikorski (Boca Raton, FL: CRC Press), 129-176. DOI: 10.1201/9781420009613-9
- Simpson BK. 2012. *Food Biochemistry and Food Processing*. Ames, IA: John Willey & Sons.
- Stefinsson G and Steingrimsdóttir U. 1990. Application of Enzymes for fish Processing in Iceland - Present and Future Aspects' in *Advances in fisheries Technology and Biotechnology for Increased Profit* (Voigt, M.N. and Bota, J.R., eds), 237-250.
- Suresh PV and Prabhu GN. 2013. "Seafood," in *Valorization of Food Processing By-products*, ed. M.Chandrasekaran (Boca Raton, FL: CRC Press), 685-736.
- Suresh P V, Nidheesh T and Pal GV. 2015. "Enzymes in seafood processing," in *Enzymes in Food and Beverage Processing*, ed. M. Chandrasekaran (Boca Raton, FL: CRC Press), 354-377.
- Trincone A. 2011. Marine biocatalysts: enzymatic features and applications. *Mar. Drugs*, 9: 478-499. DOI: 10.3389/mbioe.2016.00059
- Trincone A. 2013. *Marine enzymes for biocatalysis*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- Turk V, Stoka V, Vasiljeva, O, Renko M, Sun T, Turk B, et al. 2012. Cysteine cathepsins: from structure, function and regulation to new frontiers. *Biochim. Biophys. Acta*, 1824: 68-88. DOI: 10.1016/j.bbapap.2011.10.002
- Venkateswaran K 1996. Comparison of a Fluorogenic Assay with a Conventional Method for Rapid Detection of *Vibrio parahaemolyticus* in Seafoods. *Appi. Environ. Microbial*, 62: 3516-3520.
- Venugopal V, Lakshmanan R, Doke SN and Bongirwar DR. 2000. Enzymes in fish processing, biosensors and quality control. *Food Biotechnol*, 14: 21-27. DOI: 10.1080/08905430009549980
- Verma N, Thakur S and Bhatt AK. 2012. Microbial lipases: industrial applications and properties (a review). *Int. Res. J. Biol. Sci*, 1: 88-92.
- Walker R, Decker EA and McClements DJ. 2015. Development of foodgrade Nano emulsions and emulsions for delivery of omega-3 fatty acids: opportunities and obstacles in the food industry. *Food Funct*, 6: 42-55. DOI: 10.1039/C4FO00723A



## Utilization of Lentil Flour for the Production of Protease by *Bacillus* sp. ZBP4

Ayşe Avcı, Merve Değirmen

Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Esentepe Campus, Sakarya 54050, Turkey

### Abstract

In industry, cost effective raw materials are gaining importance for biotechnological productions. In the current study, utilization of lentil flour as nitrogen source for the production of protease by *Bacillus* sp. ZBP4 was investigated. The bacterium was stored at -65°C and activated on nutrient agar at 35°C for 24 h, then single colony was transferred into nutrient broth and incubated at the same conditions to be used as seed culture. Enzyme production medium composed of glucose (5 g/L), lentil flour (10 g/L), K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (1 g/L), MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O (0.1 g/L), and NaCl (1 g/L). Effects of lentil flour concentration (10-20 g/L), temperature (30-40°C) and pH (5-9) on the production of enzyme were determined. Production experiments were carried out in 100 mL Erlenmeyer flasks containing 30 mL media on a shaking incubator (120 rpm) at 35°C (except temperature experiments) for 48 h. Cell-free supernatant of the samples taken at 24 and 48 hours of the growth was used for the determination of protease activity. They were incubated with casein at 60°C for 15 min. Then the absorbance was measured at 280 nm using a UV-VIS spectrophotometer. In order to calculate enzymatic activity, a standard curve prepared by using L- tyrosine was used. At 10, 15 and 20 g/L lentil flour concentrations, protease activities were detected as 863, 948 and 1000 U/mL, respectively. Even though there was an increase with increased concentration, it was not significant. pH has effected the enzyme production significantly and maximum was obtained at pH 9 in 24 h. The best temperature for the production was determined as 30°C.

**Key Words:** *Bacillus*, Enzyme, Lentil flour, Production, Protease,

### Acknowledgement

This work was supported by Sakarya University Scientific Research Projects Units, Sakarya, Turkey (grant number 2019-7-24-52).







# ANIMAL SCIENCE

## A New Approach to Water Quality Assessments: Cytotoxic Analysis

Nuray Emin<sup>1,3</sup>, Ekrem Mutlu<sup>2,3</sup>, Ayşegül Emin Güzel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kastamonu University, Faculty Of Engineering And Architecture,

<sup>2</sup>Faculty Of Fisheries And

<sup>3</sup>Institute Of Natural And Applied Sciences, Material Science And Engineering Department, Kastamonu University, 37150  
Kastamonu, Turkey

### Abstract

The beginning and continuation of life depends on the presence of water. Although there is so much water on Earth the amount of clean and quality water required for living life is very small contrary to popular belief. In determining how these resources are used, knowledge of physical, chemical and biological properties of surface waters is also important. Beneficial water potential refers to the quantity and quality of the water. Knowing the quantity and quality of water and controlling it regularly is a necessity in today's World. For this purpose, gravimetric, electrochemical, immunological and bacteriological tests are used to determine the water quality and parameters. However, there are no studies to identify chronic diseases that may develop directly or indirectly due to the continuous use of water by living things. However, depending on the continuous or direct use of water by living things There are no studies to identify chronic diseases that may develop as. Considering this deficiency, at water quality analyzes, depending on the use of water by living things a new approach has been developed to detect their effects on the organism: in vitro and in vivo cytotoxic assays. The cytotoxic effect of water on mammals can be determined by these analyzes. In vitro studies using mesenchymal stem cells and endothelial cell lines, IC50 value of water is determined and positive and negative effect doses on the cells are determin. In parallel with the results obtained from this study, their effects in complete organism are examined in vivo on experimental animals. For this purpose, young wistar rats are divided into experimental groups (experimental and control) and their water needs are met with water samples obtained from the study area for 3 to 6 months. Blood and urine samples were taken from the subjects in each group at certain time points and the changes were recorded by analyzing the routine biochemistry and hemogram. In addition, the subjects in the sampling are sacrificed at monthly intervals and general examination of endogenous tissues are performed and liver, kidney and heart tissue samples are taken for histological and chemical analyzes. Some of the tissue samples are homogenized using a microwave and changes in elemental content are determined by ICP\_OES. The other part is fixed in 10% formaldehyde and then 5 um thin sections are taken by freezing sectioning method. In the preparations, the cells are stained with hematoxylin-eosin, matrix structure safranin-o and alcian blue and the change in tissue structure is investigated separately and comparatively with the control group and periodic samples. These studies showed that although the known methods used in water analysis are very valuable, the water quality study carried out by cytotoxic analysis method provides reliability in terms of observing the direct effects of water quality on living tissue.

**Key Words:** Water quality, cytotoxicity, cell culture, in vivo analysis, histochemistry

### Su Kalitesi Değerlendirmelerinde Yeni Bir Yaklaşım: Sitotoksik Analizler

#### Özet

Canlılığın başlangıcı ve devamı suyun varlığına bağlıdır. Dünya üzerinde bu kadar çok su olmasına rağmen canlı yaşam için gerekli olan temiz ve kaliteli su miktarı sanılanın aksine çok azdır. Bu kaynakların kullanım biçimini belirlemede, yüzey sularının fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin bilinmesi de önem teşkil etmektedir. Yararlanılabilir su potansiyeli, suyun miktarı ile birlikte kalitesini de ifade etmektedir. Suyun niceliği ile birlikte niteliğinin de bilinmesi, düzenli kontrol edilmesi günümüz dünyasında bir zorunluluk teşkil etmektedir. Bu amaçla yapılan su kalitesi çalışmalarında, parametrelerin ölçümleri ve su kalitesinin belirlenebilmesi için gravimetrik,



elektrokimyasal, immünolojik ve bakteriyolojik testler uygulanmaktadır. Ancak suyun canlılar tarafından doğrudan ya da dolaylı, sürekli kullanımına bağlı olarak gelişebilecek kronik hastalıkları belirleyecek çalışmalar yapılmamaktadır. Bu eksiklik değerlendirilerek, su kalitesi analizlerinde suyun canlılar tarafından kullanımına dayalı olarak organizmadaki etkilerini tespitine yönelik olarak yeni bir yaklaşım geliştirilmiştir: in vitro ve in vivo sitotoksik analizler. Bu analizler ile suyun memeli canlılar üzerindeki sitotoksik etkisi tespit edilebilmektedir. In vitro çalışmalarda mezankimal kök hücreleri ve endotelial hücre hatları kullanılarak suyun IC50 değeri tespit edilerek hücreler üzerindeki pozitif ve negatif etki dozları belirlenmektedir. Buradan elde edilen sonuçlara paralel olarak tüm organizmadaki etkileri deney hayvanları üzerinde in vivo olarak incelenmektedir. Bu amaçla genç wistar sıçanları deney gruplarına (deney ve kontrol) ayrılarak, su ihtiyaçları 3 ila 6 ay süre ile çalışma alanından temin edilen su örnekleri ile karşılanmaktadır. Belirli zaman noktalarında her bir gruptaki deneklerden kan ve idrar numunesi alınarak rutin biyokimya analizleri ile hemogramı analizlenerek değişimler kaydedilmektedir. Ayrıca aylık periyotlarla örneklemedeki denekler sakrifiye edilerek endojen dokuların genel muayenesi yapılarak histolojik ve kimyasal analizler için karaciğer, böbrek ve kalp dokusundan örnekler alınmaktadır. Doku örneklerinin bir kısmı mikrodalga kullanılarak homojenizat haline getirilir ve element içeriğindeki değişimler ICP\_OES ile tayin edilir. Diğer kısmı ise %10'luk formaldehitte tespit edildikten sonra dondurarak kesit alma yöntemine göre 5 µm'lik ince kesitleri alınır. Preparatlarda hücreler hematoksilin-eosin, matrik yapısı safranin-o ve alcian blue ile boyanır ve dokunun yapısındaki değişim kontrol grubu ve periyodik örnekler ile ayrı ayrı karşılaştırmalı olarak araştırılır. Bu çalışmalar göstermişti ki su analizlerinde kullanılan bilindik yöntemler çok kıymetli olsa da sitotoksik analiz yöntemiyle yapılan su kalitesi çalışması su kalitesinin direkt canlı doku üzerinde etkilerinin gözlenmesi açısından güvenilirlik sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Su kalitesi, sitotoksisite, hücre kültürü, in vivo analiz, histokimya

## Giriş

Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için kullanılabilir ve içilebilir su kaynaklarının korunması ve kirleticilerin etkilerinden uzak tutulması hem insanlar hem de diğer canlılar için ciddi önem arz etmektedir (Yılmaz ve Peker, 2013). Noktasal veya noktasal olmayan kirlilik kaynaklarından gelen kirleticilerin alıcı ortamını su oluşturmaktadır. Atık sular; nehir, göl, gölet ve deniz gibi alıcı ortamlara ulaştığında, su sütununun, sedimentin biyolojik ve fiziko-kimyasal yapısında oldukça önemli değişikliklere neden olmaktadır (Taş, 2006). Çok hassas ekolojik karaktere sahip olan, genellikle içme suyu temini ve sulama suyu amaçlı kurulan göletler de bu kirleticilere maruz kalabilmektedir (Mutlu vd. 2013). Yüzeysel su kaynaklarının büyük bir kısmı, özellikle ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde endüstriyel, tarımsal ve evsel atıkların deşarj edildiği alanlar olmakla birlikte içme, kullanma, sulama ve su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan kaynaklar durumundadır (Kükrer ve Mutlu, 2019).

Su kalitesi çalışmalarında genel olarak gravimetrik, elektrokimyasal, immünolojik ve bakteriyolojik testler uygulanmaktadır. Bu testlerin yerine göre hepsi yada bir kısmı su analizlerinde kullanılmaktadır. Ancak, suyun canlılar tarafından doğrudan/dolaylı, sürekli kullanımına bağlı olarak gelişebilecek akut ve/veya kronik hastalıkları belirleyecek çalışmalar yapılmamaktadır (Mutlu, 2019). Bu eksiklik değerlendirilerek, su kalitesi analizlerine ilave olarak suyun canlılar tarafından kullanımına bağlı olarak memeli organizmadaki değişimlerin tespitine yönelik yeni bir yaklaşım geliştirilmiştir. Tıbbi cihaz ve malzemeler için ISO-10993 nolu standart kapsamında uygulanan in vitro ve in vivo sitotoksik analizler su kaynaklarının sitotoksisitesinin tespiti amacıyla tarafımızdan kullanılmaya başlanmıştır (Emin, 2016). Bu kapsamda 20 alt başlıktan oluşan ISO-10993 nolu standardın 5. alt başlığı hücreye dayalı sitotoksisite analizler, uluslararası kabul gören kit ölçümleri ile kalitatif ve kantitatif olarak gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla mitokondriyal dehidrogenaz aktivitesine dayalı testler (MTT, XTT vd) yaygın olarak kullanılmaktadır (Koç vd, 2008).

## Materyal ve Metot

Sitotoksisite çalışmalarında, test edilen materyalin memeli organizmalar üzerindeki doğrudan yada dolaylı sitotoksik etkileri hakkında bilgi edinilmektedir. Sitotoksik maddeler hücrelerin ölümüne

neden olurken, biyoyumlu maddeler hücrelerin metabolik faaliyetlerine herhangi bir olumsuz etki yapmamaktadır. Su kalitesi analizlerinde yeni bir yaklaşım olarak kullanılan sitotoksikite analizleri Laboratuvarımızda yaygın olarak kullanılmaya başlanmış olup, test edilen su örneklerinin içeriğine göre farklı sonuçlar elde edilmektedir. Bu analizlerde suyun muhtemel sitotoksik etkisi memeli hücre kültürlerinde test edilmektedir. Elde edilen in vitro sitotoksikite sonuçlarına göre suyun tüm organizmadaki etkileri gerekli görülürse deney hayvanları üzerinde in vivo olarak incelenmektedir.

Çalışma kapsamında yürütülen projelerden İncesu Göleti sitotoksikite analizleri örnek sistem olarak açıklanmıştır. Doğa turizmi, tarım, hayvancılık ve doğal kaynak değerleri bakımından önemli olduğundan İncesu Havzası ve İncesu Göleti araştırma bölgesi olarak seçilmiştir. Su havzası, Kastamonu'nun Taşköprü ilçesinde bulunmaktadır (Şekil 1.). Çalışma bölgesinde tespit edilen 3 istasyondan, yüzey suyu örnekleri alınarak, fiziko-kimyasal analizleri yapılmış ve elde edilen veriler aylık ve mevsimsel olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Kastamonu ili (Taşköprü) İncesu Göleti'nin uydu görüntüsü  
Figure 1. Satellite image of İncesu Pond in Kastamonu Province (Taşköprü)

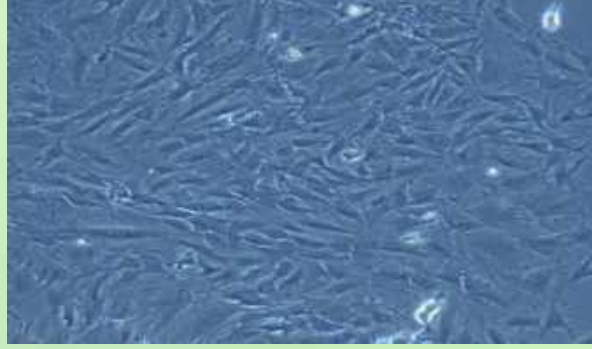
Mevsimsel olarak alınan örnekler ayrıca mikrobiyolojik olarak test edilmiştir. Bunun yanı sıra alınan su numuneleri sterilizasyon işlemi ile içerisindeki mikroorganizmalardan arındırıldıktan sonra sitotoksik özellikleri analiz edilmiştir.

### **Sitotoksik Analizler**

Kastamonu Üniversitesi'nde Su Kalitesi Laboratuvarı ile Doku Mühendisli, Biyomalzeme ve Kök Hücre Laboratuvarı koordinasyonu ile su kalitesi analizlerinde yeni bir yöntem olan sitotoksik analiz çalışmalarına başlanmıştır. Bu amaçla su numuneleri ISO\_EN\_10993'ün 5. alt başlığına göre öncelikle hücre kültürlerinde test edilerek sitotoksik özellikleri belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu şekilde hücreler üzerindeki etkilerinden yola çıkılarak canlı bir organizma üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmaktadır.

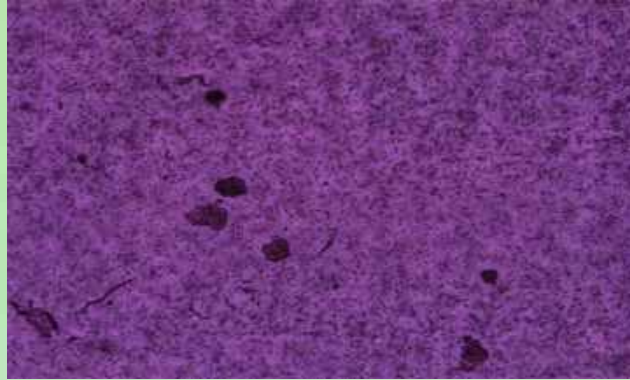
Çalışmalarda, vücut içerisindeki etkinliği ve farklı hücre tiplerine dönüşebilme yeteneği dikkate alınarak sıçan kemik iliği mezankimal kök hücreleri kullanılmıştır. Öncelikle, evrensel kabul gören etik ilkeleri doğrultusunda KÜ-HADYEK'ten alınan izinle Wistar sıçanlarından femur kemiği tüm olarak kırılmadan alınmıştır. Daha sonra Doku Kültür Laboratuvarında femur kemiğinden, kemik iliği aspirasyonu ile çıkartılarak burada lokalize olmuş mezankimal kök hücreleri (MKH) aseptik koşullarda izole edilmiştir. İstenilen sayıya ulaşılan kadar hücreler çoğaltılmıştır (şekil 2).





Şekil 2. Tek tabak kültürde çoğaltılan MKH  
Figure 2. MSCs amplified in single plate culture

İstenilen sayıya ulaşıldıktan sonra MKH'leri tripsin ile zeminden kaldırılarak 96 kuyucuklu petri kaplarına  $2 \times 10^4$  MKH/kuyucuk olacak şekilde ekildi ve hücrelerin zemine tutunması için 24 saat bekletildi. Su kalitesinin SWORM'a göre en düşük kalitede (sınıf III) olduğu belirlenen Kasım ayında alınan su numuneleri için 7 farklı doz, vücut su indeksine göre hazırlanarak in vitro 24 saatlik inkübasyonun sonunda hücre kültüründe test edildi. Sitotoksik analiz 7 gün süre ile devam etmiştir ve hücre canlılığı 1., 3. ve 7. günlerde ticari olarak satın alınan MTT reaktifi (Sigma, USA) ile Emin vd, (2008)'e göre analiz edilmiştir. Su numuneleri ile indüksiyon uygulanmış hücrelerin, MTT ile inkübasyonu sonucunda formazan kristallerinin oluşumu kalitatif olarak faz kontrast mikroskobu (şekil 3) ile hücre canlılığı ise kantitatif olarak 570 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak belirlemiştir. Analiz sonuçları su numunelerinin in vitro sitotoksik etkisinin maksimum etki dozu (IC50) ya da biyoyumumluluğu istatistiksel olarak yorumlanmıştır.



Şekil 3. MKH kültürlerinde MTT analizi sonucu oluşan formazan kristallerinin görünümü  
Figure 3. The appearance of formazan crystals formed by MTT analysis in MSC cultures

## Bulgular ve Tartışma

İncesu Göleti'nde yapılan çalışmada fiziko-kimyasal parametrelerin büyük bir kısmı I. sınıf su kalitesi özelliği gösterirken, bir kısmı II. veya III. sınıf su kalitesi özelliği göstermiştir. İncesu Göleti'nin su kalitesi II. sınıf olarak kabul görmesine karşın, yapılan sitotoksikite çalışmasında IC50 değeri tespit edilememiştir. Kontrol grubuna göre hücre canlılığında tüm numuneler için artış olduğu tespit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarımızda etkinliği tespit edilen 7 doz değerinin İncesu Göleti için aksine bir sonuç vererek gölet suyunun hücre canlılığını artırdığı tespit edilmiştir.

Sitotoksik analiz sonuçları su kaynağına ve tarım arazilerine yakınlığına göre değişiklik göstermiştir. Bu sonuçlar, su kalitesi mevzuatı gereği yapılan rutin analiz verileri ile sitotoksik etkinin her zaman uyumlu sonuçlar vermediğini göstermiştir. Örneğin İncesu göletinin su kalitesi II. Sınıf olarak kabul görmesine karşın IC50 değeri tespit edilememiştir. Aksine gölet suyunun hücre canlılığını artırdığı tespit edilmiştir. Bu etkinin özellikle mitokondriyal etkiyi ve enerji metabolizmasını artırıcı etkisi olan fosfat iyonlarının miktarındaki artıştan ileri geldiği düşünülmektedir.





Yürütülen bu çalışma, su kalitesinin tespiti ve suyun canlılar üzerine doğrudan etkisinin tespiti açısından ilk olma özelliği taşımaktadır. Su örneğinin canlılar üzerine olan etkisi hali hazırda, elde edilen fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının, genel kabul gören verilere ve standartlara göre yorumlanması ile dolaylı olarak gerçekleştirilmektedir. Ancak, görülmüştür ki su analizlerinde kullanılan bilindik yöntemler çok kıymetli olsa da sitotoksik analiz yöntemiyle yapılan su kalitesi çalışması, suyun direkt canlı doku üzerindeki etkilerinin gözlenmesi açısından güvenilirlik sağlamaktadır. Yürütülen çalışmalar doğrultusunda su kaynaklarının sadece SWQRM'a göre kalitesinin belirlenmesinin yeterli olmadığı ve suyun canlılar üzerine etkisinin doğrudan sitotoksik analizleri ile belirlenmesinin güvenilirlik için hızlı ve kesin sonuçlar verdiği gösterilmiştir.

### Teşekkür

Su kalitesi analizlerinin ve sitotoksik analizlerin yapılmasında her türlü kolaylığı ve imkanı bize sağlayan Kastamonu Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Mutlu, E., Yanık, T., & Demir, T. (2013). Horohon Deresi (Hafik-Sivas) Su Kalitesi Özelliklerinin Aylık Değişimleri/Horohon Stream (Hafik-Sivas) Water Quality Characteristics and Monthly Variations. *Alinteri Ziraat Bilimler Dergisi*, 25(2), 45-57.
- Emin, N., Koç, A., Durkut, S., Elçin, A. E., & Elçin, Y. M. (2008). Engineering of rat articular cartilage on porous sponges: Effects of TGF- $\beta$  1 and microgravity bioreactor culture. *Artificial Cells, Blood Substitutes, and Biotechnology*, 36(2), 123-137.
- Emin N, (2016). The Cytotoxic Effect And The Physiological Response In The Biomaterials Applications *The Turkish Journal Of Occupational / Environmental Medicine and Safety* Volume 2 ( ): 226-226
- Koç, A., Emin, N., Elçin, A. E., & Elçin, Y. M. (2008). In vitro osteogenic differentiation of rat mesenchymal stem cells in a microgravity bioreactor. *Journal of Bioactive and Compatible Polymers*, 23(3), 244-261.
- Kükre, S., & Mutlu, E. (2019). Assessment of surface water quality using water quality index and multivariate statistical analyses in Saraydüzü Dam Lake, Turkey. *Environmental monitoring and assessment*, 191(2), 71.
- Mutlu, E. (2019). Evaluation of spatio-temporal variations in water quality of Zerveli stream (northern Turkey) based on water quality index and multivariate statistical analyses. *Environmental monitoring and assessment*, 191(6), 335.
- Taş, B. (2006). Derbent Baraj Gölü (Samsun) Su Kalitesinin İncelenmesi. *Ekoloji Dergisi*, 15,61, 6 15.
- Yılmaz, M.L. & Peker, H.S., (2013). Su Kaynaklarının Türkiye Açısından Ekono-Politik Önemi Ekseninde Olası Bir Tehlike: Su Savaşları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*. Cilt: 3, Sayı: 1, ss. 57-74, Çankırı.

## A Preliminary Study on the Length-Weight Relationship of Four Pelagic Fish Species Distributed in the Eastern Black Sea Region

Burcu Taylan\*, Ertan Taskavak, Sule Gurkan

Ege University, Department of Hydrobiology, Faculty of Fisheries, Bornova, Izmir, Turkey

\*Corresponding author: burcu.taylan@ege.edu.tr

### Abstract

The Black Sea makes a great contribution to the fishery production in Turkey with the stock amounts of the present species, although it does not have the characteristics of being rich in terms of diversity of marine fish species. According to 2018 TUIK (Turkish Statistical Institute) statistics, marine fish production in Turkey is 222 023.6 tons, of which 134 090.6 tons are anchovy, Atlantic horse mackerel, Atlantic bonito and garfish species which are subjected to our study. In other words, these pelagic species captured from the region are extremely important for the Turkish fishery. In this study, in order to determine the length-weight relationship of economically important pelagic species in the Eastern Black Sea, the specimens taken in August 2019 from small scale fishing boats and fishery cooperatives in especially the midtown of Sinop and Türkeli, Ayancık and Gerze were evaluated. During study, 30 *Engraulis encrasicolus* specimens, 30 *Trachurus trachurus*, 7, *Sarda sarda* and 24 *Belone belone* were examined. Total length and weight values of the examined specimens were as follows; 10.5-13.1 (mean:  $11.7 \pm 0.71$ ) cm and 7.11-15.97 (mean:  $10.3 \pm 2.35$ ) g in anchovy, 8.4-14.5 (mean:  $11.9 \pm 1.56$ ) cm and 4.4-22.4 (mean:  $13.8 \pm 4.89$ ) g in Atlantic horse mackerel, 30.2-35.3 (mean:  $32.6 \pm 1.84$ ) cm., 258.2-379.38 (mean:  $317.3 \pm 52.4$ ) g in Atlantic bonito and 31.4-41.3 (mean:  $33.9 \pm 2.04$ ) cm., 32.8-70.9 (mean:  $41.7 \pm 8.40$ ) g in garfish. The length-weight relationships of the species examined were as follows, respectively;  $W=0.0015*TL^{3.59}$  ( $R^2=0.94$ ) for anchovy,  $W=0.0057*TL^{3.12}$  ( $R^2=0.98$ ) for horse mackerel,  $W=0.0132*TL^{2.90}$  ( $R^2=0.94$ ) for Atlantic bonito and  $W=0.0021*TL^{2.80}$  ( $R^2=0.85$ ) for garfish. It was seen that those values computed in our study were quite similar to other studies carried out previously in the region. It is concluded that the relationship between sustainable fishery and the preservation of stocks can be better demonstrated by detailed sampling of these species throughout the year, which have highly economic importance in terms of Turkish fishery.

**Key Words:** Pelagic species, *Engraulis encrasicolus*, *Sarda sarda*, Length-Weight Relationship, Eastern Black Sea,

### Introduction

Although the Black Sea does not have the characteristics of being rich in terms of fish species diversity, it makes a great contribution to the fishery production in Turkey with the stock amounts of the present species. According to 2018 TUIK statistics, of 222 023.6 tons marine fish production in Turkey, 134 090.6 tons are anchovy, Atlantic horse mackerel, Atlantic bonito and garfish species which are subjected to our study (TUIK, 2018). As easily can be understood, these pelagic species caught in the region are extremely important for Turkish fisheries.

Length-weight relationship studies support fisheries research in four ways. We can list them as follows; 1- In stock assessment models, it makes us possible to convert the growth-length equation to growth-weight equation, 2- to estimate biomass from length observations, 3- to estimate the condition of the fish and 4- finally to make comparisons of the species' life histories between the regions that are taken into consideration (Stergiou and Moutopoulos, 2001). Knowing various biological parameters such as minimum, maximum and mean values of length-weight measurements as well as length-weight relationship of fish may help us to use natural resources in a sustainable way (Yankova et al., 2011). Considering some of the previous studies in the region, Kalayci et al. (2007) investigated length-weight Relationship of 10 Fish Species Caught by Bottom Trawl and Midwater Trawl, while Samsun et al. (2017) gave information length-weight relationships for 11 fish species from the Central

Black Sea. On the other hand, while Satılmış et al. (2014) studied length-weight relationships of the three most abundant pelagic fish species caught by mid-water trawls and purse seine, Yesilcicek et al. (2015) investigated length-weight relationships of 10 Fish Species from the Southern Black Sea of Turkey.

In this study, we aimed to investigate the length-weight relationships of four pelagic species such as anchovy (*Engraulis encrasicolus*), Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus*), Atlantic bonito (*Sarda sarda*) and garfish (*Belone belone*) from the Eastern Black Sea Region.

## Materials and Methods

In order to examine the length-weight relationship of economically important four pelagic fish species, a total of 91 specimens were obtained from small scale fishing vessels of the Eastern Black Sea in August 2019. All obtained individuals (N=91) of 30 anchovies, 30 Atlantic horse mackerels, 7 Atlantic bonitos and 24 garfish were measured to the nearest 0.1 cm for total length (TL) and the weight of each fish (W) was recorded to the nearest 0.01 g.

In determining length-weight relationships, measurements obtained from specimens were evaluated according to Ricker (1979). In the used formula  $W = a * L^b$ , W: Total weight (g), L: Total length (cm), "a" refers the point at which the curve (Y) determined by the length-weight relationship intersects the axis, and "b" refers to the slope of the curve in the determined length-weight relationship.

## Results and Discussion

Total length and weight values of the examined specimens were as follows, respectively; 10.5-13.1 cm (mean:  $11.7 \pm 0.71$ ) and 7.11-15.97 g (mean:  $10.3 \pm 2.35$ ) in *Engraulis encrasicolus*, 8.4-14.5 cm (mean:  $11.9 \pm 1.56$ ) and 4.4-22.4 g (mean:  $13.8 \pm 4.89$ ) in *Trachurus trachurus*, 30.2-35.3 cm (mean:  $32.6 \pm 1.84$ ) and 258.2-379.38 g (mean:  $317.3 \pm 52.4$ ) in *Sarda sarda* and finally 31.4-41.3 cm (mean:  $33.9 \pm 2.04$ ) and 32.8-70.9 g (mean:  $41.7 \pm 8.40$ ) in *Belone belone*.

The length-weight relationships of four pelagic species were respectively  $W = 0.0015 * TL^{3.59}$  ( $R^2 = 0.94$ ) for *Engraulis encrasicolus*,  $W = 0.0057 * TL^{3.12}$  ( $R^2 = 0.98$ ) for *Trachurus trachurus*,  $W = 0.0132 * TL^{2.90}$  ( $R^2 = 0.94$ ) for *Sarda sarda* and  $W = 0.0021 * TL^{2.80}$  ( $R^2 = 0.85$ ) for *Belone belone* (Figure 1).

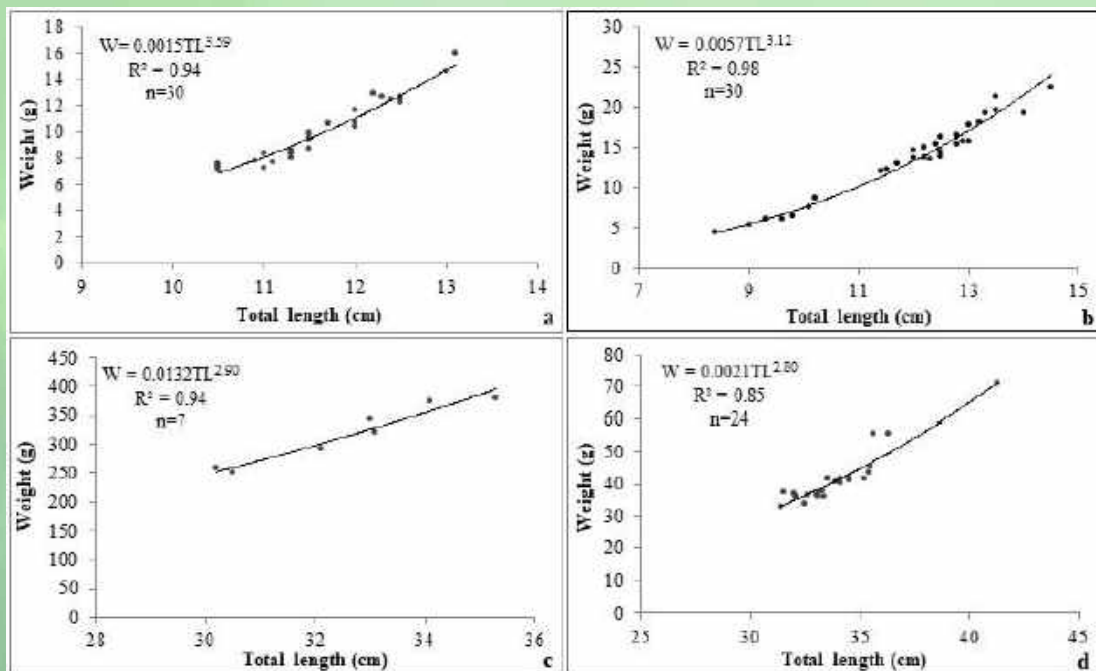


Figure 1 Length-weight relationships determined for four pelagic species from the Black Sea. a: *Engraulis encrasicolus* b: *Trachurus trachurus* c: *Sarda sarda* d: *Belone belone*.



## Discussion

While length-weight relationship was determined as  $W=0.0015*TL^{3.59}$  ( $R^2=0.94$ ), total length and weight values of the examined specimens were 10.5-13.1 cm (mean:  $11.7 \pm 0.71$ ) and 7.11-15.97 g (mean:  $10.3 \pm 2.35$ ) in *Engraulis encrasicolus*. In their study on the length-weight relationship of 10 species caught by bottom and middle water trawls in the Black Sea, Kalayci et al. (2007) gave minimum and maximum length and weight values of the anchovy as 8.0-14.7 cm, 2.85-19.14 g, respectively. They determined length-weight relationship as  $W=0.0174L^{2.6014}$  ( $R^2=0.85$ ). Samsun et al. (2017) examined 11 fish species of the Middle Black Sea and determined the length and weight values of *Engraulis encrasicolus* well as the length-weight relationship to be 5.5-14.5 cm, 0.9-17.4 g and  $W=0.008L^{2.86}$  ( $R^2=0.89$ ), respectively. Satilmis et al. (2014), who examined the length-weight relationships of the three most abundant pelagic fish species caught by mid-water trawls and purse seine in the Black Sea, determined the length and weight values of anchovy, respectively, as 7.8-13.9 cm, 2.79-16.54 g and the length-weight relationship as  $W=0.0053L^{3.043}$  ( $R^2=0.81$ ). In their study on the length-weight relationship of 10 fish species distributed in the south of the Black Sea, Yesilcicek et al. (2015) gave the length and weight values of anchovy to be 6.2-13.5 cm and 1.72-13.64 g and determined the length-weight relationship as  $W=0.0182L^{2.549}$  ( $R^2=0.974$ ).

In *Trachurus trachurus* we studied, the lengths were between 8.4-14.5 (mean:  $11.9 \pm 1.56$ ) cm and weights between 4.4-22.4 (mean:  $13.8 \pm 4.89$ ) g, and similarly the length-weight relationship was computed as  $W=0.0057*TL^{3.12}$  ( $R^2=0.98$ ). In their study, Kalayci et al. (2007) gave the values of length and weight to be 7.3-18.3 cm and 3.34-47.37 g, respectively, while the length-weight relationship was determined as  $W=0.0086L^{2.9849}$  ( $R^2=0.96$ ).

In our study, length and weight values of *Sarda sarda* as well as the length-weight relationship were respectively 30.2-35.3 cm (mean:  $32.6 \pm 1.84$ ), 258.2-379.38 g (mean:  $317.3 \pm 52.4$ ) and  $W=0.0132*TL^{2.90}$  ( $R^2=0.94$ ). Samsun et al (2017) gave the length and weight values to be 24.8-62.8 cm and 152.6-2478.5 g, and they determined the length-weight relationship as  $W=0.002L^{3.45}$  ( $R^2=0.97$ ).

In *Belone belone*, we stated the length and weight values as well as length-weight relationship to be 31.4-41.3 cm (mean:  $33.9 \pm 2.04$ ), 32.8-70.9 g (mean:  $41.7 \pm 8.40$ ) and  $W=0.0021*L^{2.80}$  ( $R^2=0.85$ ), respectively. Likewise, the values of length, weight and length-weight relationship given by Samsun (1995) and Polat et al. (2009) for garfish are respectively, 31.2-52.2 cm, 31.6-167.7 g,  $W=0.0006*TL^{3.18}$  ( $R^2=0.94$ ) and 23.7-60.3 cm, 12.0-277.0 g,  $W=0.0005*TL^{3.25}$  ( $R^2=0.94$ ).

In our study, it is seen that there are differences as well as similarities between the results obtained by other researchers in terms of length, weight, and b values of the examined species. It has been reported that the differences in length and weight values are influenced by fishing method, fishing time, environmental factors (water temperature, water depth, content of saturated oxygen, turbidity etc.), similarly, the length-weight relationships are directly related to seasonal changes, habitat structure, development of gonads, sexes, nutrient, condition values (K) and annual changes in environmental conditions (Bagenal and Tesch, 1978; Froose, 2006).

The anchovy population, which constitutes the most important part among four economic and pelagic species investigated here, is the most remarkable species. Likewise, in the anchovy population, which is of great importance in Turkish fishery, important fluctuations have been occurring in the species' stocks since 1967, because of various reasons such as overfishing, the presence of invasive ctenophore (*Mnemiopsis leidyi*) in the Black Sea which adversely affects anchovy stocks (Kideys, 1994; Shiganova et al, 2001), undulation observed in primary production that forms nutrients consumed by anchovy (Bat et al., 2007; Kideys, 1994), differences in salinity and sea water temperature by years and prey-predator relationship (Bilgin et al., 2016). Thus, the current monitoring of anchovy stocks is extremely important in this respect.

As a result, we may emphasize that monitoring of this type of pelagic species at the Black Sea coast by researchers with sampling on a regular basis throughout the year is a delicate situation. We also believe that such studies should be continuously supported by bio-ecological studies.

## References

- Bilgin S, Sümer C, Bektas S, Satılmış HH, Bircan R. 2016. Karadeniz’de hamsi (*Engraulis encrasicolus*) popülasyon dinamiği üzerine yapılmış çalışmaların (1985-2015) balıkçılık yönetimi açısından değerlendirilmesi. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 33(2): 169-182.
- Erdem Y, Ozdemir S. 2008. Karadeniz kıyılarında çift tekne ile çekilen ortasu trolü ile bazı pelajik balıkların avcılığı. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2): 78-82.
- Kalaycı F, Samsun N, Bilgin S, Samsun O. 2007. Length-Weight Relationship of 10 Fish Species Caught by Bottom Trawl and Midwater Trawl from the Middle Black Sea, Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 7: 33-36.
- Kideys AE. 1994. Recent dramatic changes in the Black Sea ecosystem: The reason for the sharp decrease in Turkish anchovy fisheries. Journal of Marine Systems, 5: 171-181. doi: 10.1016/0924-7963(94)90030-2.
- Polat N, İnceismail Y, Yılmaz S, Bostancı D. 2009. Age determination, age-length and length-weight relationships of garfish (*Belone belone* L., 1761) in the Black Sea (Samsun). Journal of FisheriesSciences.com, 3:187-198. doi: 10.3153/jfscom.2009023 [in Turkish].
- Ricker WE. 1979. Growth Rates and Models in Fish Physiology, Hoar, W. S., Randall, D. J. and Brett, J. (Eds.). Bioenergetics and Growth, Academic Press, 677-743pp.
- Samsun O. 1995. The determination of some parameters about growth characteristics of garfish (*Belone belone euxini* Günther, 1866) caught in the area of Sinop (Black Sea). Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 12:347-355 [in Turkish].
- Samsun O, Akyol O, Ceyhan T, Erdem Y. 2017. Length-weight relationships for 11 fish species from the Central Black Sea, Turkey. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 34(4): 455-458.
- Satılmış HH, Sumer C, Ozdemir S, Bayraklı B. 2014. Length-weight relationships of the three most abundant pelagic fish species caught by mid-water trawls and purse seine in the Black Sea. Cahiers de Biologie Marine, 55 : 259-265.
- Shiganova TA, Mirzoyan ZA, Studenikina EA, Volovik SP, SiokouFrangou I, Zervoudaki S, Christou ED, Skirta AY, Dumont HJ. 2001. Population development of the invader ctenopore *Mnemiopsis leidyi*, in the Black Sea and in other seas of the Mediterranean basin. Marine Biology, 139: 431-445. doi: 10.1007/s002270100554.
- Stergiou KI, Moutopoulos DK. 2001. A review of length-weight relationships of fishes from Greek Marine Waters. Naga, The ICLARM Quarterly, 24:23-39.
- TUIK. 2018. Turkish Statistical Institute.
- Yankova M, Pavlov D, Raykov V, Mihneva V, Radu G. 2011. Length-weight relationships of ten fish species from the Bulgarian Black Sea waters. Turkish Journal of Zoology, 35:265-270. doi:10.3906/zoo-0912-44.
- Yesilcicek T, Kalaycı F, Sahin C. 2015. Length-Weight Relationships of 10 Fish Species from the Southern Black Sea, Turkey. Journal of Fisheries Sciences.com, 9(1): 019-023.

## Alternative Protein Sources for Rations of Poultry

Ertugrul Yılmaz

Korkutelim Yem, Antalya, Turkey  
ertugrulveterinerhekim@hotmail.com

### Abstract

The poultry sector has had a hard time in certain periods due to the GMO crisis seen in the last 2 years and the increasing prices of protein resources. However, it has not been able to find a solution other than a few applications about reducing ration costs. They tried to reduce the ration costs by using sunflower seed meal, DDGS, safflower meal and corn gluten meal in the rations and by arranging the amino acid profiles of these rations with feed additives (essential amino acids). However, these practices will lose their effectiveness in the future and the sector will start to focus on new alternative protein sources and regional by-products.

**Key Words:** Alternative poultry, protein sources

### Kanathı Hayvanlarının Rasyonlarında Kullanılabilecek Alternatif Protein Kaynakları

#### Özet

Kanathı sektöru gerek geçtiğimiz 2 yıl içerisinde görülen GDO krizi nedeniyle gerekse protein kaynaklarının her geçen gün artan fiyatlarıyla belli dönemlerde zor zamanlar geçirmiştir. Ancak rasyon maliyetlerini azaltma konusunda yapılan birkaç uygulama dışında bir üzüm bulamamıştır. Rasyonlarda ayçiçeği tohumu küspesi, DDGS, aspir küspesi ve mısır gluten unu kullanarak ve bu rasyonların aminoasit profillerini yem katkı maddeleri ile (esansiyel aminoasitlerle) düzenleyerek rasyon maliyetlerini azaltmaya çalışmışlardır. Ancak bu uygulamalar da gelecekte etkinliğini kaybedecek, yeni alternatif protein kaynaklarına ve bölgesel yan ürünlere sektör yönelmeye başlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Alternatif kümes hayvanları, protein kaynakları,

#### Giriş

Kanathı karma yemlerinin hazırlanmasında gereksinim duyulan enerji ve protein kaynaklarının sürdürülebilir şekilde sağlanması oldukça önemlidir. Mısır ve buğday gibi enerji içeriği yüksek tahıl kaynakları açısından belli oranda yeterli olan ülkemiz, özellikle kaliteli protein kaynakları açısından ithalata mahkmdur (1). Kanathı yemlerinde maliyetin önemli bir kısmını enerji ve protein kaynakları oluşturmaktadır. Çünkü tavuk yemlerinde yemin yaklaşık %50-65'i enerji, %25-40'ı protein kaynaklarından kuruludur. Yemi ucuzlatmanın yolu ekonomik kaynakları temin etmek veya alternatif kaynakları bulmak ve kullanmak şekindedir (2). Kanathı yemlerinin temeli olan mısır, soya küspesi ve balık ununa alternatif olarak bezelye, yosunlar, böcekler, burçak, guar, moringa oleifera ve lupenler bu makalede incelenmiştir.

### Kümes hayvanlarının beslenme maliyetlerine üzüm: alternatif protein kaynakları

Bitkisel protein açığının kapatılmasında, ülkemiz bitkisel üretim desenine uygun yağ sanayi yan ürünlerinin (findık küspesi, ayçiçeği küspesi, pamuk tohumu küspesi, aspir küspesi, mısır glüten unu) kullanımı ne çıkmaktadır. Yoncanın (yonca unu) ve süt endüstrisi yan ürünlerinin (peynir altı suyu veya tozu, ) kanathı yemi olarak kullanımını yaygınlaştırıcı yem teknolojiler üzerinde çalışılmalıdır (3).



Bezelye, soya fasulyesi küspesiyle karşılaştırıldığında düşük protein (NRC, 2001) ve yüksek nişasta içeriğine sahiptir (4). Soya küspesinde ham protein %45–55 arasında iken; bezelyenin ham proteini %25.1 ' dir. Bezelyede ADF (%9.1) ve NDF düzeyleri (%18.5) soya küspesinden (%6.1 ve %10.0) yüksektir. Bu iki yem hammaddesinin metabolik enerji içerikleri aynıdır (3.42 Mcal/kg). Kalsiyum ve fosfor düzeyi, bezelyede %0.12 ve 0.46 iken soya küspesinde %0.38 ve 0.78'dir (5). Bezelyenin, yumurtacı tavuklar üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada (6), soya küspesi yerine karma yeme 500 g/kg 'dan fazla bezelye katkısının günlük yumurta verimi ile yumurta ağırlığını etkilemediğini buna karşılık yem tüketimini artırdığını; aynı zamanda da yumurta kalite ölçütleri üzerine de etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Ancak baklagil daneleri içerisinde bezelyenin treonin, arjinin ve fenilalanin aminoasitlerince en yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Hem yapısındaki aminoasitler açısından hem de nişasta oranının yüksek olması açısından, antibesinsel faktörler ortadan kaldırılarak enerji ve protein kaynağı olarak kullanılabilir.

Yosunların protein miktarları türden türe değişiklik gösterir. Örneğin bir mikroalg olan Spirulina'da bu oran kuru maddede %70 iken kırmızı alglerde %30-40, yeşil alglerde %20 ve kahverengi alglerde %10-11 oranında tespit edilmiştir. Yosunların yağ içeriği ise düşüktür, %1-5 arasında değişir. Buna rağmen kapsadığı esansiyel yağ asitleri diğer kara bitkilerinden çok daha fazladır. Yosunlar ayrıca mineral ve vitamin deposudur. Kahverengi ve kırmızı alglerde alfa ve beta karoten miktarı 2-7mg/100g KM'dir. Bu iki yosun türündeki C vitamini miktarları ise 50-300 mg/100g KM arasında değişmektedir (7). Bratova ve Ganovski ise yaptıkları yumurta tavuğu çalışmasında %1, 2 ve 4 oranlarında Karadeniz algi (Cystozeria barbata, Ulva lactuca ve Zostera nona karışımı) kullanmışlardır. Yumurtlama oranı %2'lik grupta, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, %22.7 oranında yükselmiş ve yumurta kabuğundaki Ca ve Mg ve yumurta sarısındaki Vitamin A, E ve beta-karoten içeriği de daha yüksek oranda bulunmuştur (8). Yosunlarla yapılan denemelerin EPA ve DHA düzeyini artırmada başarılı olduğu fakat hayvanların performans ve elde edilen ürünlerdeki oksidasyon parametreleri üzerine çalışmaların yetersiz olduğu çalışmaların bu noktalarda yoğunlaştırılmasının faydalı olacağına inanılmaktadır.

Böcekler insan ve hayvanlar için yüksek kaliteli protein kaynaklarıdır (9). Böceklerin besin maddeleri bileşimi, büyüme ortamları ve yetiştirme koşullarının yanı sıra yaşam evrelerine de bağlıdır (10). Örneğin, karasinek larvasının metiyonin içeriği kanatlı dışkısında yetiştirildiğinde, çeşitli bitkisel artıklarda yetiştirileninkinden daha yüksek bulunmuştur (11). Yemlik böcek larvaları, nişasta bazlı rasyonlardan ziyade protein esaslı rasyonları tercih eder ve mayayı değerlendirebilir. Ham protein içeriği % 11.9 olan rasyon ile beslendiğinde yemden yararlanma oranı 6.05'dir. Bu oran % 32.7 ham proteinli rasyon kullanıldığında 3.04'e kadar düşebilmektedir. Yemlik böcek ununun protein konsantrasyonunda belirgin bir değişiklik gözlenmezken, düşük proteinli rasyonla beslenen yemlik böceklerin yağ miktarı, yüksek proteinli rasyonla beslenenlere kıyasla (%18.9 ve %26.3) önemli derecede düşük bulunmuştur. Böceklerin büyümeleri çok hızlı, yemden yararlanmaları çok yüksektir. Bir kg böcek proteini üretmek için yaklaşık 2 kg organik artık ile 1 m<sup>2</sup> alan gerekmektedir (12).

Böcekler protein ve esansiyel aminoasitler bakımından zengin kaynaklardır (10,12). Böcek unlarının protein içeriği aynı böcek türlerinde bile böceğin gelişim evresine göre yaklaşık % 40-60 arasında değişmektedir. Böceklerin aminoasit profili, balık unu ile kıyaslandığında karasinek larvası hariç tüm böceklerin metiyonin ve sistin içeriklerinin balık ununununkinin yaklaşık yarısı kadar olduğu görülmektedir.

Wang ve ark. (13), etlik piliç yemlerinde, balık ununa ikame olarak %15 düzeylerine kadar kullanılan çekirge ununun (%58.3 HP, %10.3 HY, %8.7 kitin, %2.96 HK ve 2.960 kcal/kg ME içermektedir) canlı ağırlık, yem tüketimi ve yem dönüşüm oranını olumsuz etkilemeden, protein açığını kapatmak için kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Yumurta tavuklarında yapılan bir çalışmada (14) Büvelek sineği (Hermetia illucens)'in soya küspesinin tamamı yerine ikame edilmesinin ince bağırsaklarda sindirimi azalttığı ve enzimatik aktiviteyi değiştirdiği, buna karşın sekumda butirik asit üretimini artırdığı belirlenmiştir. Bu özellikleri böceklerin kanatlı rasyonlarında antibiyotiklere alternatif olarak kullanımına dikkati çekmiştir ve son yıllarda bu yönde yapılan çalışmaların sayısı giderek artmaktadır. Islam ve Yang (15) tarafından yapılan bir çalışmada un kurdu (Tenebrio molitor) ve süper un kurdu (Zophobas morio) probiyotik larvalarının % 0.4 düzeylerinde rasyonlara ilave edildiğinde Salmonella ve E.coli ile enfekte broyler civcivlerde canlı ağırlığı, IgA ve IgG düzeylerini artırdığı, yemden yararlanma oranı, sekumda E.coli ve Sallmonella sayısı ile sekum pH değerini düşürdüğü ve antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilirlikleri bildirilmiştir.



Burçak iyi bir protein kaynağıdır. Protein içeriği %21 ile %28.5 arasında değişim göstermektedir. Diğer tahıllarla karşılaştırıldığında ortalama protein içeriği %24.02'dir. Baklagil taneleri kanatlılar için önemli protein kaynakları olup %20-40 düzeyinde ham protein ihtiva ederler. Bununla birlikte bazı baklagil tanelerinin herhangi bir işleme tabi tutulmadan rasyonlara katılması kanatlıların yumurta verimi ve canlı ağırlık artısında azalmaya, aminoasit emiliminde inhibisyona ve pankreasta büyümeye neden olmuştur. Bu zararlı etkileri tripsin, kimotripsin ve amilaz inhibitörleri, tanen veya glikozidler gibi çeşitli toksik maddelerin mevcudiyetine bağlanmıştır. Otoklavlanmış burçak kullanımı, yumurtacı tavuklarda oluşan toksisiteyi azaltmaktadır. Araştırmacılar %30 düzeyindeki burçakla beslenen grubun hayvanlarında düzensiz tüy oluşumu gözüküğünü de bildirmişlerdir. Düzensiz tüy gelişimine metionin gibi kükürlü aminoasitler üzerine burçağın antibesinsel etkisinin neden olduğu düşünülmektedir (16).

Guar mükemmel bir temel aminoasit kaynağıdır. Lisin seviyesi oldukça yüksek; triptofan, izolösin, valin ve fenilalanin açısından zengindir. Kimyasal içeriğine bakılırsa %4 yağ, %45 ham protein, %4,5 oranlarında kül içerir. Lisin ve kükürlü aminoasitler açısından zengindir (17). Çeşitli çalışmalar guarda antinutrisyonel faktörlerin (saponin, B-mannan ve tripsin inhibitörü) olduğunu belgelemiştir (18). Yüksek ham protein ve aminoasit profili ile kanatlı rasyonlarında soya fasülyesi küspesinin alternatif olarak kullanılabilir. Antibesinsel faktörlerin ortadan kaldırılmasıyla hem kanatlı Rasyonlarında kullanılması hem de rasyon maliyetlerini azaltması açısından kanatlı sektörüne büyük fayda sağlayabilir.

Moringa oleifera, çeşitli dillerde farklı şekilde adlandırılan bir bitki olup, Moringa cinsinin en çok yetiştirilen ve bilinen türüdür. "Mucize ağaç" olarak da adlandırılır (19), sebebi ise tohumundan köküne, sapına kadar bitkinin her parçasından yararlanılması ve hemen hemen her parçasının ayrı bir değerinin olmasıdır. Moringa oleifera, tıp, insan besini, hayvan yemi, yağ, selüloz kaynağı, düşük maliyetli su arıtma gibi çok çeşitli alanlarda da kullanılmaktadır. Moringa bitkisi iyi bir protein kaynağıdır. Protein içeriği, bitkinin bölümlerine göre %7,1-39,17 arasında değişim göstermektedir (20, 21, 22). Onu ve Aniebo (19), başlangıç dönemindeki etlik civcivlerin yemlerine moringa yaprak unu katılmasının performans ve kan parametreleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, %7,5 düzeyinde kullanılmasının söz konusu parametreler üzerine herhangi zararlı bir etki vermeden başarıyla kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Moreki ve Gabanagosi (2014), etlik piliçlerin yemlerine %5-20; yumurtacı tavukların yemlerine de %10 düzeyinde moringa yaprak unu katkısının, performans ölçütleri ile yumurta verimini artırdığını ifade etmişlerdir.

Soya küspesi, yüksek ham protein içeriği ve iyi aminoasit profili nedeniyle domuz ve kümes hayvanları için diyetlerde ana protein kaynağıdır. Bununla birlikte, soya fasülyesi unu ithal edilmek zorunda olduğundan, lupenler gibi evde yetiştirilen protein kaynakları alternatif olarak kabul edilmiştir. Lupenler % 44'e kadar ham protein içerebilir ve başka bir yerde yapılan önceki araştırmalar, diyetlerin pahalı sentetik aminoasitlerle desteklenmesi koşuluyla performans üzerinde olumsuz bir etkisi olmayan domuz ve kümes hayvanı diyetlerine eklenebileceklerini göstermiştir (23).

## Sonuç

Sonuç olarak, bu alternatif protein kaynakları üzerinde özellikle de antinutrisyonel faktörler üzerinde çalışılarak kanatlı beslenmesine bu hammaddeler kazandırılabilir. Eğer ki antibesinsel faktörler ortadan kaldırılırsa hem rasyon maliyetleri azalacak hem de rasyon kalitelerinde belirgin düzelmeler gözlenecektir.

## Kaynaklar

- 1-Kutlu HR, Şahin A, 2017. Kanatlı Beslemede Güncel Çalışmalar ve Gelecek için Öneriler, Hayvansal Üretim 58(2):67-79.
- 2-İnal F, Kahraman O, 2015. Türkiye Klinikleri J Anim Nutr&Nutr Dis-Special Topics ;1(2):25-34.
- 3-Shariatmadari, F., Forbes, J.M.2005. Performance of broiler chickens given whey in the food and/or drinking water. British Poultry Science 46 (4): 498– 505.
- 4-Valentine, S. C. and Bartsch, B. D. 1990. Milk Production by Dairy Cows Fed Legume Grains or Barley Grain with or without Urea as Supplements to a Cereal Hay Based Diet. Australian Journal of Experimental Agriculture, 30 (1): 7–10.





- 5-Anonymous, 2007. Pea Outlook for 2007. The Feed pea focus, Canada's Feed Pea Newsletter. [http://www.saskpulse.com/media/pdfs/070405\\_March\\_Issue\\_2.pdf](http://www.saskpulse.com/media/pdfs/070405_March_Issue_2.pdf). Erişim Tarihi: 09.09.2009.
- 6-Fru-Nji, F., Niess, E. and Pfffer, E. 2007. Effect of Graded Replacement of Soybean Meal by Faba Bean or Field Peas in Rations for Laying Hens on Egg Production and Quality. *Journal of Poultry Science*, 44 (1): 34-41.
- 7-Demirel G, Özpınar H, 2003. *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.* 22, 1-2-3: 103-108.
- 8-Bratova K, Ganovski KH. 1982. Effect of Black Sea algae on chicken egg production and on chick embryo development. *Veterinarnomeditsinski Nauki.*; 19: 99-105.
- 9-Van Huis A, Van Itterbeek J, Klunder H, Mertens E, Halloran A, Muir G, Vantomme P (2013). *Edible Insects: Future Prospects for Food and Feed Security*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy.
- 10-Makkar HPS, Tran G, Heuze V, Ankers P, 2014. *Animal Feed Science and Technology*, 197:1-33.
- 11-Jozefiak D, Engberg RM, 2015. Insect as poultry feed. 20th European symposium on Poultry Nutrition, 24-27 August, Prague, Czech Republic.
- 12-Van Broekhoven S, Oonincx DGAB, Van Huis A, Van Loon JJA, 2015. *Journal of Insect Physiology*. 73: 1-10 .
- 13-Wang D, Zhai SW, Zhang CX, Bai YY, An SH, Xu YN, 2005. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 18: 667-670.
- 14-Cutrignelli MI, Messina M, Tulli F, Randazzo B, Olivetto I, Gasco L, Loponte R, Bovera F, 2017. *Research in Veterinary Science*. 117: 209-215.
- 15-Islam MD, Yang CJ, 2017. *Poultry Science* 96:27-34. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pew220>.
- 16-Ayaşan T, 2010. Burçağın (*Vicia ervilia* L.) Hayvan Beslemede Kullanılması, *Kafkas Univ Vet Fak Derg REVIEW* 16 (1): 167-171.
- 17-Ramakrishnan CV, 1957. Amino acid composition of crude and germinated guarseed flour protein (*Cyamopsis Psoralioides*). *Experientia*. 13(2): 78-79. <https://doi.org/10.1007/BF02160101>.
- 18-Acamovic T, 2001. Commercial application of enzyme technology for poultry production. *Worlds Poult. Sci. J.* 57(3): 225-242. <https://doi.org/10.1079/WPS20010016>.
- 19-Onu PN, Aniebo AO, 2011. Influence of Moringa oleifera leaf meal on the performance and blood chemistry of starter broilers, Nigeria. *Int J Food Agric and Vet Sci*, 1(1): 38-44.
- 20-Mabruk AA, Talib HN, Mohamed MA, Alawad AH. 2010. A note on the potential use of moringa oleifera tree as animal feed, Hillat Kuku. *J Vet Med and Anim Prod*, 1(2):184-188.
- 21-Abbas TE. 2013. The use of Moringa oleifera in poultry diets. *Turk J Vet Anim Sci*, 37(5): 492-496.
- 22-Moreki JC, Gabanakgosi K, 2014. Potential use of moringa olifera in poultry diets. *Global J Anim Sci Res*, 2(2):109- 115.
- 23-Ziggers Dick, Lupins offer limited use in pig and poultry diets, 31 Mar 2010, [www.allaboutfeed.net](http://www.allaboutfeed.net). Erişim tarihi:20.06.2019.



## An Overview on Animal by Products Sector in Diyarbakır Province

Dilek Şentürk Demirel<sup>1</sup>, Ali Murat Tatar<sup>1</sup>, Ramazan Demirel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü – DİYARBAKIR  
senturk@dicle.edu.tr

### Abstract

In this study, the current production situation of the offal and animal by products, circulation and the transactions in Diyarbakır were examined. All processes were investigated from production to consuming. There is not enough registration and knowledge on animal by product production in the city. So, it was difficult to collect data on the subject. Obtained results show that commercial infrastructure of the animal by products is getting developed fastly in Diyarbakır, especially recently. Major problems in the sector are illegal animal cutting and hygiene problems. In order to overcome these difficulties and to provide healthy animal by products for people, some precautions should be taken especially by the public authority.

**Keywords:** Diyarbakır, animal by product, offal

### Diyarbakır İlinde Hayvansal Yan Ürünleri Sektörüne Genel Bir Bakış

### Özet

Bu çalışmada Diyarbakır ilinde sakatat sektörünün mevcut durumunun incelenmesi, sakatat ve hayvansal yan ürünlerin dolaşım ağı, tüketiciye sunuluncaya kadar yapılan işlemler gibi konular esas alınmıştır. Sakatat sektörünün ilimizdeki genel durumuyla alakalı sayısal verilere ulaşmada zorlandığımızdan, bu işle uğraşanların düzenli bir kayıt sistemleri olduğunu söyleyemeyiz. Ortaya çıkan sonuçlar, özellikle sakatat sektörünün son yıllarda oldukça önemli bir ticari altyapısının oluştuğunu ortaya koymuştur. En önemli sorunlar kaçak et kesimi ve hijyen sorunlarıdır. Bu sıkıntıları aşmak ve insanlara sağlıklı sakatat ürünleri sunma noktasında, özellikle devlet bazında bazı tedbirlerin alınması zorunludur.

**Anahtar kelimeler:** Diyarbakır, hayvansal yan ürün, sakatat,

### Giriş

Sığır, manda, koyun ve keçi yetiştiriciliği Türkiye’de tarım arazilerinin en iyi şekilde değerlendirilmesinin yanı sıra süt ve etin üretimindeki rolü, işgücüne sağladığı istihdam olanakları nedeniyle önemli bir yere sahiptir. Bu türlerden beklenen fayda insan beslenmesinde çok değerli bir yere sahip olan süt ve etin yeterli miktar ve kalitede üretilmesidir (Anonim 2006).

Bu ürünlerin yeterli miktar ve kalitede üretilmesindeki amaç, kişi başına hayvansal protein tüketimini mümkün olduğunca Dünya ve AB (65 g) seviyelerine yükseltmektir.

Günlük tüketilen hayvansal protein kaynaklarına bakıldığında Türkiye’de hayvansal proteinin %51’nin süttan karşılanırken AB ve dünyada süttan hayvansal proteini karşılama payı sırasıyla %34 ve %26 seviyesindedir. Toplam süt üretim içerisinde inek süttan payı Türkiye’de %92, AB’de % 98 ve dünya’da %94 dolayındadır (Anonim 2011, 2013). Bu durum bize Türkiye’de süt ve süt ürünlerinin gıda güvencesinde ne denli öneme sahip olduğunu açıkça göstermektedir.

Diğer bir tüketim alışkanlığı da hayvansal yan ürünler adı altında tüketilen ve pazarı olan yenilebilir yan ürünlerdir. Hayvanlardan elde edilen ve atık olarak da adlandırılan yenilmeyen yan ürünlerde mevcuttur.

Hayvanların kesimi sonucu karkas dışında kalan ve yenilebilir kısımları sakatat olarak tanımlanmaktadır. Bunlar, karaciğer, böbrek, beyin, dalak, testis, yürek, dil, yemek borusu dış kırmızı

kas eti, diyafram kası, işkembe, bağırsak, paça, uykuluk, kuyruk, meme, yağ ve kelle gibi organ ve organ parçalarıdır (Aslantaş 2004).

Sakatat tüketim alışkanlığı bakımından Güneydoğu Anadolu Bölgesi (GAB) Türkiye’de ilk sırada yer almaktadır. Bu açıdan GAB mutfağında sakatat vazgeçilmezler arasında yer almaktadır (Anonim 2006). Bu gastronomi kültürü, bölgeye gelen turistler tarafından da benimsenmiş durumdadır. Kültür turizmin yanı sıra gastronomi kültürü de bölgeye yerli ve yabancı turisti çekmektedir.

Bu bildirinin amacı, Diyarbakır ili esas alınarak hayvansal yan ürün sektörünün mevcut durumu, sakatat ve hayvansal yan ürünlerin dolaşım ağı ve tüketiciye sunuluncaya kadar yapılan işlemler üzerinde durmaktır.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini Diyarbakır sakatatçılar çarşısı, kesimhaneler, bazı kasaplar ve dericiler çarşısındaki esnaflar oluşturmuştur. Esnafları ziyaretlerde yüz yüze görüşmelerden elde edilen beyanları esas alınarak mevcut durum irdelenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Türkiye’de 2018 TÜİK verilerine göre yaklaşık 4.65 milyon baş koyun, 700 bin baş keçi, 3.43 milyon baş sığır ve 1880 baş manda kesimi gerçekteşmiştir. Kesilen tavuk sayısı 1.23 milyar adet olarak belirlenmiştir (Anonim 2018a, 2018b 2018c). Diyarbakır ilinde kesilen hayvan sayılarına ulaşmak mümkün olmamıştır.

Diyarbakır’da biri kamu ve üçü özel olmak üzere toplam dört kesimhane mevcuttur. Buralardan elde edilen sakatat ve hayvansal yan ürünler çoğunlukla il içindeki kasap ve restoranlarda değerlendirilmektedir. Sakatat içerdii mineral ve vitamin bakımından zengin, az yağ içeriği nedeniyle kalori oranı düşük, karbonhidrat ve enerji yönünden yüksektir.

Sakatat olarak bilinen kısımlar yörelere göre yemekler yapılarak değerlendirildiği bilinmektedir. Yüzyıllardır Anadolu da tüketilen sakatat, batı mutfağının dikkatini yeni yeni çekmektedir. Bağışıklık sistemini güçlendirmesi yanında zengin B12 vitamin kompleksi ve demirin yanısıra göz ve cilt sağlığına da faydası olduğu kanıtlanmıştır.

Kesimhanelerden temin edilen hayvan kafası alıcılar tarafından tazikli suyla iyice temizlenip, derisi yüzülür, suyla tekrar temizlenip son aşamada ürün muhafazası veya satış için transferi gerçekteştirilir. Bazı sakatatçılar kafatasının etini ayırarak kemiksiz olarak satmaktadır. Bu şekilde bir sığır kafasından çıkan etin 12-15 kg olduğunu bildirmişlerdir.

Ayaklar tazikli suyla kiri, tozu temizleniyor, üzerindeki kılların kolayca temizlenmesi için içi sıcak su (60 °C) dolu kazanlarda bekletiliyor. Sıcaklığın etkisiyle yumuşayan deri ve kıllar temizleniyor. Temizlenemeyen tüysü kıllar için ise yakma işlemleri uygulanmaktadır. Daha sonra tekrar bıçakla yanık tabaka temizlenip durulama suyu ile temizlenir. Kafa ve ayaklar çorba yapan lokanta ve restoranlarda değerlendirilmektedir.

Kafataslarında bulunan boynuzlar ayrılarak köpek mamasında kullanan fabrikalara satılıyor.

Temizliği yapılan sakatatlar uzun süre depolanmayacaksa +4 °C de, il dışına transfer edilecekse ya da uzun süre depolanacaksa 25-30 °C de soğuk hava depolarında muhafaza edilir. İl dışına transferlerde soğuk zincir kırılmadan sevk edilir

Kesimhanelerden elde edilen deriler, dericiler sitesindeki tüccarlar tarafından alınıp depolarına getiriliyor. Önce deriler iyice tuzlanıyor, daha sonra döviz kuru üzerinden deri fabrikalarına gönderiliyor. İlde derileri değerlendiren her hangi bir fabrika bulunmamaktadır. Özellikle Uşak’taki deri tesislerine ürün gönderilmektedir. Uşak ve İstanbul deri sektörünün merkezi konumundaki illerdir. Toplanan deriler tuzlandıktan sonra kışın 2-3 ay kadar buradaki depolarda saklanabilmektedir. Ancak yazın en fazla 15 gün tutulabilmektedir. Daha sonra deriler elden çıkarılmaktadır. Satışlar dolar kuru üzerinden genellikle Rusya ve Ukrayna gibi ülkelere ihracat olarak yapılmaktadır.

Sakatatçılar çarşısı yöneticisiyle yapılan görüşmede Diyarbakır’da günlük ortalama 4 bin takım sakatat satıldığı bilgisi alınmıştır. Sakatat takımı bir baş, bağırsak, işkembe ve 4 ayaktan oluşmaktadır. Diyarbakır bölgesinde daha çok küçükbaş sakatatı tüketilmektedir. Bu nedenle söz konusu firma büyükbaş sakatat ürünlerini daha çok il dışına sevk etmektedir (Anonim 2010).



Takım sakatat olarak tarif edilenler (akciğer, karaciğer, yürek, dalak) daha çok il içinde değerlendirilmektedir. Bağırsaklar ise daha çok kokoreç yapan şirketlere temin edilmektedir. Kokoreç yapan şirketler daha çok Diyarbakır ili dışında faaliyet gösteren firmalardır. Ancak Diyarbakır'da da kokoreç üretimi yapan şirket vardır. Diyarbakır ilinde üretilen kokoreçlerin tamamına yakını il dışına gönderilmektedir.

Yan ürünlerin kullanım alanları:

- boynuz ve tırnaklar jelatin halinde şekerleme ve ilaç sektöründe (Aslantaş, 2004)
- gözler tıbbi araştırmalarda,
- soluk borusu ve boynuz kedi-köpek mamalarında,
- kıllar, kozmetik sanayiinde,
- kan hayvan yemi ve tarımsal gübre olarak,
- et artıkları ve yağlar hayvan yemlerinde,
- pankreas hazmı kolaylaştıran pankreatin maddesinin elde edilmesinde,
- tendonlar ve kurumuş büyük sinirler polis copu imalatında,
- bağırsaklar, spor malzemeleri imalatında,
- uyluk kemiği, oyuncak imalatında temel hammadde olarak kullanılmaktadır.

Günümüzde sakatat sektörüne baktığımızda oldukça önemli bir sektör haline geldiğini görüyoruz. Eskiden sakatat fakir yemeği olarak bilinirdi. Maddi imkansızlıktan dolayı kırmızı et yiyemeyen fakir insanlar sakatat tüketirlerdi. Çünkü sakatat fiyatı et fiyatlarının çok altındaydı. Bu şekilde insanlar hayvansal protein ihtiyaçlarını giderirdi. Ancak özellikle bölgemizde son yıllarda bol miktarda açılan lokantaların sakatat ürünlerini (ciğer, dalak, yürek, yumurta, kelle-paça, mumbar v.b.) kebab veya sulu yemek olarak müşterinin önüne sunması, bölge insanının da damak zevkinin buna uygun olması nedeniyle ciddi bir tüketim artışı olmuştur (Anonim 2010). Yani 15-20 yıl öncesine kadar yüzüne bakılmayan, çoğu kesimhanede bedava dağıtılan sakatat günümüzde altın kadar kıymetli olmuştur. Hayvan sayımızda aynı artış söz konusu değildir. Ayrıca son yıllarda yurtdışından karkas et ithal edilerek kırmızı et fiyatlarını düşürme yolunu gidilmiştir. İthal edilen dondurulmuş etler sakatatsız geldiği için, sakatatlar üzerine bir fiyat baskısı oluşmamakta, bu nedenle sakatat fiyatları tamamen yerli hayvanların fiyatlarıyla orantılı olarak değişmektedir. Bu nedenle günümüzde sakatat fiyatları ithal karkas et fiyatlarına yakın fiyatlarda satılmakta, hatta bazı çeşitlerde et fiyatlarını bile geçmektedir (karaciğer gibi). Mesela karaciğer perakende olarak kg'ı 40-43 tl, dalak ise 18 tl'ye satılmaktadır. Bunun yanı sıra önceden sakatat sektöründe bu kadar aracı olmadığından perakende sakatatçılar et balık kurumu kesimhanesine sabah gider, topladığı ürünleri öğlene doğru kendi dükkanına getirir, temizleyip satardı. Tüketici açısından fiyatlar daha uygun olurdu. Şimdi ise araya bir sürü aracı girmiştir (et şirketleri, özel mezbahalar, tedarikçiler v.b.). Batıda daha çok tutulan, bölgemizde de bu alanda şirket ve lokantaları son zamanlarda açılan kokoreç sektörünün de bir büyüme içinde olduğu söylenebilir. Kısacası sakatat sektörü ülkemizde ciddi manada büyüyen bir sektör haline gelmiştir.

Diyarbakır ilinde hayvansal yan ürünlerin işletilmesi konusunda hizmet veren herhangi bir fabrika/sanayi kuruluşu olmadığından elde edilen hayvansal yan ürünlerin büyük bir kısmı diğer illerde bulunan fabrika/sanayi kuruluşuna hammadde olarak gönderilmektedir. Yörenin mutfak kültürü nedeniyle hayvansal yan ürünlerden sakatatların kullanıldığı, diğerlerinin (Deri, kokoreç, göğüs yağı ve kemiği) ise il dışına gönderildiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak, sakatat sanal bir piyasa fiyatı oluşturulduğu söylenebilir. Bunun önüne geçmek için karkas et ithalatı yapılırken içindeki sakatatın da hayvanla birlikte ithal edilmesi gerekmektedir. Kaçak kesimlerle de sonuna kadar mücadele edilmeli, veteriner yüzü görmeyen hayvanların kesilmesine, et ve sakatatlarının satılmasına engel olunmalıdır. Bu sektörde öncelikle yapılması gereken en önemli şey temizlik ve hijyenin sağlanmasıdır. Bu işlerin yapıldığı yerlerin, özellikle toptancı depolarının, bunların temizlendiği yerlerin, perakende satış yerlerinin, lokanta ve kokoreççilerin bir standarda kavuşturulması gerekmektedir. En önemlisi de yerli hayvansal üretimin önündeki engeller kaldırılmalı, tarımsal üretime verilen destekler artırılmalıdır. İthalat kademeli olarak durdurulması son derece önem arz etmektedir.





## Kaynaklar

- Anonim, 2006. Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013), DPT, Ankara.
- Anonim, 2010. Diyarbakır Tarımı 2009. Diyarbakır İl Tarım Müdürlüğü, Diyarbakır.
- Anonim, 2011. Türk Mutfağına Özgü Et ve Sakatat Yemekleri. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. Yiyecek Hizmetleri.  
[http://arpacbahsismtal.meb.k12.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/33/05/974043/dosyalar/2017\\_10/19221416\\_tYrk\\_mutfaYna\\_YzgY\\_et\\_ve\\_sakatat\\_yemekleri\\_06.pdf](http://arpacbahsismtal.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/33/05/974043/dosyalar/2017_10/19221416_tYrk_mutfaYna_YzgY_et_ve_sakatat_yemekleri_06.pdf) (12.08.2019)
- Anonim, 2013. Et ve Et Ürünlerinin İşlenmesi ve Pazarlanması. Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu. (TKDK).  
<https://www.tkd.gov.tr/Content/File/BasvuruFiles/BasvuruPaketiHazirlamaDokumanlari/BasvuruCagriRehberi/3.1/103-2.pdf> (12.08.2019)
- Anonim, 2014. FAOSTAT. Food and Agricultural Organization of the United Nations.  
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA> (20.07.2019).
- Anonim, 2018a. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) Hayvancılık İstatistikleri.  
<https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul> (09.07.2019).
- Anonim, 2018b. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) Hayvansal Üretim İstatistikleri  
<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21822> (09.07.2019).
- Anonim, 2018c. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) Hayvansal İstatistikleri <http://rapory.tuik.gov.tr/17-02-2017-16:16:00-21191502262850069831280502936.html?> (20.07.2019).
- Aslantaş, Y. 2004. Yem Kaynağı olarak rendering ürünlerinin hayvan beslemede kullanımı. Çukurova Öğrenci Seminerleri Dizisi, Adana. 3-10.



## Analyzing the Water Quality of Ayvalı Pond (Gürün - Sivas) from the Aspect of Heavy Metal Parameters

Ekrem Mutlu<sup>1</sup>, Ferda Karakuş<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kastamonu University, Faculty of Fisheries, 37150 Kastamonu, Türkiye

<sup>2</sup>Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture, Department of Zootechnics, 65080 Van, Türkiye  
ekrem-mutlu@hotmail.com

### Abstract

Water is the source of life and an inevitable necessity. Total amount of water on the earth is 1.4 B km<sup>3</sup> and the ponds and fresh water consist only 2.5% of this stock. 90% of fresh water sources, which constitute a small portion within the total, are located in poles and under the ground. Thus, the amount of fresh water available for mankind is very limited. In addition of the ponds holding the majority of available fresh water sources, the barrages dam that are the artificial reservoirs are very important because of their structural properties and locations. The lakes and pond that are continuous receivers are primarily affected from the pollution. The pollution decreases the amount of water in lakes and ponds and makes these waters unusable. Consequently, these habitats become unlivable for the aquatic organisms and fishes living there. For these reasons, the water quality characteristics of the barrage dams and lakes should be regularly analyzed and the changes should be followed. The objective of present study is to analyze the water samples taken from three sampling points, which represent the whole of lake, on monthly basis for a year between August 2018 and August 2019, to reveal the water quality characteristics of Ayvalı Pond, which is one of the most important ponds of Gürün district that constitute the most pollution-sensitive water group, in terms of heavy metal parameters, to determine the livability condition, and to establish a database to be used in future studies on classification of the water in accordance with the Inland Surface Water Resource Quality Criteria (ISWRQC) of Surface Water Quality Control Regulation (SWQRM). During this study, in order to determine the water quality, the analyses were performed on dissolved oxygen (mg/L), pH, temperature (°C), salinity (ppt), ferrous (µg/L), lead (µg/L), copper (µg/L), cadmium (µg/L), mercury (µg/L), nickel (µg/L), and zinc (µg/L) parameters. In this study, the annual mean values of water quality parameters were compared on seasonal basis. In conclusion, it was determined that the water quality of Ayvalı Pond (Gürün/Sivas) is Class II according to Inland Surface Water Resource Quality Criteria.

**Key Words:** Water pollution, Heavy metal, Sivas, Gürün, Ayvalı Pond,

## Anesthetic Efficacy of Carvacrol on Doctor Fish, *Garra rufa*

Baki Aydın<sup>1</sup>, Nihat Orhan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Fisheries, Akdeniz University, Antalya, Turkey

### Abstract

The aim of this study was to investigate the anesthetic efficacy of carvacrol on doctor fish, *Garra rufa*. 5 different carvacrol concentrations (25, 50, 75, 100, 150  $\mu\text{L L}^{-1}$ ) at 25 °C water temperature were studied. For each concentration value, 10 fish and 50 fish in total were individually anesthetized, and induction and recovery time were determined in seconds. As a result of the experiment, the most appropriate concentration was 50  $\mu\text{L L}^{-1}$ , and 75 and 100  $\mu\text{L L}^{-1}$  carvacrol concentration values could be used for rapid anesthesia for blood sampling.

**Acknowledgements:** This study was financed by the project (FLY-2018-4305) with the support of The Scientific Research Projects Coordination Unit of Akdeniz University.

**Key Words:** Kangal Fish, Induction, Recovery, Anesthesia

### Karvakrol'ün Doktor Balıklarında (*Garra rufa*) Anestezik Etkileri

#### Özet

Bu çalışmada doktor balıkları üzerinde karvakrolün anestezik etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Denemede karvakrolün 5 farklı konsantrasyon (25, 50, 75, 100, 150  $\mu\text{L L}^{-1}$ ) değerinin 25 °C su sıcaklığında doktor balıkları üzerindeki anestezik etkileri çalışılmıştır. Her konsantrasyon değeri için 10 balık, toplamda 50 balık bireysel olarak anestezi işlemi uygulanmış, bayılma ve ayılma değerleri saniye cinsinden tespit edilmiştir. Deneme sonucunda, tüm konsantrasyon değerlerinde doktor balıklarının anesteziye girdiği ve anesteziden çıktığı, en uygun karvakrol konsantrasyon değerinin 50  $\mu\text{L L}^{-1}$  olduğu, kan alımı gibi işlemlerde hızlı bir anestezi için 75 ve 100  $\mu\text{L L}^{-1}$  konsantrasyon değerlerinin kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

**Teşekkür:** Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FLY-2018-4305 ID numaralı proje ile desteklenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kangal balığı, Anestezi, Bayılma, Ayılma





## Applications of Biotechnology in Aquaculture

Maliha Afreen, Ilknur Uçak

Nigde Omer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Nigde Turkey

### Abstract

As the world population increases day by day and fish consumption also increasing. Marine habitats are going to decrease becoming a great problem in these days and also it's alarming for coming future. So scientists are encouraged to study those ways that can solve this problem by increasing the production of fish, by saving aquaculture reservoirs and by increasing the nutritious value of fish. Aquaculture Biotechnology has become a progressive field of animal research now a days to enhance quality and production of seafood. In this article we focused on implementation of biotechnological techniques in aquaculture to develop new selective breeding lines that are better than their ancestors and to improve commercial value of seafood. The main subfield of aquaculture biotechnology include the induction of breeding by using synthetic hormones, development of transgenic fish by using molecular biology, hybridization, gene preservation, production of monosex, one parent, diploids, polyploids population and health management of aquatic species. Aquaculture biotechnology also used to control microbial genetic engineering and to detect different disease causing resources. This process is also used to transfer exogenous DNA in host fish and to produce its expression stability and maintenance. By this transgenic technique we can get our desired expression and quality in fish. Chromosome engineering used to produce monosex cultured fish and triploidy or tetraploidy also can be created by addition or deletion of chromosomes. This technique helps to manage fish farming. By using biotechnology technique fish sperm can be preserved for long time at very low temperature for purpose of fertilization is called cryopreservation. By using this process we can also produce gene bank for long term usage. So it's concluded that fish farming can be improved by using aquaculture biotechnology.

**Key Words:** Biotechnology, Aquaculture Hybridization, Polyploidy, chromosome engineering, Cryopreservation

### Introduction

In these days as world population increasing, sea creatures enter in dangerous zone. Many main fish reservoirs are going to finish in productivity due to more consumption of fish and there is no prediction of increases in present global conditions and environment (Dunham et al., 2001). This problem can be solved through aquaculture by which required fish can be provided for the whole world, as the low cost animal protein (Ayoola and Idowu, 2008).

Aquaculture is the process of cultivating aquatic organisms, under controlled conditions especially for human food consumption. It seems like agriculture farming but in this we saved seafood instead of livestock or plants. As aquaculture demand increasing seafood also needs more advanced and quick systems for good production and to overcome the problems of traditional systems biotechnology techniques can be used. Biotechnology has given a new way for expansion of genetic resources in aquaculture. Seafood production and commercial value can be increased by using genetic technologies (Moses et al., 2005).

### Biotechnology Techniques

As public demand for seafood is increasing, naturally present seafood is not enough to fulfill the public requirements. This situation has motivated scientists to learn new methods of culturing sea food products and developing aquaculture as a progressive area of livestock research. Biotechnology gives influential ways for the continuous development of fisheries, aquaculture and for the food industry. Research in genetic biotechnology of aquaculture has continuously increased since the early 1980s.

Fish species that improved by culturing should have all characteristics in the manners of health, marketing, physical structure and reproduction (Dunham, 2004). The major purpose of aquaculture biotechnology is to get advancements of aquaculture reservoirs as conservation of useful genetic material, by creating useful mutations in genetic material of microorganisms and also detection of diseases in fish (Nwokwa, 2012).

Researchers are exploring genes that will improve natural growth factors, propagation of naturally present fish and naturally originated compounds that act as a defensive factor for marine organisms use to compete against microbial pathogens. Biotechnology aquaculture also gives healthy habitat to fish and for other seafood. The main field of aquaculture biotechnology involves the development of transgenic fish, induction of artificial breeding by using different hormones, hybridization, gene preservation, and production of monosex, induction of diploids and polyploids genome population and development of defensive mechanism for health management (Pandian and Koteeswaran, 1998).

### **Biotechnology in fish breeding**

Fish reproduction by using artificial methods involve main practices to enhance seed quality for nourishment in fish reservoirs (Charo and Oirere, 2000), because it's necessary to increase production of more useful fish species. Artificial propagation also involves methods of breeding by using selection methods and development of hybrids to get better fish qualities than their ancestor's characteristics (Akankali et al., 2011). The example of artificial propagation is catfish in which hormone treatment is applied for breeding induction then eggs are fertilized through incubation for growth development of fish through artificial fertilization (Ndimele and Owodeinde, 2012). Hormonal treatment is implemented to enhance regulation of production during the culturing of fish (Muhammet et al., 2013).

The excellent mean of biotechnology for breeding induction in fish is hormonal treatment and the source is Gonadotropin releasing hormone (GnRH). This hormone is very important for regulation of reproductive cycle in all vertebrate animals (Battacharya et al., 2002). Different chemical analogues have prepared, from which salmon GnRH analogue commercially named as Ovaprim used in fish breeding nowadays.

### **Hybridization**

Hybridization produced fish that contained desired traits from two or more species all combined in one species (Aluko, 1993). Hybridization process has used to induce heterozygosis for better growth and to achieve developmental compatibility, innovations in feeding process, and energy production through oxygen (Danzmann et al., 1985). Hybridization also used to create monosex groups of fish when the sex determining processes in the parent fish are different. There is an example of hybridization is crossing of Nile tilapia, (*Oreochromis niloticus*) with blue tilapia; (*Oreochromis aureus*) the progeny will be all-male generation and completely stop undesired production (Ayoola and Idowu, 2008). The hybrid between striped bass (*Morone saxatilis*) and yellow bass (*Morone mississippiensis*) generate 100% completely females with best growth and survival rate (Wolters and DeMay, 1996). Unisex generations of fish are preferred in aquaculture for many reasons. Some fish species become mature at small sizes before the time of catching so it can reduce production because undesired propagation produce fish crowd in artificial culture pond which stop growth and wasted energy that is produced through sexual activity of the accumulated fish (Dunham, 2004).

### **Transgenesis**

Transgenesis is defined as the introduction of exogenous gene or DNA into host genome resulting in its transmission, expression and stable maintenance. This technique upgrading the genetic properties of fish, mollusks and crustaceans which are commercially important for aquaculture. The first transgenic fish was produced in China (Zhu et al., 1985). Now this technique has been successfully applied to many fish species and growth development observed in salmonids (Devlin et al., 1994). Transgenic technology also produces infertile fish or those fish whose propagation activity can be



controlled by using inducible promoters which can turn on or off reproductive cycle of fish. Another benefit of this technique is to increase resistance of fish to cold temperatures (Fletcher et al., 2001).

Embryonic stem cell (ESC) technology is beneficial tool for transgenic fish. Totipotent cells of transgenic fish are reintroduced into young embryos after changing through in vitro culturing technique and they can form the sex cells of the host. So by this technique genes can be steadily added or removed (Melamed et al., 2002).

### Chromosome Engineering

Polyploidy (triploidy, tetraploidy) and uniparental chromosome inheritance can be created in domesticated fish species through chromosome engineering (Pandian and Koteeswaran, 1998; Lakra and Das, 1998). Chromosome engineering gives a quick method for creating infertility, clonation, and sex control improvement of hybrid formation in fish breeding. Induction of triploids and other type of changes in fish chromosome sets have been done by these biotechnological techniques in fisheries management (Purdom, 1983; Chourrout, 1987; Thorgaard, 1983; Pandian and Koteeswan, 1998).

### Cryopreservation of gene banking

Cryopreservation involves storage of biological material for a long time at a very low freezing temperature mostly at -196 °C, is called Cryopreservation. At this very low temperature all metabolic, physiological and biochemical functions of cell, are stop, this property make it possible to use storage cells after long time.

(Blaxter, 1953) was the first scientist who preserved fish sperm at very less temperature and fertilized herring (*Clupea herengus*) fish eggs with freeze semen after thawing process. Cryopreservation allows conserving best species through selective breeding and improving the characteristics of cultured fish species by storage of male sperm that become mature before female.

### Fish health management

Disease resistance can be created in fish species by using different advanced techniques of biotechnology such as diagnostic methods at molecular level, use of vaccines to induce immunity against viral diseases. The rapidly used diagnostic methods involve biotechnological tools are genetic markers and polymerase chain reaction (PCR). These tools are used to detect those pathogens which affecting fish and shrimp (Karunasagar, 1999).

### Conclusion

Consumption of fish increasing globally, that's why scientists give more attention to aquaculture. Conventional methods of fish farming are not enough to compete with increasing consumption rate. The biotechnology has considered an important research tool to increase fish production and for quality improvement. Different biotechnological tools are used to improve aquaculture are chromosome engineering, transgenesis, hybridization, pathogen detection by biotechnology tools and gene banking. Its concluded that the combination of biotechnology and aquaculture become helpful for scientists to improve fish farming.

### References

- Akankali JK, Seiyaboh EI and Abowie JFN. 2011. Fish Hatchery Management in Nigeria. Advance Journal of Food Science and Technology, 3 (2): 144-154. DOI: 20424876-201104-201601260020-201601260020-144-154.
- Aluko PO. 1993. Techniques of Producing Monosex or Sterile Population of Fish for Aquaculture-A Review of Selected Literature. Proceedings of the 10th Annual Conference of Fisheries Society of Nigeria: 163-172.
- Ayoola SO and Idowu AA. 2008. Biotechnology and Species Development in Aquaculture. Afr J Biotechnol., 7 (25): 4722-4725.





- Battacharya S, Dasgupta S, Datta M and Basu D. 2002. Biotechnology input in fish breeding. *Indian j biotechnol.*, 1: 29-38.
- Blaxter JHS. 1953. Sperm storage and cross fertilization of spring and autumn spawning herring. *Nature.*, 172: 1189-1190.
- Charo H and Oirere W. 2000. River-based Artificial Propagation of the African Catfish (*Clarias gariepinus*): An Option for the Small Fish Farmer. *NAGA-The ICLARM Q*, 2(1): 14-16.
- Chourrout D. 1987. Genetic manipulation in fish: review of method. In k Tiews (ed), selection, hybridization and genetic Engineering in aquaculture Bordeaux Heenemann , Berlin, 2: 111-126.
- Danzmann RG, Ferguson MM and Allendorf FW. 1985 Does Enzyme Heterozygosity Influence Developmental Rate in Rainbow Trout?. *Heredity*, 56: 417-425.
- Devlin, R.H., Yesaki, T.Y., Biagi, C.A., Donaldson, E.M., Swanson, P and Chan, W.K. (1994). Extraordinary salmon growth. *Nature*, 371(64-94): 209.
- Dunham RA. 2004. *Aquaculture and Fisheries Biotechnology – Genetic Approaches*. CABI Publishing: 372.
- Dunham RA, Majumdar K, Hallerman E, Bartley D, Mair G, Hulata G, Liu Z, Pongthana N, Bakos J, Penman D, Gupta M, Rothlisberg P and Hoerstgen-Schwark G. 2001. Review of the Status of Aquaculture Genetics. *Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millenium, Bangkok, Thailand*. NACA, Bangkok, and FAO, Rome: 129–157.
- Karunasagar I and Karunasagar I. 1999. Diagnosis treatment and prevention of microbial diseases of fish and shellfish. *Curr. Sci.*, 76: 387-399.
- Lakra WS and Das P. 1998. Genetic engineering in aquaculture. *Indian J Animal Sciences*, 68(8): 873-879.
- Melamed P, Gong Z, Fletcher G, Hew CL. 2002. The potential impact of modern biotechnology on fish aquaculture. *Aquaculture*. 204: 255 – 269. DOI: 10.1016/S0044-8486(01)00838-9
- Moses Y, Olufeagba SO and Raphael AZ. 2005. Intra-specific Hybridization in Two Strains of *Clarias gariepinus*. *Genetics Society of Nigeria 30th Annual National Conference*. Nsukka. 5th-8th September: 153-158.
- Muhammet A, Zerife P, Ramazan S, Adem TA and Volkan K. 2013. *Biotechnology and Aquaculture in Sustainable Development*. Report Prepared for the Danish Council of Ethics, Copenhagen: 182-190. DOI : 10.11648/j.bio.20170501.14
- Ndimele PE and Owodeinde FG. 2012. Comparative Reproductive and Growth Performance of *Clarias gariepinus* and Its Hybrid Induced with Synthetic Hormone and Pituitary Gland of *Clarias gariepinus*. *Turk J Fish Aquat Sci*, 12: 619-626. DOI: 10.4194/1303-2712-v12\_3\_09
- Nwokwa MC. 2012. The Review of Recent Advances in Fish Genetics and Biotechnology. *Continental Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 6 (1): 9-18.
- Pandian TJ and Koteeswaran R. 1998. Ploidy Induction and Sex Control in Fish. *Hydrobiology*, 384: 167-243.
- Purdom CE. 1983. Genetic engineering by the manipulation of chromosomes. *Aquaculture*, 33(1-4): 287-300. DOI: 10.1016/0044-8486(83)90409-X
- Thorgaard GH, Allendorf FW and Knudsen KL. 1983. Gene-centromere mapping in rainbow trout: high interference over long map distances. *Genetics*, 103(4): 771-783.
- Wolters WR and DeMay R. 1996 Production Characteristics of Striped Bass x White Bass and Striped Bass x Yellow Bass Hybrids. *J Word Aquatic Soc.*, 27: 202-207. Doi: 10.1111/j.1749-7345.1996.tb00270.x
- Zhu ZG, Li L. and Chen S. 1985. Novel gene transfer into the fertilized egg of goldfish (*Carassius auratus*), *Z. Angrw. Ichthyol*, 1: 32-34. DOI: 10.1111/j.1439-0426.1985.tb00408.x



## Assessment of Gender Roles in Poultry Production in Arapai Subcounty - Soroti District

Brian Tainika<sup>1</sup>, Jolly Akullo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Production and Technologies, Faculty of Agricultural sciences and Technologies, Niğde Ömer Halisdemir University, Niğde, Turkey

<sup>2</sup>Department of Animal Production and Management, Faculty of Agriculture and Animal sciences, Busitema University, Tororo, Uganda

### Abstract

This study was carried out in Arapai Sub County to analyze the gender roles in poultry production with emphasis on pattern of access to extension services, gender division of labor and level of involvement in decision-making. Ninety nine (99) respondents were selected for the study through multi stage random sampling technique. The study showed that men had more access to extension services requiring technical aspects like training in health management (31.3%), construction of the poultry house (47.5%), training on marketing (38.4%) and advice on source of inputs (32.3%). There was gender division of labor in poultry production, however, activities involving technical aspects and of economic value were done by men, like; construction of the poultry house (44.4%), actual marketing of poultry and poultry products (44.5%), purchase of inputs (49.5%) and administration of drugs (37.4%). Decision on sale of poultry and its products were mainly made by men (44.4%) while use of earnings from poultry was decided by the whole family (43.4%). This study concluded that both women and men play a key role in poultry production. However, women are limited in decision making. Hence it is recommended that Support systems for women farmers within holistic gender sensitive extension framework be put in place to enhance women's capacity in poultry production.

**Key Words:** Gender role, poultry production, Uganda,



## Bee Pasture "Phacelia" Breeding and Status in Turkey

Ali Kemali Özüğür, Özgür Sarı

Aydın Adnan Menderes University, Çine Vocational High School, Çine/Aydın, Turkey  
akozugur@adu.edu.tr

### Abstract

Phacelia, which is a one-year herbaceous plant belonging to Hydrophyllaceae family, has a wide plantation area such as Çukurova Region, Mediterranean coastal belt and GAP region in our country. There are 13 species of, Phacelia reported as the native state of California, North America. Besides Phacelia tanacetifolia species cultivated in our country, Phacelia distans, P. ramosissima, P. Hispida species constitute a valuable food source for honey bees. Among the nectar sources in the world, the flower structure of the first 20 bees is rich in pollen and nectar. For this reason, it is used as a bee pasture in the American and European countries that operate in beekeeping. Daily nectar secretion was reported as 0.80-0.85 mg and honey potential was reported as 30-60kg / da. Flowering period of 1 month in the pasture 2 months under field conditions bee grass can grow up to 60-100 cm. In addition to beekeeping activities, Phacelia can be used for pollinator extraction for plants that suffer from pollination with the ability to attract insects. In addition, the fact that it is rich in grass yield can be considered as a good roughage in the livestock sector. Phacelia tanacetifolia species have been reported to be cultivated and their contribution to the sector with many studies in our country. Honey production should be carried out to increase the cultivation of bee grass in the prominent regions.

**Key Words:** Phacelia, cultivation, beekeeping, nectar

### Arı Merası "Arı Otu" Yetiştiriciliği ve Ülkemizdeki Durumu

#### Özet

Hydrophyllaceae familyasına ait tek yıllık otsu bir bitki olan arı otu ülkemizde Çukurova Bölgesi, Akdeniz sahil kuşağı ve GAP bölgesi gibi geniş bir ekim alanına sahiptir. Ana vatanı Kuzey Amerika Kaliforniya eyaleti olarak bildirilen arı otunun 13 türü bulunmaktadır. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan Phacelia tanacetifolia türünün yanı sıra Phacelia distans, P. ramosissima, P. Hispida türleri bal arıları için değerli bir besin kaynağı oluşturmaktadır. Dünyada nektar kaynakları içinde ilk 20 ye giren arı otunun çiçek yapısı polen ve nektar bakımından zengindir. Bu nedenle arıcılık faaliyetinde bulunan Amerika ve Avrupa ülkelerinde arı merası olarak yararlanılmaktadır. Günlük nektar salgısı 0,80-0,85 mg, bal potansiyeli ise 30-60kg/da olarak bildirilmiştir. Çiçeklenme süresi merada 1 ay tarla koşullarında 2 ay olan arı otu 60-100 cm kadar boylanabilmektedir. Arı otu, arıcılık faaliyetleri yanında, böcekleri çekme özelliğiyle tozlaşma sıkıntısı çeken bitkiler için polinatör çekme amacıyla kullanılabilir. Ayrıca ot verimi bakımından zengin olması hayvancılık sektöründe de iyi bir kaba yem olarak değerlendirilebilmektedir. Ülkemizde bir çok çalışma ile Phacelia tanacetifolia türünün yetiştirilmesi ve sektöre katkısı bildirilmiştir. Arı otunun bal üretimi ile öne çıkan bölgelerde ekiminin artırılmasına yönelik çalışmalar yapılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Arı otu, yetiştirilmesi, arıcılık, nektar

#### Giriş

Türkiye, farklı iklim koşulları ve 9.000 bitki türünün doğal olarak yetiştiği geniş bitki florasına sahip ender bir ülkedir. Böylesine zengin bitki türünün olması, flora kaynaklarını ürüne dönüştüren arıcılık sektörünün de güçlü olması sonucunu doğurmaktadır. Ülkemiz 7.904.502 adet kovan ve 107.920 kg bal üretimi ile arıcılık faaliyetlerinde dünyada önde gelen bir ülke konumundadır (Tuik,2018; Doğaroğlu,1999; Sorgun, 1994).



Ülkemiz de gerek yapılaşma gerekse çeşitli kirlenmeler neticesinde mevcut bitki florasının olumsuz etkilendiği görülmektedir. Değişen, gelişen ve küçülen dünya ile birlikte ülkemiz, yeni tarımsal faaliyetler ve buna bağlı olarak, yeni bitki türlerini denemektedir. Bu noktada arıcılık sektörüne katkı sağlayacak olan Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde “Arı Mera’sı” olarak belirtilen Arı Otu (faselya) birçok çalışmada yer almış ve almaktadır. Ülkemizde arı otunun ekimi ile ilgili çalışmalar 1980’li yılların sonlarında Çukurova bölgesinde başlamış ve bunu diğer bölgelerimiz takip etmiştir (Korkmaz 2009; Özkan 2014).

Hydrophyllaceae familyasının bir üyesi olan arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Benth) Kuzey Amerika orijinli (Munz, 1973), tek yıllık bir türdür. Dik olarak gelişen arı otu, 60-100 cm kadar boylanmaktadır. Sapın üzeri dikenimsi tüylerle kaplıdır. Çiçek kömeçleri, sapın daha üst boğumlarından çıkmaktadır. Bir çiçek kömecinde çiçeklenme; kömecin alt kısmından başlamakta ve yaklaşık 1 hafta sürmektedir. Çiçekleri genellikle mor renkli, bazen sarı-beyaz renklidir. Çiçeklenme süresi bir bitki için yaklaşık 1 ay, bir tarla için ise 1,5 aydır. Tarla bitkileri için uzun bir çiçeklenme periyoduna sahip olması bu dönemde arı merası olarak kullanılmasına olanak tanımaktadır. Böcekleri kendine çekiciliği, bol polen ve nektar oluşturmasıyla arıcılık için önemli bir bitki özelliği taşımaktadır (Williams ve Christian, 1991; Korkmaz 2009; Özkan 2014).

Arıcılık faaliyetleri dışında arı otu, silajlık özelliği ile iyi bir yem bitkisidir. Arı otu ülkemizin her bölgesinde yetiştirilebilmesi, sulama ve bakım masraflarının azlığı ile kışlık ara ürün şeklinde de değerlendirilebilmesi nedeniyle üreticiler açısından tercih edilecek özelliklere sahiptir.

### Arı Otu Yetiştiriciliği ve Arıcılık Açısından Potansiyeli

Arı otu toprak isteği yönünden fazla seçici değildir. Fazla nemli olmayan ve pH değeri 6,4-8,6 arasında olan topraklarda iyi bir gelişim göstermektedir. Ülkemiz için ekim zamanı Akdeniz bölgesi sahil kuşağında eylül – kasım ayları arasında, Karadeniz bölgesinde ocak ayı sonu, Doğu Anadolu bölgesinde ise nisan- mayıs ayları uygundur. Arı otu ılıman bölgelerde kışlık, soğuk bölgelerde ise yazlık olarak ekilmektedir (Korkmaz,2003; Bakoğlu ve Kutlu, 2006; Sağlamtimur ve Baytekin 1989).

Bitkinin tarlaya ekimi 20-70 cm aralığında, 1-2 cm derinliğinde ve tohumluk miktarı 1-1,5 kg/da olacak şekilde yapılmaktadır. Kurak bölgelerde sulama yapılmalı ve toprağın durumuna göre dekara 5-6 kg saf azot ve fosfor gübresi karıştırılabilir. Bitki mayıs içerisinde çiçeklenmeye başlamaktadır. Arı otu çiçekleri çeşide bağlı olarak eflatun, mavimsi-pembe, açık mavi ve beyaz renkte olabilmektedir. Silaj amaçlı üretimi yapılacaksa çiçeklenmeyle beraber biçilmelidir. Tohumluk üretiminde ise hasat çiçek salkımlarının kahverengine döndüğü ancak gövdesinin yaş olduğu dönemde yapılmalıdır (Korkmaz,2003; Sağlamtimur ve Baytekin 1989). Arı otunun en ekonomik biçim zamanı çiçeklenme döneminin başlamasından sonra 1-1,5 ay beklenmesidir. Bu bekleme süresinde tarla Arı merası olarak kullanılmaktadır. Çiçeklenmenin bitimiyle biçilmesiyle tekrar silajlık olarak kullanılabilir.

Arı otundan elde edilen bal faselya balı olarak adlandırılan kaliteli bir baldır. Arı merası olarak kullanıldığı dönemde, arı otunun 18,3-113 kg/da nektar üretim potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir (Shuel, 1975). Diğer çalışmalar da ise nektar salgısı 0,80-0,85 mg/çiçek/gün, bal potansiyeli 30-100 kg/da, polen verimi ise 0,5 mg/çiçek düzeyinde olduğu (Crane, 1984), çevresel koşullara bağlı olarak kimi çalışmalarda 0,8-1,62 mg/nektar ve koloninin gücüne göre iyi bir sezonda 5-9 kg arı otu balı hasat edilebildiği belirtilmiştir (Gilbert, L., 2003). Çukurova bölgesinde yapılan bir çalışmada ise 0,66 mg/çiçek/gün nektar ve 0,56 mg/çiçek/gün polen ürettiği, ikinci yılında ise 0,30 mg/çiçek/gün nektar ve 0,45 mg/çiçek/gün polen ürettiği bildirilmiştir (Korkmaz, 2003). Çiçeklenmenin yoğun olduğu dönemler de metrekarede 119 arı gözlemlenmiş, bir başka çalışmada ise menemen çeşidinde çiçek başına ortalama 14,73 adet arı gözlemlenmiştir (Kızıllısimşek ve Ateş, 2004; Kaymakkavak, 2007).

### Sonuç

Arı otunun, önce arı merası gibi kullanılması yani bal özü ve nektar kaynağı olarak değerlendirildikten sonra tohuma bırakılması ile bitkiden çok yönlü faydalanma imkanı sağlanmış olacaktır (Lermi Genç ve Palta, 2016). Arı otu’nun, böcekleri kendine çekici bir bitki olması sebebiyle polinasyon sıkıntısı çeken bitkiler arasına ekilebilir.



Ülkemiz arıcılık sektöründe dünyada önemli bir konuma sahiptir. Dünyada en iyi nektar kaynaklı bitkiler arasına giren arı otu arıcılar tarafından tercih edilmektedir. Bölgelere göre farklı ekim ve hasat zamanı olan arı otu ile ilgili çalışmalar devam etmeli ve ülkemizde özellikle arıcılık faaliyetlerinin yoğun olduğu bölgelerde ekim alanlarının çoğaltılması gerekmektedir.

### Kaynaklar

- Bakoğlu, A., Kutlu, M. A., 2006. Bingöl Sulu Şartlarında Yetişen Arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'na Uygulanan Değişik Sıra Aralığının Bazı Tarımsal Özelliklere ve Arı Merası Olarak Kullanılmasına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Uludağ Arıcılık Derg.* Şubat S:33-38.
- Crane, E., Walker, P., Day, R., 1984. *Directory of Important World Honey Sources.* International Bee Research Association. London
- Doğaroğlu, M., 2009. *Modern Arıcılık Teknikleri.* ISBN:975-94210-0-3. Tekirdağ.
- Genç Lermi, A., Palta, Ş., 2016. Arı Otu Bitkisinin Sonbahar Ekim Periyodunda Farklı Ekim Zamanlarının Tohum Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Etkileri. *YYÜ Tar. Bil. Derg. (YYU J AGR SCI)* 2016, 26(3): 366-371.
- Gilbert, L. 2003. *Phacelia tanacetifolia: what we know about its suitability as an insectary plant and cover crop in the Mid-Atlantic region.* Small Farm Success Project, Sustainable Agricultural Systems Lab, USDA, USA. p. 1
- [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1002](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002). Erişim tarihi: 09/10/2019.
- Kaymakkavak, D. 2007. Değişik Bitki Yoğunluklarının Arıotu (*Phacelia Tanacetifolia* Benth.)'nda Verim ve Diğer Bazı Özelliklere Etkileri. *Ege Üniv. Fen Bilimleri Yüksek Lisans tezi.*
- Kızılsimşek M, Ateş F. 2004. Kahramanmaraş şartlarında arı otunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) değişik ekim zamanlarındaki çiçeklenme seyri ve arı merası olarak değerlendirilmesi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* 7(1):96103
- Korkmaz, A., 2003. Çukurova Bölgesinde Bal Arılarının (*Apis mellifera* L.) Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) ve Yemlik Kolza (*Brassica napus* L. Metzg.) ile Olan Bazı İlişkilerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Adana
- Korkmaz, A., 2009. Arıotu Yetiştiriciliği T.C Samsun Valiliği İl Tarım Müd. Samsun
- Munz, A.P. 1973. *A California Flora.* University of California Press. Berkeley and Los Angeles
- Özkan, U., 2014. Arı Otu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nin Önemi, Yetiştirilmesi, Ülkemizde ve Dünyada Yapılan Çalışmalar. *Ziraat Mühendisliği Dergisi* Sayı: 361. S:38-42. Ankara
- Sağlamtimur T., Tansı, V., Baytekin H., 1989. Çukurova Koşullarında Kışlık Ara Ürün Olarak Verimine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. *Çukurova Üni. Ziraat Fak. Der.* 4(1)76-83).
- Shuel, R. W., 1975. *The Production of Nectar. The Hive and Honeybee.* Dadant and Sons. Hamilton. Illinois. 265-282.
- Sorgun, K., 1994. Türkiye'nin Önemli Nektar Kaynağı Olan Kültür Bitkileri ve Bal Potansiyelleri. *Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi,* Ankara. 134-145.
- Williams, I. H., Christian, D. G., 1991. Observations on *Phacelia tanacetifolia* Benth (Hydrophyllaceae) as a Food Plant for Honey Bees and Bombus Bees. *Journal of Apicultural Research.* 30(1): 3-12.



## Blue Crab (*Callinectes sapidus*) Seasonal Fatty Acid Composition Changes

Nihat Yeşilayer<sup>1</sup>, Sercan Yoğurtcu<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Aquaculture and Fisheries, Tokat, Turkey

### Abstract

In this study, it is conducted to determine the seasonal fatty acid changes of blue crabs hunted from Adana-Karataş Akyatan lagoon. For this purpose, 10 blue (5 female-5 male) crabs were caught in all seasons. Weights and carapace lengths of the individuals were taken. Seasonal values of thorax and claw meat were examined. In female and male subjects, seasonal acidity composition analyzes revealed that palmitic (C16:0) and stearic acid (C18:0) from saturated fatty acids (SFA), palmitoleic (C16:1) and oleic acid (C18:1n-9c) from monounsaturated fatty acids (MUFA), polyunsaturated fatty acids (PUFA), EPA (C20:5n-3) and DHA (C22:6n-3) were the main fatty acids for blue crabs. Similar to palmitic and stearic acid levels in blue crabs, palmitoleic and oleic acid levels in summer and autumn seasons showed similar results, regardless of sex and muscle type differences.

**Key Words:** Blue crab, Fatty acids, EPA, DHA, n-3, n-6, Seasonal changes

### Mavi Yengecin (*Callinectes sapidus*) Mevsimsel Yağ Asit Kompozisyonu Değişimleri

#### Özet

Bu çalışmada Adana-Karataş Akyatan lagününden avlanan mavi yengeçlerin mevsimsel yağ asitlerinin değişimlerinin tespiti amaçlanmaktadır. Bu amaçla bir yıl süresince her mevsim 10 adet (5 dişi-5 erkek) mavi yengeç av araçları ile yakalanmıştır. Bireylerin ağırlıkları ve karapaks uzunlukları ölçülmüştür. Göğüs ve kısıkaç etinin mevsimsel değerlerine bakılmıştır. Dişi ve erkek bireylerde mevsimsel olarak yapılan yağ asitleri kompozisyon analizlerinde, doymuş yağ asitlerinden (SFA) palmitik (C16:0) ve stearik asidin (C18:0), tekli doymamış yağ asitlerinden (MUFA) palmitoleik (C16:1) ve oleik asidin (C18:1n-9c), çoklu doymamış yağ asitlerinden (PUFA), EPA (C20:5n-3) ve DHA'nın (C22:6n-3) mavi yengeçler için temel yağ asitleri olduğu sonucuna varılmıştır. Mavi yengeçlerde palmitik ve stearik asit düzeylerine benzer şekilde, eşey ve kas tipi farklılıklarından bağımsız olarak Yaz ve Sonbahar mevsimlerindeki palmitoleik ve oleik asit düzeyleri, İlkbahar ve Kış mevsimlerine göre benzer sonuçlara göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mavi yengeç, Yağ asitleri, EPA, DHA, n-3, n-6, Mevsimsel değişimler

\* Bu çalışma yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

#### Giriş

Su ürünleri sadece balık, balıkçılık ve bu türlerin yetiştiriciliği olarak düşünülemez. Su ürünleri temelde canlı, çevre ile insan ilişkisini ve etkileşimlerini araştırması gereken çok alanlı bir konudur. Genel anlamı ile su ürünleri, iç su ve denizlerdeki hayvansal ve bitkisel canlıların oluşturmuş olduğu topluluk ve bunların kaynak olarak entegre işletilmeleri, yetiştirilmeleri, açık deniz balıkçılığını ele alan konuları kapsamaktadır (Karademir, 2012).

Türkiye'de ticari amaçla avcılığı yapılan yengeç türlerinin başında mavi yengeç (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896) gelmektedir. Özellikle Ege ve Akdeniz bölgesinde önemi giderek artmakta, bölge halkı tarafından tüketimi yaygınlaşmaktadır (Türel, 1999). Yengeçler yenilebilir et kalitesi ve ekonomik değer bakımından gelişmiş ülkelerde oldukça yüksek fiyattan alıcı bulan bir su ürünüdür. Gelişmiş ülkelerde yengeç endüstrisi kurulmuştur. Kabuklardan elde edilen kitin maddesinden kitinoz elde edilmektedir. Kitinoz tekstilde, mürekkep yapımında, yapıştırıcı yapımında ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadır (Paul ve Haefner, 1985). Mavi yengeç, et kalitesi ve yüksek





protein içeriği ile gerek Avrupa gerekse dünya pazarında önemli bir yere sahiptir. ABD'nin yalnızca Maryland eyaletinde 2010 yılında mavi yengecin satışından yaklaşık 42.000.000 \$ gelir elde edilmiştir (Maryland Maryland Department of Natural Resources Harvest and Dealer Data, 1996-2009). Çin, Fransa, Endonezya, Japonya, Filipinler, İspanya, Tayland ve ABD en çok tüketen ülkelerdir (Gülşahin ve ark., 2010).

Bu çalışma ile Adana-Akyatan Gölü ve lagün sisteminde yoğun olarak bulunan ve gün geçtikçe bölge ve ülkemiz halkı tarafından sevilerek tüketilen, ekonomik açıdan önemi gittikçe artan Mavi Yengeç (*C. sapidus*)'in yağ asit kompozisyonlarına mevsimsel olarak tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Çalışmalar Aralık 2016 ile Kasım 2017 tarihleri arasında 4 mevsim Adana- Karataş ilçesi Akyatan Lagün sisteminde gerçekleştirilmiştir. Araştırma bölgesi, Kuzey Doğu Akdeniz bölgesinde bulunan Akyatan Lagünü Türkiye'nin en büyük lagünüdür. Karataş Akyatan Lagünü, Adana ili Karataş ilçesi sınırları içinde olup, yaklaşık 5000–6000 ha alanı kapsamaktadır. Araştırmada avcılık için pinterler ve kafesler kullanılmıştır. Yem olarak bozulmayan yakın balık atıkları kullanılmıştır.

Yapılan çalışmada 4 mevsim 5 dişi 5 erkek mavi yengeç avcılığı yapılmıştır. Yakalanan materyaller aynı gün içerisinde strafor kutularda buz ile işleme tesisine 0-4 °C canlı nakliyesi yapılmıştır. Kırık ve ölü mavi yengeçler ayıklanmış sadece canlı olanlar seçilmiştir. Mevsimsel yakalanan mavi yengeçleri boy ve ağırlık ölçümleri alınmıştır. -5°C soğuk havanın etkisiyle hareketleri yavaşlayan, yengeçleri kolları ve bacakları lastiklerle sabitlenmiştir -40 °C 12 saat boyunca şoklanmış ve -18 depolanmıştır.

Her mevsim yakalanan mavi yengeçler Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği laboratuvarına getirilmiştir. Burada materyal eti kabuğundan ayrılmıştır. Eti spatula kaşık ile çıkarılmış ve 20 ml şişelere konulmuştur. Materyal iki örnek olarak hazırlanmış daha sonra Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Laboratuvarına yağ asidi analizi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen mavi yengeç etinin mevsimsel yağ asidi profilindeki değişimler arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olup olmadığı bilgisayar yardımı ile varyans (ANOVA) Minitab Release 13.1 programları ile yapılmıştır.

## Bulgular

Yapılan çalışmada toplam yağ asitleri; doymuş yağ asitleri, tekli doymamış yağ asitleri, çoklu doymamış yağ asitleri olarak ortalama olarak tespit edilmiştir. Dişi ve erkek yengeçlerdeki doymuş yağ asitleri (SFA) incelendiğinde en fazla SFA'nın bulunduğu grup sonbaharda dişilerde %56,41 ve erkeklerde % 62,42 olarak tespit edilmiştir. Toplam SFA yağ asidi sayısı 10 tane olduğu tespit edilmiştir. Mavi yengeç dişi ve erkek bireylerin yağ asitlerinin profilleri incelendiğinde en fazla C16:0 palmitik asit dişi bireylerde kışın (% 37,44) erkek bireylerde yazın (% 39,00) tespit edilmiştir. C18:0 stearic asitide dişi bireylerde ilkbahar (%12,14), erkek bireylerde ilkbahar (% 13,83) olduğu bulunmuştur.

Mavi yengeçlerde bulunan tekli doymamış yağ asitleri (MUFA) incelendiğinde en fazla tekli doymamış yağ asitinin oleik asit olduğu görülmüştür. Yine ikinci olarak en fazla Palmitoleik asitde olarak edilmiştir. MUFA grup olarak incelendiğinde en çok erkek bireylerde ilkbahar mevsiminde (%23,98), dişi bireylerde kış mevsiminde (%25,67) olarak tespit edilmiştir (P<0.05).

Dişi ve erkek bireylerdeki çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) incelendiğinde en fazla linoleik asidinin yaz mevsiminde dişi bireyde % 16,30, erkek bireyde %6,71 bulunduğu bulunmuştur. Gruplar arasında toplam n-6 miktarları incelendiğinde en fazla %18,18 yaz dişi tespit edilmiştir. Dişi ve erkek bireylerde en fazla % EPA ilkbahar mevsiminde dişilerde %11,54 ve erkeklerde %10,73 olarak hesaplanmıştır. Gruplarda toplam n-3 miktarı erkek birey en yüksek ilkbahar mevsimi %18,67 ve dişi birey ilkbahar mevsiminde %16,69 olarak tespit edilmiştir. Dişi ve erkek bireylerde en fazla n-3/n-6 miktarları; ilkbahar mevsiminde erkek bireylerde %3,43 ve dişi bireylerde kış mevsiminde %3,33 olarak bulunmuştur. PUFA grup olarak incelendiğinde en çok dişi bireylerde yaz mevsiminde % 24,72 ve erkek bireylerde kış mevsiminde %24,30 olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki farklar istatistiksel olarak birbirlerine yakın olduğu bulunmuştur (P<0.05).

## Tartışma ve Sonuç

Çalışmada mevsimsel dişi ve erkek bireylerde yapılan yağ asitleri kompozisyon analizlerinde, doymuş yağ asitlerinden palmitik ve stearik asidin, tekli doymamış yağ asitlerinden palmitoleik ve oleik asidin, çoklu doymamış yağ asitlerinden arasonik asit, EPA ve DHA'nın mavi yengeçler için temel yağ asitleri olduğu sonucuna varılmıştır.

Palmitik asit sonuçları; Çelik ve ark.(2004) ortalama palmitik asit düzeyini %15.0 olarak belirlemişlerdir. Benzer bir çalışmada Küley ve ark.(2007) palmitik asit düzeyini erkek bireylerinde %14.8, dişilerde %13.6 olarak belirlemişlerdir. Her iki araştırmanın sonucu bizim çalışmamızda düşük çıkmıştır. Bunun sebebi hayvansal lipidlerin bizim çalışmamızdaki numunelerde fazla olduğu düşünülmektedir.

Dişi ve erkek mavi yengeçlerin yıllık ortalama sonucu oleik asit dişilerde ortalama %15,60, erkeklerde %14,7 olduğu tespit edilmiştir. Küley ve ark.(2007) tarafından mavi yengecin oleik asit düzeyi dişi ve erkeklerde sırasıyla %17.1, %16.9 olarak rapor edilmiştir. Araştırmacılar tarafından bildirilen dişi ve erkeklerin oleik asit düzeyleri bulgularımızı destekler niteliktedir. Çelik ve ark.(2004) mavi yengecin ortalama oleik asit düzeyini %13.7 olarak belirlemişlerdir. Araştırmacıların bildirdikleri oleik asit düzeyinin, bu çalışmada belirlenen oleik asit aralığından düşük olduğu görülmüştür. Benzer bir çalışmada Naczki ve ark. (2004) tarafından oleik asidin değişim aralığı %10.3- %13.1 olarak bildirilmiştir. Araştırmacıların bildirdiği sonuçlar bu çalışmanın bulgularını desteklemektedir.

Dişi ve erkek mavi yengeçlerin yıllık ortalama sonucu EPA dişilerde ortalama %7,06, erkeklerde %7,62 olduğu tespit edilmiştir. Küley ve ark.(2007) tarafından mavi yengecin EPA düzeyi dişi ve erkeklerde sırasıyla %15.2, %13.6 olarak rapor edilmiştir. Araştırmacılar tarafından bildirilen dişi ve erkeklerin EPA düzeyleri bulgularımızdan yüksek bulunmuştur. Çelik ve ark.(2004) mavi yengecin ortalama EPA düzeyini %8.4 olarak belirlemişlerdir.

Ülkemizde özellikle Mavi Yengeç (*C. sapidus*)'in işlenmiş ve dondurulmuş etleri Çin, Honkong, Fransa, Hollanda, ve İspanya gibi ülkelere ihraç edilmektedir. Mavi Yengeç eti yüksek besin değeri ile beslenme açısından oldukça önemli yer tutar ve n-3 yağ asidi içeriğiyle sağlığa faydalıdır (Çelik ve ark., 2004). Ülkemizde bulunan ve çoğunlukla insanların tüketmediği bu türün yurt dışı pazarında ekonomik bir öneme sahip olduğunu ve bu türün değerlendirilmesi gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Sonuç olarak mavi yengeç bulunan doymuş yağ asitleri, çoklu doymamış yağ asitleri, tekli doymamış yağ asitleri omega-3 ve omega-6 gibi yağ asitlerini yeterince içerdiği saptanmıştır. Bu çalışmada yağ asit profiline bakılarak kış ve ilkbahar mevsimlerinde sıcaklığa bağlı olarak yağ asit miktarında yükselme görülmüştür. Sonbahar ve yaz mevsiminde sıcaklığa bağlı olarak yağ asit miktarında düşümler görülmüştür.

## Kaynaklar

- Çelik, M., Türeli, C., Çelik, M., Yanar, Y., Erdem, E., ve Küçükgülmez, A., 2004. Fatty acid composition of the blue crab (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) in the North Eastern Mediterranean, Food Chemistry 88: 271-273.
- Gülşahin, A., Erdem, M., Aydın, İ. ve Bilge, G., 2010, "Köyceğiz Gölü Kanalları'nda Bulunan Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896)'in Balıkçılık Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi", Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları VIII.Ulusal Kongresi, Türkiye Kıyıları '10, 27 Nisan-1 Mayıs 2010, Trabzon.
- Karademir, M. 2012. Su Ürünleri Kooperatiflerinde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri: İstanbul İli Örneği. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi SBE İşletme Anabilim Dalı Kooperatifçilik Bilim Dalı.
- Küley, E., Özoğul, F., Özoğul, Y. ve Olgunoğlu, A.İ., 2007. Comparison of fatty acid and proximate compositions of the body and claw of male and female blue crabs (*Callinectes sapidus*) from different regions of the Mediterranean coast", International Journal of Food Sciences and Nutrition, 1: 1-8.
- Paul, A., and Haefner, JR.,1985. The Biology and Exploitation of Crabs. The Biology of Crustacea. 10(1): 111-163.
- Türeli, C.,1999. İskenderun Körfezi'ndeki Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)'in Biyolojik Özellikleri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı.





## Broody (Incubation) Mechanism in Poultry

**Yunus Emre Şentürk<sup>1</sup>, Ahmet Şekeroğlu<sup>2</sup>, Kemal Karabağ<sup>3</sup>, Demir Özdemir<sup>3</sup>, Mustafa Duman<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Niğde Ömer Halisdemir University, Natural and Applied Sciences, Department of Animal Production and Technologies, Niğde

<sup>2</sup> Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Department of Animal Production and Technologies, Niğde

<sup>3</sup> Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Antalya

<sup>4</sup> Niğde Ömer Halisdemir University Bor Vocational School, Department of Veterinary Niğde

### Abstract

Domestication of chicken, use in industry and for the purpose of ornamental are changed normal reproductive traits. As it is known, poultry produce chick with lay on their eggs during certain periods of the year by natural hatching. This trait is a normal behavior for poultry and poultry don't lay egg in this period. This behavior is caused economic loss to producers. Nowadays, natural hatching behavior is no longer needed due to the widespread use of artificial hatching technology. It is important for economic management that elimination of broodiness, which are normal reproductive behavior in poultry, in all areas of poultry (whether hobby or egg production). In this context, genetic technology can offer quick solutions to reduce yield losses and eliminate broodiness. There are many factors that affect egg production and one of them is the behavior of broodiness. Broodiness is defined in two stages. The first of these stages is continuous laying on the eggs (hatching behavior), the second is the parental behavior, such as the care and feeding of chicks. Identifying the underlying molecular mechanisms of broodiness behavior may help to increase egg production and hinder that behavior. Broodiness is regulated in a complex way by the central nervous system. Multiple hormones and neurotransmitters produced by the hypothalamus and pituitary gland play a role in this mechanism. The aim of this review is to give information about the mechanism of broodiness behavior.

**Key Words:** Broodiness, Poultry, Egg Production,

### Kanatlılarda Gurkluk Mekanizması

#### Özet

Tavukların evcilleştirilmesi ile endüstriyel ve hobi amaçlı olarak kullanılması sonucunda normal üreme programlarında da değişimler olmuştur. Bilindiği gibi kanatlılar doğal kuluçka ile yılın belirli dönemlerinde yumurtalarının üzerine yatarak civciv üretimini sağlarlar. Kanatlılarda bu özellik normal üreme davranışıdır ve kanatlılar bu dönemde yumurta üretmezler. Bu durum üretici için ekonomik kayıplara yol açar. Günümüzde yapay kuluçka teknolojisinin de yaygın kullanımı nedeni ile doğal kuluçka davranışına ihtiyaç kalmamıştır. Böylece kanatlı hayvanların durdurmaksızın yumurta üretimine devam etmesi sağlanmıştır. Tavuklarda normal üreme davranışı olan gurk olma özelliklerinin tavukçuluğun her alanında (ister hobi olsun ister yumurta üretimi olsun) elimine edilmesi ekonomik işletmecilik açısından önemlidir. Bu bağlamda, genetik teknolojisi verim kayıplarını azaltmak ve gurkluğu ortadan kaldırmak için hızlı çözümler sunulabilir. Yumurta verimini etkileyen birçok faktör vardır ve gurkluk davranışı bunlardan birisidir. Gurkluk iki aşamalı olarak tanımlanır. Bu aşamalardan birincisi; yumurtaların üstünde sürekli yatma (kuluçka davranışı), ikincisi ise civcivlerin bakım ve beslenmesi gibi ebeveyn davranışıdır. Kuluçka davranışının altında yatan moleküler mekanizmaların belirlenmesi, yumurta üretiminin artırılmasına ve kuluçka davranışının engellenmesine yardımcı olacağı söylenebilir. Gurkluk merkezi sinir sistemi tarafından karmaşık bir şekilde düzenlenir. Bu mekanizmada hipotalamus ve hipofiz bezinin ürettiği çoklu hormonlar ve nörotransmitterler rol oynar. Bu derleme ile gurkluk davranışının mekanizması hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Gurkluk, kanatlı, yumurta üretimi,



## Giriş

Tavukların evcilleştirilmesi ile endüstriyel ve hobi amaçlı olarak kullanılması sonucunda normal üreme programlarında da değişimler olmuştur. Bilindiği gibi kanatlılar üreme için yılın belirli dönemlerinde yumurtalarının üzerine yatarak civciv üretimini sağlarlar. Kanatlılarda bu özellik normal üreme davranışıdır. Tavuklar bu sürede yumurta yumurtlamazlar. Bu durum üretici için ekonomik kayıplara yol açar. Günümüzde yapay kuluçka teknolojisinin de yaygın kullanımı nedeni ile doğal kuluçka davranışına ihtiyaç kalmamıştır ve hayvanların yumurta verimlerini durmaksızın sürdürmesi istenmektedir.

Tavuklarda normal üreme davranışı olan gürk olma özelliklerinin tavukçuluğun her alanında (ister hobi olsun ister yumurta üretimi olsun) elimine edilmesi ekonomik işletmecilik açısından önemlidir. Bu bağlamda genetik bilimi verim kayıplarını azaltmaya ve gürkluğü ortadan kaldırmaya hızlı çözümler sunabilir.

Günümüzde tavuklarda yumurta verimi ve kalitesi sürekli olarak araştırılmaktadır. Tavuk yumurta verimliliğini etkileyen birçok faktör vardır ve gürklük davranışı bunlardan birisidir. Gürklük iki aşamalı olarak tanımlanır. Bu aşamalardan birincisi; yumurtaların üstünde sürekli yatma (kuluçka davranışı) ve ikincisi ise civcivlere karşı besleme, bakım gibi ebeveyn davranışıdır. Gürklük dönemde tavukların yumurtlamayı kesmesinden dolayı, tavukçuluk endüstrisinde istenmeyen problemlerden biridir. Gürklük davranış üreticiler için ekonomik kayba ve zaman kaybına neden olmaktadır.

Kuluçka davranışının altında yatan moleküler mekanizmaların belirlenmesi, yumurta üretiminin artırılmasına ve kuluçka davranışının engellenmesine yardımcı olması beklenir. Gürklük merkezi sinir sistemi tarafından karmaşık bir şekilde düzenlenir ve hipotalamus ve hipofiz bezinin ürettiği çoklu hormonlar ve nörotransmitterler ile yakından ilişkilidir (Ohkubo, 2017).

## Kuluçka Davranışının Genetik Mekanizması:

Gürkluğun genetik mekanizması karmaşıktır, çünkü evcil kümes hayvanlarında cinsiyete bağlı bir karakterdir ve erkek cinsiyette ifadesi sıfırdır (Romano vd., 2001). Kuluçka davranışının genetiği üzerine yapılan ilk çalışmalar, bu davranışın cinsiyete bağlı poligenik olduğunu göstermiştir (Romanov vd., 2000). Bu konuda yapılan çalışmalarda; kuluçka davranışının Z kromozomu üzerindeki ana bir gen (veya genler) tarafından kontrol edilmediğine ve dolayısıyla kuluçka davranışına etkide bulunan ana otozomal genlerin bulunduğu sonucuna varılmıştır. Z kromozomu üzerinde gürklüğe etki eden bir gen mevcutsa, bu gen dominant otozomal gen içeren en az üç genden biridir. Bir gen gürklüğe neden olur iken, diğeri de inkübasyon davranışını engeller. Bu genlerin birbirlerini etkileme olasılıkları aynı düzeyde etki gösterir.

Yapılan çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, gürklük davranışına doğrudan ya da dolaylı olarak etki eden genler Tablo 1. de görülmektedir (Romano vd., 2001).

Kanatlılarda kuluçka davranışına etki eden genlerden en önemlileri *Prolaktin*, *Vazoaktif İntestinal Peptid*, *Dopamin* genleri ve bunların birbirlerini etkilemesine aracılık ve öncülük eden reseptörlerdir. Tüm çalışmalar, bu genlerinin tavuk kuluçka davranışının düzenlenmesinde rol oynadığını göstermiştir. Prolaktin, Dopamin ya da Vazoaktif İntestinal Peptid geninin over-expression ile gürklüğe girme davranışının azaltılabileceği veya tamamen ortadan kaldırılabilceği varsayılmaktadır. (Youngren vd., 1991; Watahiki vd., 1989; Zhou vd., 2001; March vd., 1994; Sharp vd., 1989; El Halawani vd., 1995, 1996, 2000; Caldwell vd., 1999; ; Youngren vd., 1995, 1996; Okhubo, 2017).

## Prolaktin

Yumurta üretimi üzerinde önemli etkiye sahip olan genler arasında prolaktin (PRL) geni ve prolaktin reseptörü (PRLR) geni bulunmaktadır. Araştırma sonuçları, bu genin hipofiz bezindeki giderek artan ifadesinin, kuluçkadaki 1-2 gün önce meydana geldiğini ve plazma PRL'nin plazma konsantrasyonlarında artışının, tavukların solunumunda ve kuluçkadaki fizyolojik değişikliklerle ilişkili olabileceğini göstermiştir. (Ishida H. vd., 1991). Ek olarak, prolaktin salgılanmasını etkileyen faktörler arasında stres, ışık ve akustik uyarılar (yavrular tarafından yapılan sesler) gibi çevresel faktörler bulunur. Kuşlarda, prolaktin (PRL), genel olarak gürkluğun başlangıcı ve sürdürülmesi için çok önemli olarak kabul edilir. Tavuklar üzerinde yapılan araştırma sonuçları, PRL gen

polimorfizmlerinin çoğunun, 5'yan bölgesinde, 3'yan bölgesinde ve sinyal peptidinin kodlayıcı bölgesinde bulunduğunu göstermiştir. Ayrıca, PRL promotöründeki 24-baz çiftinin, yumurta üretimi ve gurkluk özellikleri ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Kulibaba ve Podstreshnyi, 2012; Jing vd., 2009). Erehehuara (2003) ise PRL geninin kodlama bölgesindeki T8052C ve G8113C'nin yumurta üretimi ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (Li vd. 2012).

Tablo 1. Tavuklarda Gurkluk ile İlişkisi Muhtemel veya Aday Olan Genler.

<i>Gen</i>	<i>Sembol</i>	<i>Genbankası Ulaşım No</i>	<i>Kromozom</i>
Prolactin	PRL	10461412, E0225913, AF28876514, AJ239131 15	GGA215, 16, 17
Vasoactive İntestinal Peptide	VIP	U0935021	GGA317, 22
Dopamine	DA	NM_001144848	-----
Prolactin Receptor	PRLR	D1315418, AJ01112819, AB03074920	GGAZ16, 19
Vasoactive İntestinal Peptide Receptor	VIPR	AB02989523	not mapped
Luteinizing Hormone / Choriogonadotropin	LHCGR	AB00928324, AJ28977525	GGA325
Luteinizing Hormone -Releasing Hormone I	LHRH1	AB06186726	not mapped
Dopamine D1D Receptor	D1LR	L36877-L3687927	not mapped
Dopamine D2D Receptor	D2LR	A143810828	not mapped
Growth Hormone	GH1	D1048429	GGA130
Growth Hormone Receptor	GHR	M7405731, AF37265932	GGAZ31, 33, 34, 35, 36
Cytochrome P450 Aromatase	not assigned	J0404737	not mapped
Gonadotrophin Releasing Hormone I	GNRH	X6949138	GGA122
Estrogen Receptor	ESR	X038051, U602112	GGA33
Estrogen Receptor Beta	not assigned	AB0364154	not mapped
Progesterone Receptor	PGR	Y000925, M188136, AH0024698	GGA19, 10
Progesterone Receptor Binding Protein	not assigned	U9508811	not mapped

Tavuklarda, civcivler yumurtadan çıktıktan sonraki ilk 2 veya 3 hafta boyunca plazma PRL seviyeleri genellikle yüksektir, gençlik döneminde azalır, cinsel olgunluğun başlamasıyla birlikte artar ve daha sonra yetişkinlikte azalır (Liang vd., 2006). Ayrıca, doğal kuluçka sırasında, PRL mRNA en yüksek seviyesine ulaşır (Talbot vd., 1991; Karatzas vd., 1997). Yumurta üretim döneminde PRL enjekte edilen bir çalışmada, hindilerin gurk olduğunu gösterilmiştir (Youngren vd., 1991). Başka bir çalışmada, tavuk PRL geni klonlanmış (Watahiki vd., 1989; Zhou vd., 2001) ve tavukları immünize edebilecek rekombine türevi prolaktin üretilmiştir. Bağışıklık kazandırma işleminden sonra, gurkluk davranışında azalma veya gecikme sağlanmıştır (March vd., 1994). PRL geninin gurkluk davranışının başlangıcı ve sürdürülmesi ile yakından ilişkili olduğu ve tavuklarda gurkluğa karşı üremede genetik bir belirteç olabileceği saptanmıştır.

Mevcut sonuçlar plazma prolaktin düzeyi ile kuluçka davranışının başlaması ve sürdürülmesi arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir (Sharp vd., 1988). Gurkluk mekanizmasına yönelik, gurkluğun önlenmesi ve evcil kümes hayvanlarının yumurta üretiminin artırılması için birçok çalışma yapılmıştır (Youngren vd., 1991; Watahiki vd., 1989; Zhou vd., 2001; March vd., 1994; Sharp vd., 1989; El Halawani vd., 1995, 1996, 2000; Caldwell vd., 1999; ; Youngren vd., 1995, 1996). Kanatlı hayvanların kuluçkadan çıkarılması, devre dışı bırakılması veya durdurulması, PRL ekspresyonunu ve salgılanmasını inhibe etmek veya prolaktin reseptörüne bağlanmasını bloke etmek yoluyla başarılabilir.



## Vazoaktif Intestinal Peptid (VIP)

Vazoaktif bağırsak peptidi (VIP) geni kanatlı hayvanlarda prolaktin salgılanmasında rol oynar. Tavuklarda, hipotalamus aktif olarak bir veya daha fazla prolaktin salma faktörünü (PRF) salgılar ve bir prolaktin inhibe edici faktör (PIF) salgılamaktadır (Silver ve Saldanha, 1993). Çeşitli çalışmalar VIP'nin kuşlarda PRL salma faktörü (PRF) olduğunu göstermektedir (Opel ve Proudman, 1988). VIP, PRL salma kabiliyetinin yanı sıra, kuş türlerinde PRL gen ekspresyonunu uyarır. Vazoaktif bağırsak peptidi reseptörü-1 (VIPR-1) geninin iki polimorfizminin gurkluk ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Zhou vd., 2008). VIPR-1 geni, kuluçka eğilimini azaltmanın bir göstergesi olarak kabul edilir (Ngu vd., 2015). Ek olarak, VIP birkaç kanatlı türünde in vivo ve in vitro prolaktin salınımını ve ekspresyonunu uyarır (Al Kahtane vd., 2005). Al Kahtane vd. (2003), VIP ile muamele edilen hipofiz hücreleri, muamele edilmemiş hipofiz hücrelerinininkiyle karşılaştırıldığında, PRL'nin ortamda yaklaşık 20 ila 30 kat arttığını göstermektedir.

VIP'lerin tavuklara ve hindilere verilmesi, in vivo olarak hipofiz PRL mRNA'sını arttırmıştır.

VIP'ye karşı pasif veya aktif immünizasyon, inkübasyon davranışının sona ermesine veya inkübasyon davranışının ekspresyonunun önlenmesine, yumurta üretiminin iyileştirilmesine ve hem tavuklarda hem de hindilerde yumurtlama döngüsünün uzatılmasına neden olmuştur (Sharp vd., 1989; El Halawani vd., 1995, 1996, 2000; Caldwell vd., 1999). Bu çalışmalar VIP'nin tavuklarda kuluçka davranışını düzenlemeye dahil olduğunu ve tavuk yumurtası üretimini etkileyen önemli aday genler olabileceğini göstermiştir.

## Dopamin:

Kanatlılarda; dopamin, kuluçka davranışının başlangıcında ve sürdürülmesinde önemli rol oynayan prolaktinin (PRL) salgılanmasını hem uyarır hem de inhibe eder. Dopamin, hipotalamusta DRD1'i aktive ederek PRL sekresyonunu uyarır ve PRL sekresyonunu inhibe eder. Ayrıca, Dopamin, vazoaktif bağırsak peptidi (VIP) vasıtasıyla aktive olarak, hipotalamustan PRL salgılanmasını uyarır. Dopamin reseptörü antagonisti veya reseptör bloke edici ajan uygulanan tavuklarda, PRL sekresyonunu inhibe ederek kuluçka davranışı önlenmektedir. DRD2 geninin ekson 1 ila intron 3 promotör bölgesi, gurkluk ile ilişkili olabilecek bazı bölgelere sahiptir. Bütün bu çalışmalar, dopamin reseptörünün, kanatlı üreme davranışını düzenleme sistemine katıldığını göstermiştir. Ayrıca, dopaminin salgı oranları, yumurtlayan, kuluçkaya yatan ve kuluçkadan mahrum bırakılan tavukların ön ve arka hipotalamiklerinde karşılaştırılmıştır Yumurtlayan veya kuluçkadan mahrum bırakılmış tavuklarla karşılaştırıldığında, kuluçkaya yatan tavukların posterior hipotalamusunda dopaminin seviyesi artmıştır (Macnamee, M.C. ve Sharp, 1989b). Bu sonuçlar, kuşlarda ilk kez, ön hipofiz bezinin dopamin için spesifik bağlanma bölgeleri içerdiğini ve bu bağlanma alanlarının konsantrasyonunun, plazma prolaktin konsantrasyonu ile ters ilişkili olduğunu göstermektedir. Hipotalamustaki DA aktivitesi cüce tavuklarda yumurtacı tavuklardan daha yüksektir (Macnamee ve Sharp, 1989a). Bütün bu çalışmalar, dopamin geninin, kanatlı üreme davranışını düzenleme sistemine katıldığını göstermiştir.

## Kaynaklar

1. Caldwell, S.R., Johnson, A.F., Yule, T.D., Grimes, J.L., Ficken, M. & Christensen, V.L. 1999. "Increased egg production in juvenile turkey hens after active immunization with vasoactive intestinal peptide", *Poultry Science*, 78(6): 899–901.
2. El Halawani, M.E., Silsby, J.L., Rozenboim, I. & Pitts, G.R. 1995. "Increased egg production by active immunization against vasoactive intestinal peptide in the turkey (*Meleagris gallopavo*)", *Biology of Reproduction*, 52(1): 179–183.
3. El Halawani, M.E., Pitts, G.R., Sun, S., Silsby, J.L. & Sivanandan, V. 1996. "Active immunization against vasoactive intestinal peptide prevents photo-induced prolactin secretion in turkeys", *General and Comparative Endocrinology*, 104(1): 76–83.
4. El Halawani, M.E., Whiting, S.E., Silsby, J.L., Pitts, G.R. & Chaiseha, Y. 2000. "Active immunization with vasoactive intestinal peptide in turkey hens", *Poultry Science*, 79(3): 349–354.





5. Erehehuara. 2003. "Studies on the SNP of the chicken's prolactin gene", Ph.D. Thesis, Huazhong Agricultural Universit.
6. Hiroyuki Ishida, Kiyoshi Shimada, Koji Sato, Hisao Seo, Yoshiharu Murata, Nobuo Matsui, David Zadworny, 1991. "Developmental expression of the prolactin gene in the chicken", General and Comparative Endocrinology, Volume 83, Issue 3, 1991, Pages 463-467, ISSN 0016-6480.
7. Jing, R.S.; Zhang, L.L.; Geng, Z.Y.; Yang, T.; Zhang, S.S. 2009. "Single nucleotide polymorphisms in the 5'-flanking region of the prolactin gene and the association with reproduction traits in geese", S. Afr. J. Anim. Sci. 39: 83-87.
8. Kahtane, A & Chaiseha, Y & El Halawani, Mohamed. (2003). Dopaminergic regulation of avian prolactin gene transcription. Journal of molecular endocrinology. 31. 185-96. 10.1677/jme.0.0310185.
9. Kahtane A., M. Kannan, S. W. Kang, M. E. El Halawani. 2005. "Regulation of prolactin gene expression by vasoactive intestinal peptide and dopamine in the turkey: Role of Ca<sup>2+</sup> signalling", J Neuroendocrinol. 2005 Oct; 17(10): 649-655.
10. Karatzas, C. N., D. Guemene, D. Zadworny, and U. Kuhnlein. 1997. "Changes in expression of the prolactin and growth hormone gene during different reproductive stages in the pituitary gland of turkeys", Reprod. Nutr. Dev. 37:69-79.
11. Kulibaba, Roman & Podstreshnyi, A. 2012. "Prolactin and growth hormone gene polymorphisms in chicken lines of Ukrainian selection", Cytology and Genetics. 46. 10.3103/S0095452712060060.
12. Liang Y., Cui J., Yang G., Frederick C., Leung C., Zhang X. 2006. "Polymorphisms of 5'-flanking region of chicken prolactin gene", Domestic Anim. Endocrinol.30:1-16.
13. Li, Hui-Fang & Shu, Jing-Ting & Du, Yu-Feng & Shan, Yan-Ju & Chen, Kuan-Wei & Zhang, Xue-Yu & Han, Wei & Xu, Wen-Juan. 2012. "Analysis of the genetic effects of prolactin gene polymorphisms on chicken egg production", Molecular biology reports. 40. 10.1007/s11033-012-2060-7.
14. March, J. B., P. J. Sharp, P. W. Wilson, and H. M. Sang. 1994. "Effect of active immunization against recombinant-derived chicken prolactin fusion protein on the onset of broodiness and photo-induced egg laying in bantam hens", J. Reprod. Fertil. 101:227-233.
15. Macnamee, M.C. and P.J. Sharp, 1989a. The functional activity of hypothalamic 5-hydroxytryptamine neurons in broody bantam hens. J. Endocrinol., 120: 67-74.
16. Macnamee, M.C. and P.J. Sharp, 1989b. The functional activity of hypothalamic dopamine in broody bantam hens. J. Endocrinol., 121: 67-74.
17. Nguyen, Ngu & Vu, Chau & Nhan, Nguyen & Xuan, Nguyen & An, Nguyen & Dung, Tran. 2015. "Effects of genetic polymorphisms on egg production in indigenous Noi chicken. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences", 3. 487-493. 10.18006/2015.3(6).487.493.
18. Ohkubo T. 2017. "Neuroendocrine Control of Broodiness", In: Sasanami T. (eds) Avian Reproduction. Advances in Experimental Medicine and Biology, vol 1001. Springer, Singapore.
19. Opel H, Proudman JA. 1988. "Stimulation of prolactin release in turkeys by vasoactive intestinal peptide", Proc Soc Exp Biol Med. 1988; 187:455-60.
20. Romanov MN. 2001. "Genetics of Broodiness in Poultry", Asian-Australas J Anim Sci 2001;14(11):1647-1654.
21. Romanov MN, Talbot RT, Wilson PW, Sharp PJ. 2002. "Genetic control of incubation behavior in the domestic hen", Poult Sci. 2002;81:928-931.
22. Sharp P. J., M. C. Macnamee, R. J. Sterling, R. W. Lea, H. C. Pedersen. 1988. "Relationships between prolactin, LH and broody behaviour in bantam hens", J Endocrinol. 1988 Aug; 118(2): 279-286.
23. Silver, R & Saldanha, CJ. 1993. "VIP and prolactin in avian reproduction", In: Advances in Comparative Endocrinology I. (Menon, GE (ed)). pp 127-145. CSRI, Trivandrum.
24. Talbot, R. T., M. C. Hanks, R. J. Sterling, H. M. Sang, and P. J. Sharp. 1991. "Pituitary prolactin messenger ribonucleic acid levels in incubating and laying hens: effects of manipulating plasma levels of vasoactive intestinal polypeptide", Endocrinology 129:496-502.
25. Youngren, O. M., M. E. El Halawani, J. L. Silsby, and R. E. Phillips. 1991. "Intracranial prolactin perfusion induces incubation behavior in turkey hens", Biol. Reprod. 44:425-431.



26. Youngren OM, Chaiseha Y, Phillips RE and El Halawani ME. 1996. "Vasoactive intestinal peptide concentrations in turkey hypophysial portal blood differ across the reproductive cycle", *General and Comparative Endocrinology* 103 323–330.
27. Youngren, O. M., Pitts, G. R., Phillips, R. E., and El Halawani, M. E. 1995. "The stimulatory and inhibitory effects of dopamine on prolactin secretion in the turkey", *Gen. Comp. Endocrinol.* 98, 111–117
28. Zhou, M., X. Q. Zhang, Z. D. Shi, and Y. C. Cao. 2001. "Cloning and sequencing of prolactin gene cDNA in three chicken breeds", *Yi Chuan Xue Bao* 28:614–620.
29. Zhou M. M. Lei, Y. Rao, Q. Nie, H. Zeng, M. Xia, F. Liang, D. Zhang, X. Zhang. 2008. "Polymorphisms of Vasoactive Intestinal Peptide Receptor-1 Gene and Their Genetic Effects on Broodiness in Chickens", *Poultry Science*, Volume 87, Issue 5, Pages 893–903.
30. Watahiki, M., M. Tanaka, N. Masuda, K. Sugisaki, M. Yamamoto, M. Yamakawa, J. Nagai, and K. Nakashima. 1989. "Primary structure of chicken pituitary PRL deduced from the cDNA sequence. Conserved and specific amino acid residues in the domains of the PRL", *J. Biol. Chem.* 264:5535–5539.

## Buffalo Behavioral Characteristics and Welfare

Taşkın Değirmenciöglü

Bursa Uludağ Üniversitesi, Karacabey Meslek Yüksek Okulu, Süt ve Besi Programı

### Abstract

Behavioral characteristics of the animal are the reflection of the desire to survive to the environment. Welfare can be defined as improvement of the shelter, feeding and care-management conditions provided to animals or improving the quality of life. It is not possible to improve the quality of life without understanding the behavioral characteristics of the buffaloes. Some of studies show that welfare practices in farms positively affect the performance of animals. However, information on buffalo welfare is limited. In this review, information on the behavioral characteristics and welfare of the buffalos has been discussed.

**Key Words:** Buffalo Behavioral Characteristics, welfare

### Mandaların Davranış Özellikleri ve Refahı

#### Özet

Hayvanın davranış özellikleri hayatta kalma arzusunun dış ortama yansımalarıdır. Refah ise hayvanlara sağlanan barınak, besleme ve bakım-yönetim koşullarının iyileştirilmesi ya da yaşam kalitesinin artırılması olarak ifade edilebilir. Mandaların davranış özelliklerini anlamadan yaşam kalitesini iyileştirmek mümkün değildir. Çeşitli çalışmalarda çiftliklerde refah düzeyi uygulamalarının hayvanların performansını olumlu yönde etkilediğine dair bilgiler bulunmaktadır. Ancak manda refahı konusunda bilgiler sınırlıdır. Bu derlemede, mandanın davranış özellikleri ve refahı üzerine bilgiler ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Manda davranışı, Manda refahı

#### Giriş

Günümüzde hayvan ıslahı, yemler ve yemleme teknolojisi bakım ve yönetim, barınaklar ve ekipman üretimi konusunda gelişmeler sayesinde hayvansal ürünlerde büyük ilerleme sağlanmıştır. Artan nüfus, tüketici talepleri ve firmalar arası rekabet gibi nedenlerle konvansiyonel hayvancılıkta gelişmeler hızla devam etmektedir. Ancak hayvan performansının artması sonucu bir takım metabolik rahatsızlıklar ortaya çıkmış, hayvanların özgürlükleri kısıtlanmış ve hayvanların doğal hayattaki kadar mutlu olmadıkları gözlenmiştir. Örneğin manda inekleri doğumdan sonra malaklarından ayrılmakta, doğal davranışları olan yavrusunu emzirememekte, mandalar karanlık ve havasız barınaklarda tutulmakta, burnuna halka takılmakta ve ağır yük taşımaktadır. Davranış bilimi; biyolojik olguların anlaşılması, yetiştirme koşullarının iyileştirilmesi, hayvan refahı sorunlarının tanımlanması, çevresel kökenli olumsuzlukların saptanması,

sağlık ve koruma uygulamalarının geliştirilmesine yardımcı olmuştur Steiger (1). Bir hayvanın davranışı bize yem yeme, su içme, kavga, çiftleşme, süt verme ve soluma gibi çok geniş etkenler hakkında bilgi verir Kilgour ve Dalton (2). Hayvanın dıştan gözlenen davranışı iç dünyası hakkında yorum yapmamıza olanak verir. Ayrıca, türlere özgü davranışlara ait artan bilgilerimiz bize, doğal yaşam alanlarındaki yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalan grupların korunmasına yardımcı olabilir. Demirören (3) Hayvanların davranış gereksinimlerinin karşılanamaması durumunda bazı davranış sorunlarının ortaya çıktığı bilinmektedir Savaş ve ark., (4). Bu derlemede, mandanın davranış özellikleri ve refahı üzerine bilgiler ele alınmıştır.



## Materyal ve Metot

Bu derlemenin kaynak materyalini toplam (yurt içi ve yurt dışı) 20 kaynak oluşturmuştur. Derleme mandaların davranış özellikleri ve refahı olmak üzere iki bölüme ayrılmış ve ilgili bölümlerde kaynaklara yer verilerek konuya açıklık getirilmeye çalışılmıştır. Sonuç kısmında ise manda refahının artırılması için izlenilmesi gereken yol haritası hakkında bilgi verilmiştir.

## Mandaların Davranış Özellikleri

Manda davranışları sığır davranışlarına benzese de farklı yönleri bulunmaktadır. Mandalarının çok güçlü çeneleri vardır. Mera da yemler azaldığında, yere yakın otlama davranışları gösterirler. Meranın bitki çeşidine göre otlama davranışlarını ayarlayabilmektedir. Mandalar, su bitkilerinin yanı sıra ot ve yaprak gibi suya yakın bitki örtüsüyle beslenirler. Mandalar, sabahları erken saatlerde beslenir günün sıcak saatlerinde ise çamurda yuvarlanırlar. Bazı bölgelerde sadece gece beslenirler. Muson sırasında yaygın olarak seyahat ederler ancak kuru mevsimde suya yakın kalma eğilimindedir. Yaz döneminde besin madde içeriği bakımından zengin meralarda otlar. Kışın ise lif bakımından zengin düşük kaliteli samanlarla beslenmeye mecbur kalırlar Nrc(5).

Mandalar, farklı bitki türlerini ayırma yapmadan yeme davranışları vardır. Organik hayvancılıkta yabancı otlarla kaplı bitki türlerinin büyümesini engellemek amacıyla mandanın bu davranış özelliğinden yararlanılmaktadır. Sığır ve manda birlikte meraya çıkarılınca, kendi gruplarına ayrılırlar ve birbirleriyle etkileşime girmezler. Diğer yandan mandalar otlama esnasında iyi alanları seçme konusunda sığırlara göre baskındır.

Meralarda hayvanlar yemlenirken yoğun yem ve mineral premikslerle destek sağlanmalıdır. Mandalar sazlık ve bataklık alanlarda yer açarak ortamı çiftçilere elverişli hale getirir. Aile bireyleri ile kendi aralarında güçlü bir bağ oluştururlar. Sıcak yaz günlerinde göl ve derelerde yıkanarak vücutlarında biriken dış parazitlerin kuşlar tarafından tüketilmesini sağlar Değirmencioglu (6).

Mandalar sosyal hayvanlardır. Örneğin Kuzey Avustralya'nın vahşi ortamında mandaların gruplar oluşturdukları ve sürüler halinde dolaştıkları gözlenmiştir. Bu özelliği nedeniyle mandalar at sırtında kolayca yönetilebilir.

Mandalar doğaya uyum sağlamış canlılardır. Mümkün olduğunda, su içme, otlama, dışkılama, çamurda yuvalanma ve uyumak için sabit noktalar kurarlar. Kuzey Avustralya'daki araştırmacılar, vahşi ortamda serbestçe dolaşan mandaların içgüdüsel olarak bazı alanları temiz su alanı, çamurda yuvarlanma alanı ve tuvalet alanları olarak seçtiklerini ifade etmektedir. Bu durum hayvanların dışkı ile bulaşan hastalıklardan korunmak amacıyla yaptıkları düşünülebilir Tudoch (7,8).

Mandalar, sıcak havalarda uzun süre çalıştırdıklarında ve aşırı güneş ışığına maruz kaldıklarında stres belirtileri gösterirler. Bunun nedeni manda vücudunun koyu derisi ve seyrek kıl tabakası nedeniyle, güneş ısını emmesidir. Ayrıca ter bezleri yoğunluğunun düşük olması yuzunden etkin bir soğutma sistemine sahip değildir. Derisinin kalın olması nedeniyle vücutta meydana gelen katabolik ısıyı dışarıya atmakta zorlanır. Yüksek sıcaklık ve nem koşullarına maruz kalan mandalarda hem biyolojik hem de davranışsal fonksiyonlarında köklü değişimler meydana gelir Bu değişimler; göle girme ve suda uzun süre kalma, gölgelilere çekilme, yem tüketiminde azaltma ve hareketlerinde yavaşlama ve kan metabolitlerinde görülen farklılıklar şeklindedir Marai and Haebe (9). Sıcaklık stresinin mandalar üzerinde olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla çiftlik koşullarında alınabilecek idari ve besleme tedbirler vardır.

Mandalar, güçlü içgüdüleri ile son derece sosyal hayvanlardır. Yetim kalan malak sürünün himayesi altındadır. Bir dişi dana uzun yıllar annesiyle birlikte kalır. Bir erkek malak, baskın bir boğa tarafından kovulana kadar grupta kalır. Türkiye de Karaoğlan köyünde yapılan bir anket çalışmasında yetiştiriciler mandanın analık içgüdüünün ineklere oranla daha iyi olduğunu, mera ortamında doğumu kolay gerçekleştirdiklerini, hatta mandaların malaklarını gizleyerek barınağa gelmediklerini ifade etmişlerdir Lakin sürüden uzaklaşıp sessiz bir ortamda doğan manda yavrularının, yırtıcı hayvanlara yem olma tehlikesi vardır Değirmencioglu (10). Dişi manda yavrusuna yakından bağlıdır. Yavrusundan ayrılınca daha stresli hale gelir. Stresli hayvanları, tecrübeli hayvandan oluşan gruplar içinde tutarak stres yoğunluğu hafifletilebilir.

## Manda Refahı

Eskiden, mandaların üreme yeteneği ve ürünlerinin bu kadar düşük olması hayvanların doğal özelliklerinden kaynaklandığına inanılıyordu. Ancak asya ve uzakdoğuda yapılan araştırmalar, mandaların süt veriminin az olma nedenini kötü yönetim ve yetersiz besleme ile ilişkilendirmişlerdir (5). Mandanın yaşam sürelerini artırmak için hayvanın davranış özellikleri ile refahını birlikte incelemek gerekir. Refah hayvanlara sağlanan barınak, besleme ve bakım-yönetim koşullarının iyileştirilmesi ya da yaşam kalitesinin artırılması olarak ifade edilebilir.

Manda işletmelerinde amaç manda sağlığı ve hayvansal üretiminin korunması ve rekabeti devam ettirebilecek ekonomik gelirin sürekli sağlanmasıdır.

Manda refahında uyulması gereken kurallar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Mandaların temel hayvan refahına ilişkin ihtiyaçları su, yiyecek ve iyi havalandırmadır.

Mandalara sürekli su sağlanması, sulukların kontrolü, sulukların yeterli sayıda olması ve sulukta temiz su olması gibi konular önemlidir.

Türkiye’de mandaların kaba yem ihtiyacı genelde çayır ve mera alanlarından karşılanmaktadır. Ancak meralar hayvanların temel ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kalmaktadır. Karaoğlunda ankete katılan yetiştiricilerin büyük çoğunluğu mandalarına yem hammadde olarak sadece arpa ve mısır verdiklerini ifade etmişlerdir. Sonuç olarak, yetiştiricilerin büyük bir kısmı mandalarını tek yönlü besledikleri görülmektedir. Aslında, manda rasyonlarına kaliteli yem seçilerek, laktasyon dönemleri takip edilerek yeterli ve düzenli besleme ile az olan süt veriminde olumlu gelişmeler sağlanabilir Değirmencioglu ve ark.,(11). Manda ölümleri genellikle malaklar arasında yaygındır. Yüksek ölüm sebepleri sırasıyla emzirme süresinin kısa tutulması, ishal ve yetersiz beslemedir. Malakların bağışıklık sisteminin güçlenmesi için kolostruma ağırlık verilmelidir. Malakların yattığı yer ıslak olmamalıdır. Malakların yatacağı yere kuru saman ya da pirinç kavuzu serilebilir. Barınak içi aydınlık ve temiz hava girişi olmalıdır. Her malak için 1,5 - 2 m<sup>2</sup> lik alan toplam gölgelik hacmi en az 5,5 m<sup>3</sup> olmalıdır. Malaklar, süttten kesim aşamasında strese girmemesi için yemleme programına geçiş aşaması kademeli olmalıdır.

Manda yetiştiricileri malaklarını bağlı tutukları gözlemlenmiştir. Özellikle, gelişme döneminde malakların sürekli bağlı kalması kas ve kemik gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (6).

Türkiye genelinde hayvan barınaklarında çatıların basık, giriş ve pencerelerin dar oluşu hava sirkülasyonunu kısıtlamaktadır. Bu durumda mandalarda düşük oksijen alımına bağlı olarak üst solunum yolu hastalıkları görülmektedir. Bu nedenle yetiştirme amacıyla kullanılacak barınaklar hayvanlara yeterli temiz hava ve gün ışığı sağlamalıdır. Manda barınakları genelde, karanlık ve yeterli hareket serbestliği verecek bir iç alandan yoksundur. Bu ortamda tutulan mandaların yem tüketimleri gerilemekte performansları olumsuz yönde etkilenmektedir. Hayvanlara yeterli hareket serbestliği verecek bir iç alan yanında, açık havada gezinti ihtiyaçlarını karşılayacak, açık alan bulunmalıdır. Organik süt üretimi yapan manda işletmelerinde 1 manda başına en az 6 m<sup>2</sup>’lik barınak içi alan ve barınak dışı 4.5 m<sup>2</sup>’lik serbest dolaşma alanı düşmelidir (12).

Manda refahını etkileyen önemli faktör de altlık ve altlık kalitesidir. Islak altlık barınakta amonyak oluşumunu artırmaktadır. Altlığın yetersiz ve ıslak olduğu durumlarda ayak problemleri, mastitis, üst solunum yolu hastalıklarına yol açmaktadır. Barınaklarda hava ve altlık kalitesini kontrol altında tutmak için yeterli havalandırma, pirinç kavuzu malzemesi ve uygun barındırma yoğunluğu sağlanmalıdır.

Manda çiftliği inşaatında arazinin topografik ve iklim özellikleri, yemlik muhafazası ve padok tasarımı, hayvanın yaşı, yemlik alanı, yem gereksinimi, emek ve yönetim becerileri dikkate alınmalıdır. Yemlik mesafesi mandanın iri gövdesi ve boynuz yapısına uygun tasarlanmış olması gerekir. Bir barınakta, yemlik önünde husursuzluklar, yemleme öncesi yemi bekleme davranışı, aynı grup içinde süt verim ve yem tüketim dalgalanmaları, vücut kondisyon farkları fazla ise yemlik mesafesi yetersiz demektir.



**Tablo 1.** Mandaların yemlik mesafesi (m) ve alan genişliği (m<sup>2</sup>)

**Table 1.** Feeding distance and area width of buffaloes

<i>Bakım şekli</i>	<i>Alan</i>	<i>Yemlik mesafesi</i>
3 Aylık malak	1.50	0.25
3-6 Aylık yaş	1.80	0.35
6-12 Aylık yaş	2.50	0.40
12-18 Aylık yaş	3.50	0.45
18 Aylık yaş	3.50	0.60
Genel durum	2.5-3.0	0.20-0.30

**Kaynak** Naydenova. L.ve ark (1993)

Mandalar, benzer büyüklükteki sığırlara kıyasla bariyer düzenekleri (tel örgüler, çitler) önemli bir problemdir. Hayvanların hayatta kalma içgüdüleri gelişmiştir. Eğer yemleme süresi kısa tutulursa, açlık çeken manda sürüyü yanına alarak çitleri kırar. Dolayısıyla Padok-avlu çevresi sağlam yapı malzemeleriyle inşa edilmelidir. Diğer yandan, Kosta Rika’da mandaların elektrik çitlerine duyarlı olduğu saptanmıştır.

Revir bölümleri mandanın korunmasına ve muayenenin rahatlıkla yapılmasına izin vermelidir.

Yapılar, bakıcılar için tehlike arz etmeyecek, hayvanların verimli taşınmasına izin verecek biçimde inşa edilmelidir.

Başı tutma aparatları çabuk salınımını sağlamak ve boğulma riskini önleyecek biçimde inşa edilmelidir.

Avluların, çitlerin, ahırların ve yükleme rampalarının tabanları kaymayı en aza indiren pürüzlü veya yivli yüzey alanına sahip olmalıdır.

Ahır ve padoklarda drenajı sağlamak için yeterli eğim olmalıdır.

Geçitler, girişler ve çıkışlar, mandanın sosyal davranış ve vücut kalıplarından yararlanacağı biçimde tasarlanmalıdır.

Mandaların diğer mandalarla sosyal temas kurabileceği gezinti ve dinlenme alanları sağlanmalıdır.

Padok 15-20 baş hayvan alacak ve hayvanların rahatlıkla gezebileceği genişlikte olmalıdır. İyi tasarlanmış gezinti padokları mandanın lider boğayı takip etmesine ve tesis boyunca hareketini kolaylaştırmasına ve doğal davranışların ortaya çıkmasına yardımcı olacaktır.

Padoklardaki giriş ve çıkışlar, mandaların vücut kalıplarına zarar vermeyecek biçimde tasarlanmalıdır.

Padokta tutma kapısı, stresi veya yaralanmayı en aza indirecek ve tutulan tüm hayvanların uzanmasına veya egzersiz yapmasına izin verecek şekilde tasarlanmalıdır.

Bağlı hayvanlar sürekli denetim altında olmalıdır.

Padokta tutulan mandalar günde iki kez kontrol edilmeli, günlük beslenmeli ve suya sürekli erişime sahip olmalıdır. Utangaç mandaların belirlenip beslenmelerine özen göstermek gerekir.

Organik hayvancılıkta ile hayvan refahı ve sağlığı arasında yakın bir ilişki vardır. Birçok araştırmada (13,14,15) Konvansiyonel hayvancılığa kıyasla organik hayvancılıkta metabolik hastalıkların azaldığını ortaya konmuştur. Metabolik hastalıklarda azalma organik hayvancılıkta çiftlik hayvanlarının verimlerindeki azalmaya dayandırılmıştır (16,17).

Sürü yöneticisinin, manda hastalıklarına aşına olması ve koruma tedbirlerin ivedilikle alması gerekir. Bu konuda en başarılı sonuç, mandaların doğal davranışlarını sergileyebildikleri hayvan refahını artıracak tedbirler ile elde edilir. Mandalar, ani yem değişikliklerine dayanıklıdır. Şap, BSE, IBR-IPV ile kan parazitlerinin yol açtığı hastalıklara dirençlidir (18). Buna karşın hijyen ve refah göstergeleri göz önüne alındığında, geleneksel yetiştirme sistemleri ile bazı bulaşıcı ve parazitik patolojiler henüz ortadan kaldırılmamıştır. Diğer yandan hayvanın pis çamurlarda yuvarlanma alışkanlıkları malakları su kaynaklı hastalıklara maruz bırakmaktadır. Önlem olarak (%2 eğimli ve 3-4 metre derinlik) havuzlar, duş sistemleri veya hortum kullanılabilir.

Ayak problemleri mandalarda nadiren topallığa neden olur, ancak pençe büyümesi ve tirbuşon semptomları gözlemlenebilir (19).

Boynuzların varlığı nedeniyle meme deri lezyonları ve yaralanmaları, ilkinde doğum yapanlarda daha sık görülür. Mandalar, süt inekleri gibi üniform memelere sahip değildir. Bu durum mandaların



makine sağımı ile süt toplanmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca, bazı mandalarda süt boşaltma (bekletme) problemi yaşanmaktadır (5).

Makine sağım sonunda oksitosin enjeksiyonlarına bağlı olarak iyatrojenik apselere neden olabilir. Sağım makinesi meme başı konformasyonu ve meme sağımına uyumlu olması gerekir.

Erkek mandalarda, stres yaratan çevresel faktörler (sıcaklık, yakalama, hayvan yoğunluğu, yemlik sayısının az olması, bakıcının kötü muamelesi) üreme verimliliğini olumsuz yönde etkiler. Benzer şekilde bataklık mandaları yakalama stresine maruz kaldıktan sonra testis ağırlığı veya infertilite %50 azalma göstermiştir (20).

Manda, kolay kolay hırçınlaşmaz. Eğer sürekli kızdırılırsa, saldırganlaşır. Mandanın geçmişte yaşamış olduğu herhangi bir kötü olay daha sonraki davranışlarını olumsuz yönde etkiler.

Mandalar, doğal olarak ürkek ve çekingen hayvanlardır. Kaba biçimde davranma, yüksek sesle bağırma onları strese sokar ve eğitilmesi güçleşir. Mandayı idare etmede sabır, sevgi ve ödüllendirme en büyük ilkelerdir. Manda çobanı hayvanın sakin doğasını anlamalı ve doğru zamanda ve yavaş hareket etmelidir.

İşletme de personel seçiminde hayvan seven, mandanın davranış özelliklerini bilen, sabırlı ve eğitime yatkın özelliklere sahip olması gerekir.

## Sonuç

Mandalar, tarih boyunca insan beslenmesinde önem taşıyan besin maddelerinin üretim kaynağı olmasının yanı sıra pirinç tarlalarında çalışmalarını ve hastalıklara dayanıklı olmaları nedeniyle her geçen gün önem kazanmaya başlamıştır. Mandaların gerek korkutucu görünüşleri gerekse davranışları bizlere problemlerle hayvanlar oldukları izlenimini verebilir. Ancak mandaların, davranışları sayesinde hayatta kaldıkları asla unutulmamalı bilakis bizlere etiyile, sütüyle ve kılıyla sağladıkları yararlarından dolayı onlara gerekli ilgi ve özeni göstermeliyiz. Bu kapsamda ülkemizdeki tüketiciler, farklı manda ürünlerine ve manda refahına önem veren işletmelerin ürünlerine ilgi göstererek kaliteli ve güçlü bir manda pazarının oluşturulmasında ve Anadolu mandasının varlığını sürdürmesinde önemli bir katkı sağlayabilir. Bu derleme ile mandanın davranış özellikleri ve refahı üzerine bilgi verilerek mandaların bilinmeyen yanı aydınlatılmıştır.

## Kaynaklar

1. Steiger, A. 1993. Schlussbetrachtung zur 25. Freiburger Tagung und kritische Gedanken zur Stellung der angewandten Ethologie. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, Vorträge anlässlich der 25. Internationalen Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V. KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup: 274-284
2. Kilgour R., Dalton C., 1984. Livestock Behaviour A practical Guide. 85-101
3. Demirören E. 2002. Hayvan Davranışları. E. Ü. Z. F. Yay. No: 547. 278 s.
4. Savaş, T., Konyalı, C., Daş, G., Yurtman, İ.Y. 2007. Effect of beak length on feed intake in pigeons (*Columba livia f. domestica*). *Animal Welfare* 16: 79-86.
5. Nrc. 1978 Nutrient requirements of dairy cattle. Fifth revised edition. Washington, DC.
6. Değirmencioglu T., 2018. Anatolian Water Buffalo's Role in The Organic Animal Production in The Republic of Turkey. 11th International Conference on Agriculture, Biological, Environmental and Medical Sciences (ABEMS-18), Bangkok (Thailand) 51-56.
7. Tudoch DG., 1978. The water buffalo in Australia: grouping and home range. *Australian Wildlife Research* 5:327-354.
8. Tudoch DG., 1979. Redomestication of water buffaloes in the Northern Territory of Australia. *Animal Regulation Studies* 2(1):5-20.
9. Marai L.E.M, and A.A.M., Haebe. 2010. Buffalo's biological functions as affected by heat stress *Live stock Science* 127:2-3 P89-109.
10. Değirmencioglu T., 2016. Possibilities of evaluation of Anatolian water buffaloes in karaoglan vilage of Mustafakemalpaşa district, Bursa. 3 Rd III. International MustafaKemalPaşa Symposium 13-14 -15 May Bursa 49-60 s.



11. Degirmencioglu T., Unal H., Kuraloglu H., 2015. Comparison of extensive or semi-intensive feeding for Anatolian water buffalo,' Emir. J. Food Agric., 27, 712-715.
12. Anonim, 2005. Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Resmi Gazete, 10 Haziran 2005 Sayı: 25841.
13. Ebbesvik M., Loes, AK., 1994. Organic dairy production in Norway-feeding, health, fodder production nutrient balance and economy-results from the 30-farm Project'':1989-1992. In: Granstedt, A., and R. Koistinen (eds.), Converting to organic agriculture, scandinavian association of agricultural scientist rapport, vol.93, pp.35-42.
14. Vaarst M., Enevoldsen C., 1994. "Disease control and health in Danish organic dairy herds, In: Huisman, E.A. (ed), Proc. 4 th Zodiac Symposium, Biological Basis of Sustainable Animal Production". EAAP, Publ. No. 67, pp. 211-217.
15. Krutzinna C., Boehncke E, Hermann HJ, 1996 Die Milch viehhaltung im Okologischen Landbau. Ber. Ldw. 74, 461-480.
16. Vaarst M, Enevoldsen C, Jakobsen P, 1993 Reports on diseases in 14 organic farms in Denmark. Acta Vet. Scand. 89:143-145.
17. Boehncke E., 1997 Preventive strategies as a health resource for organic farming, In: Proc. Of the 3 rd ENOF Workshop on resource use in organic farming, Ancona, Italy, 5-6 June, pp. 25-35.
18. Anonim, 2009. T.C. Tarım ve köy işleri bakanlığı tarımsal araştırma genel müdürlüğü, Türkiye evcil hayvan genetik kaynakları tanıtım kataloğu, 22s. [www.tarim.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Katalog%20Türkçe.pdf](http://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Katalog%20Türkçe.pdf) (Erişim Tarihi:17.01.2018).
19. Fagiolo A., Lai O, Alfieri L, Nardoni A, Cavallina R., 2004. Environmental factors and different managements that influence metabolic, endocrine and immune responses in water buffalo during lactation. World Buffalo Congress Proceedings-Manila (Philippines).
20. McCool CJ, Entwistle KW., 1989. The effects of capture stress on testis function in the Australian Swamp buffalo (*Bubalus bubalis*). Theriogenology 31: 595-612.

## Camel milk: as a new protein source to use for yoghurt production

Selda Bulca<sup>1</sup>, Atakan Koç<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, University of Aydin Adnan Menderes, Aydin, Turkey

<sup>2</sup>Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Aydin Adnan Menderes, Aydin, Turkey

### Abstract

The main purpose of this study was to investigate the possibilities of technological production of camel milk yoghurt. Therefore, in this study different technological applications, microbiological problems and various methods for eliminating these were investigated in order to make yoghurt production possible. First of all, denaturation of antimicrobial substances in camel milk by heat treatment and their effects on pH decrease and on the viscosity were analysed. Although the pH decrease was present, the viscosity of camel milk didn't change. Another factor affecting yoghurt gel formation is the presence of lactoperoxidase, lysozyme, lactoferrin and immunoglobulins in camel milk at higher concentrations than other milks. In the first study, two different heat treatments (20 min at 90 ° C and 20 min at 95 ° C) were applied to camel milk and pH and SH values were determined until pH reached 4.7 during fermentation. After culture addition the pH drop was at 90° C for 20 minutes heat-treated camel milk slower than the camel milk heated at 95° C for 20 minutes. Similarly, the increase in SH in the cultured milk treated at 90° C for 20 minutes was slower than the increase in SH in the cultured milk treated at 95° C for 20 minutes. In the next study, viscosity and pH changes in yoghurt produced from cow and camel milk were compared. For this, both milk were heat treated at 80°C for 20 minutes. After 180 minutes in cow's milk, the viscosity was 9891 (mPa.s), and after 210 minutes it reached 25237 (mPa.s). In contrast, the viscosity in cultured camel milk was determined to be 1210 (mPa.s) after 90 minutes, while the viscosity remained around 1216 (mPa.s) after 380 minutes. In the next study, for the production of yogurt from cow milk and camel milk were performed. Both milks were heat treated at 80°C for 20 minutes and changes in viscosity and drop of pH during fermentation were analyzed. After the 180 minutes of fermentation in cow's milk the viscosity came to 9891 (mPa.s), after 210 minutes it was 25237 (mPa.s). In contrast, after 90 minutes in the cultured camel milk, the viscosity was 1210 (mPa.s), while after 380 minutes the viscosity reached to 1216 (mPa.s). *E. coli*, *L. bulgaricus* and *Listeria innocua* were used to determine the antimicrobial effect of camel milk, and camel colostrum. While camel milk and colostrum had inhibitory effect on *E. coli*, *L. bulgaricus*, *Listeria innocua* was not inhibited.

**Key Words:** Antimicrobial substances, Camel milk, Fermentation, Viscosity, Yoghurt

### Deve Sütü: Yoğurt üretiminde kullanılacak yeni bir protein kaynağı

#### Özet

Bu çalışmada temel amaç deve sütü yoğurdunun teknolojik olarak üretilebilirliğinin araştırılmasıdır. Bunun için bu çalışmada yoğurt üretimini mümkün hale getirebilmek için farklı teknolojik uygulamalar, mikrobiyolojik sorunlar ve bunların giderilebilmesi için çeşitli yöntemler araştırılmıştır. Öncelikle, ısı ileme ile deve sütündeki antimikrobiyal maddelerin denatürasyonu ve pH düşüşü ile viskozite üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. pH'da azalma meydana gelmesine rağmen, deve sütünün viskozitesi değişmemiştir. Yoğurt jeli oluşumunu etkileyen bir başka faktör de, deve sütünde diğer sültere oranla yüksek konsantrasyonda laktoperoksidaz, lizozim, laktoferrin ve immunoglobulinlerin bulunmasıdır. İlk çalışmada deve sütüne 2 farklı ısı ileme (90°C de 20 dk. ve 95°C de 20 dk.) uygulanmış ve fermentasyon süresince pH 4,7 ye ulaşana kadar pH ve SH değerleri saptanmıştır. Kültür ilavesinden sonra 90°C de 20 dakika ısı ileme tabi tutulmuş sütte pH düşüşü 95°C de 20 dk ısıtılan sütteki pH düşüşüne göre daha yavaş gerçekleşmiştir. Benzer şekilde 90°C de 20 dakika ısı ileme uygulanmış kültürlenmiş sütte SH artışı 95°C de 20 dk ısıtılmış sütteki SH artışına göre daha yavaş gerçekleşmiştir. Bir sonraki çalışmada inek ve deve sütünden yoğurt üretiminde





viskozite ve pH değişimleri karşılaştırılmıştır. Bunun için her iki süte 80°C'de 20 dakika ısıtım uygulanmıştır. İnek sütünde 180 dakika sonra viskozite 9891 (mPa.s) iken 210 dakika sonunda 25237 (mPa.s)'ye ulaşmıştır. Buna karşın kültürlenmiş deve sütünde 90 dakika sonra viskozite 1210 (mPa.s) olarak saptanırken 380 dakika sonra viskozite 1216 (mPa.s) civarında kalmıştır. Gerek deve sütünün gerekse, deve kolostrumunun antimikrobiyal etkisini saptamak için *E. coli*, *L. bulgaricus* ve *Listeria innocua* kullanılmıştır. Deve sütü ve kolostrumunun *E. coli*, *L. bulgaricus* üzerine inhibisyon etkisi görülürken, *Listeria innocua* 'yı inhibe etmediği saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Antimikrobiyal maddeler, Deve Sütü, Fermentasyon, Viskozite, Yogurt

## Coat Colour Inheritance in Horses

Orhan Yılmaz<sup>1</sup>, Saim Boztepe<sup>2</sup>, Mehmet Ertuğrul<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ardahan Üniversitesi, Posof MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Ardahan.

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Konya.

<sup>3</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Ankara.  
zileliorhan@gmail.com

### Abstract

In this study horse coat colour genetics was tried to be summarized. A way of identification of horse coat colour and marking genetics is basically important to identify a horse as an individual animal. All coat colours are determined by the action of only a couple of genes. Those genes can basically be classified into four groups. The first groups is called as the base coat colours by including the genes of E (Extension), B (Black) and. The basic colour genes determine colours of black and red. The second group is called as the dilution genes by including the genes of C (Cream), D (Dun), Ch (Champagne), Z (Silver dapple) and Mushroom. The dilution genes are resulted in extensive array of colour dilution from black and red colours. The third group is called as the modifier genes by including A (Agouti), G (Grey/Gray), Rn (Roan), W (White) Lp (Appaloosa) and coloured genes. The modifier genes controls how much and where pigment is actually expressed in the coat colour and add some white hairs in coat. The last group is called as the miscellaneous modifier genes by including the genes of shade, sooty/smotty, mealy/pangare, spot, rabicano, gulastra plume, brindle, flaxen and badger face. Those genes modify basic coat colour genes by altering minimally the main coat colour.

**Key Words:** Domestic horse, *Equus caballus*, gene inheritance, pigmentation, colour shade.

### Atlarda Don Kalıtımı

#### Özet

Gerçekleştirilen bu derleme çalışmasında atların don kalıtımı özetlenmeye çalışılmıştır. Bir atın don ve nişanelerinin tanımlanması, o atın bir birey olarak tanımlanması bakımından önemlidir. Atlarda bütün donlar birkaç gen çifti tarafından belirlenir. Bu genler dört grup altında sınıflandırılabilir. İlk grup, E ve B genlerinden meydana gelen temel renk genleridir. Temel renk genleri siyah ve kırmızı renkleri belirler. Renk açıcı genler olarak adlandırılan ikinci grup genler krem (C), boz (D), şampanya (Ch), gümüş yele (Z) ve mantar rengi (mushroom) genlerinden meydana gelir. Bu genler siyah ve kırmızı rengin tonunu açarak, geniş bir renk yelpazesi oluştururlar. Modifiye edici (değiştirici) genler olarak adlandırılan üçüncü grup genler, siyah pigmentin dağılımını sınırlayıcı (A), kırıştırma (G), kırıcılık (Rn), baskın beyaz (W), leopar deseni (Lp) ve alacalık genlerinden meydana gelir. Modifiye edici genler, temel renkleri meydana getiren pigmentlerin hangi miktarda ve nerede dağılacığını ve temel renk tonu arasına beyaz kıllar veya benekleri yerleştirmekten sorumlu genlerdir. Son grup renk tonu ise isli ton, renk soluklaştırıcı, benek, leke, beyaz kuyruk (rabicano ve gulastra plume), kaplan postu, lepiska ve porsuk surat genleridir. Bu genler temel renk genlerini kısmen değiştiren genlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Evcil at, *Equus caballus*, gen kalıtımı, pigment, renk tonu,

#### Giriş

Evcil at (*Equus caballus*), *Equus* cinsi içinde yer alan; taşıma, tarım, binek, spor, yarış, savaş ve gıda olarak kullanılabilen tek tırnaklı bir hayvan olarak adlandırılabilir (Batu 1962, Bennet ve Hoffmann 1999). Osmanlı döneminde ve cumhuriyetin ilk yıllarında, yurdumuzda önemli sayıda tek toynaklı popülasyonu bulunduğu halde, bu sayı günümüzde oldukça azalmıştır. Günümüzde Alaca, Anadolu Yerli, Ayvacık Midillisi, Canik, Çamardı Kulası, Çukurova, Doğu Anadolu, Hınısın Kolikıçası, Karacabey, Karakaçan, Malakan, Nonyus, Trakya, Türk Arap, Türk İngiliz ve Uzunyayla

at ırkları yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu at ırklarından birçoğu nesli tükenme tehdidi veya ağır tehdit altındadır (Düzgüneş 1946, Yarkın 1962, Sönmez 1975, Hendricks 1995, Yılmaz 2007, Alarslan 2009, Emiroğlu ve Yüksel 2009, Boztepe 2011, Yılmaz ve Ertuğrul 2011<sup>a, b, c</sup>, Yılmaz ve ark. 2011, Yılmaz ve Ertuğrul 2012<sup>a, b</sup>).

Atlarda don tanımlayıcı bir ırk karakteridir. 20. yüzyılın başlarında K. Pearson, C. H. Harper ve C. C. Hurst adlı bilim adamları, İngiliz atlarının soy kütüklerini esas alarak, at donlarını sadece kır, yağız, doru ve al olarak dört grupta sınıflandırmışlardır. Daha sonraki yıllarda gelen J. Wilson, A. H. Sturtevant, W. S. Anderson, E. N. Wentworth ve S. Wright adındaki genetikçiler konuyu kalıtım bazında ele almışlar ve don ile ilgili genler üzerinden sınıflandırma yapmaya çalışmışlardır. Bu genetikçilerin çalışmalarını izleyen F. Gremmel, G. W. Salisbury, J. W. Britton, W. E. Castle, F. L. King, M. Odriozola, S. Adalsteinsson, L. D. van Vieck, M. Davitt, D. P. Sponenberg, C. M. Woolf, A. T. Bowling, A. K. Thiruvankadan ve D. D. Householder gibi bilim adamları ise atlarda don kalıtımını büyük ölçüde aydınlığa kavuşturmuşlardır (Toth ve ark. 2006, Thiruvankadan ve ark. 2008, Alvarez ve ark. 2010, Householder 2012).

Diğer bütün canlılarda olduğu gibi, atlarda vücudun dış rengini yani at donunu genler belirler (Düzgüneş ve Ekingen 1972). Atlarda don kalıtımının bilinmesi, ebeveyn (kimlik) teşhisine yardımcı olabilir.

Bazen baskın ve resesif gen kavramları yanlış anlaşılmasına sebep olabilmektedir. Bazı kişilerce “Baskın genin ortaya çıkardığı karakter popülasyonda daha çok, çekinik genin ortaya çıkardığı karakter ise popülasyonda daha az ortaya çıkar.” gibi algılama bulunmaktadır. Bu her zaman doğru değildir. Başka bir deyişle bu her at ırkı için doğru değildir. Örneğin al don resesif genlerden meydana gelir. Suffolk gibi bazı ırklarda al don en sık görülen dondur. Diğer taraftan baskın beyaz geni (W) tarafından meydana getirilen beyaz don dominant karakterli bir gen tarafından meydana getirilir. Oysa beyaz don bazı ırklarda çok nadir görülür hatta hiç görülmez (Panse 2012).

Atlarda donları meydana getiren renk maddelerine melanin adı verilir. Melaninin iki farklı tipi vardır. Bunlar eumelanin ve phaeomelanin renk maddeleridir. Eumelanin maddesinin yapısında kükürt bulunmadığı için, koyu kahverenginden siyaha kadar değişen renk tonlarını üretir. Phaeomelanin maddesinin bileşimi ise kükürt madde bakımından zengin olduğu için, kırmızımsı kahverenginden sarıya kadar değişen renk desenlerini üretir (Thiruvankadan ve ark. 2008).

Atlarda don, her biri, diğerinin alleli olan bir çift halindeki genlerin kombinasyonu ile ortaya çıkar. Çift haldeki gen allellerinin her biri anne ve babadan ayrı ayrı olarak gelir. Böylece tayda birleşen gen çiftleri, kendi aralarındaki dominantlık durumu ve diğer genlere olan etkilerinin birleşimi ile yeni don rengini ortaya çıkarır (Sponenberg 2009).

Kıllarda eumelanin ve phaeomelanin renk maddeleri, yani herhangi bir pigment maddesi bulunmazsa, o zaman atın kılları dolayısı ile donu beyaz renk olarak görülür. Yani beyaz renk, pigment adı verilen herhangi bir renk maddesi tarafından meydana getirilmez. Ayrıca eumelanin ve phaeomelanin gibi renk maddeleri sadece kıllara yerleşmez, deriye de yerleşebilir. Bu durumlarda deri siyahtan kırmızıya kadar farklı renk tonlarında görülebilir. Bazı genler, eumelanin ve phaeomelanin renk maddelerinin deriye de yerleşmesini engellediği için, bu durumlarda at pembe bir renk alır. Atın derisinin bazı durumlarda pembe renk alması, bazı donların tanımlanması bakımından çok önemlidir. Örneğin perlino ve cremello donlarının birbirinden ayrılmasını sağlayan en önemli işaret, cremello donda derinin pembe renkte olmasıdır (Thiruvankadan ve ark. 2008).

Bütün at donları, ekstension lokusunda bulunan ve bu lokustaki genler tarafından üretilen siyah ve kırmızı olmak üzere iki temel renge dayanır. Bu iki renk genetik olarak birbirinin allelidir. Dominant **E** geni siyah rengi, resesif **e** geni ise al donu belirler. Yani iki adet siyah **E** geni **EE** genotipinde bir araya gelerek, homozigot yağız donu meydana getirir. Bir siyah **E** ile bir kırmızı **e** geni aynı genotipte **Ee** olarak bir araya geldiği zaman meydana gelen form heterozigot olarak adlandırılır. **E** geni, **e** genine dominant olduğu için, heterozigot yapıdaki **Ee** genotipinde de siyah don ortaya çıkar. **Ee** genotipindeki kırmızı rengin meydana gelmesinden sorumlu **e** geni, resesif olduğu için herhangi bir etkide bulunamaz ve gizlenmiş haldedir. Eğer atın genotipinde kırmızı rengi yapan bu **e** geninden iki tane varsa, o zaman at **ee** genotipine sahip olur ve kırmızı renk kendini gösterebilir. Böylece at al dona bürünür. Atta don kalıtımı bu kadar basit olmamakla birlikte, son yıllarda yapılan birçok çalışma ve geliştirilen bazı teknikler sonucu, doğacak tayın donu büyük oranda belirlenebilmektedir. Mikrosatellit işaretleyicileri yöntemi, bu çalışmalara örnek verilebilir (Householder 2012).



Atlarda don kalıtımından sorumlu birçok gen çifti bulunmaktadır. Atlarda mevcut bu don genleri 12 farklı lokusta yerleşmiştir. Bunlardan bir kısmı temel don genleri, diğerleri ise donların rengini açıcı veya modifiye (değiştirici) edici genlerdir (Anonim 2011<sup>a,b,c,d</sup>). Tüm bu genler, ortaya çıkan donların vücutta yayılımı, renk açılımı, koyulaşması, solgunlaşması, çeşitli büyüklüklerde çizgi, benek ve leke oluşturması gibi değişimlerini belirler.

Temel don genleri **E** ve **B** genleridir. Bu genlerin dışında, donların rengini açıcı **C**, **D**, **Ch** ve **Z** genleri bulunur. Ayrıca **A**, **G**, **Rn**, **W**, alacalık ve leopar deseni genleri de vücuttaki asıl rengin dağılımını sınırlar veya aralarına beyaz kıllar ya da benekler yerleştirerek, görüntüsünü modifiye eder. Tüm bu genlerin dışında, az görülen ve don üzerindeki etkisi nispeten az bazı modifiye edici genler de vardır. Bunlar renk tonu (shade), isli ton (sooty), renk soluklaştırıcı (mealy/pangare), benek ve leke (spot), beyaz kuyruk (rabicano ve gulastra plume), kaplan postu (brindle), lepiska (flaxen) ve porsuk surat (badger face) genleridir (Thiruvankadan ve ark. 2008, Sponenberg 2009, Householder 2012).

### Temel Renk Genleri (Basic Colour Genes)

Temel renk genleri iki adet lokusa yerleşmiştir. Bunlar siyah ve kırmızı rengi belirleyen **E** (Extension) geni ile siyah ve kahverengini belirleyen **B** (Black) genidir (Anonim 2011<sup>a,b,c</sup>, Householder 2012).

#### *Siyah/Kırmızı Renk Geni (E “Extension” Gene)*

Allelleri **E**, **e** ve **E<sup>D</sup>** dir. **E** siyah rengi dolayısı ile yağız donu, **e** kırmızı rengi yani al donu meydana getirir. **E** geni, siyah kılları yele, kuyruk ve bacaklara yerleştirebileceği gibi, akıtma ve seki gibi beyaz bölgeler hariç, tüm vücudu örtmesini de sağlayabilir. **E** geninin bu şekilde tüm vücuda dağılıp, dağılmamasını sağlayan gen **A** (Agouti) genidir ve modifiye edici gen bahsinde açıklanacaktır. Extension geni ayrıca atın derisine de (dominant veya resesif olduğuna bakılmaksızın) siyaha yakın koyu bir renk verir. Eğer atın genotipi **ee** şeklindeyse, atın derisi siyah olduğu halde, kılları kırmızı görünür. Yani al donlu atlar **ee** genotipindedir. **ee** genotipindeki bir atın yelesi ve kuyruğu vücut rengi ile aynı olabileceği gibi, koyu veya açık tonda da olabilir. Al dona sahip bir atın donunda kırışma görülüyorsa, genotipi **ee** şeklindedir. Bu yüzden bir al kısrağın ile al aygırdan muhakkak al bir tay dünyaya gelir. Eğer al bir kısrağın al bir aygır ile çiftleştirildiği iddia edilip, bu birleşmeden al bir tay dünyaya gelmemişse, o zaman al kısrağın, al aygırdan değil, kesinlikle al dona sahip olmayan bir aygırdan gebe kalmıştır. Al bir kısrağın doğma al bir tayın babasının al dondan farklı bir donda olduğu iddia ediliyorsa, bu kesinlikle doğru değildir. Al kısrağın, sahibinin bilgisi dışında al olmayan bir aygır ile çiftleşmiştir (Sponenberg 2009, Householder 2012).

**E<sup>D</sup>** geni son yıllarda tespit edilmiştir ve jet black olarak adlandırılır. **E<sup>D</sup>** dominant siyah rengi meydana getirir. Bu gen ilk defa Punnet tarafından tavşanlarda tespit edilmiştir. Daha sonra yapılan bilimsel çalışmalarda, atlarda da var olduğu anlaşılmıştır. **E<sup>D</sup>** geninin etkisi, iki yönden **E** geninden ayrılır. İlk olarak **EE aa** veya **Ee aa** genotipindeki yağız dona sahip bir at ile **E<sup>D</sup>E aa** veya **E<sup>D</sup>e aa** genotipindeki yağız dona sahip bir at, güneş ışığı olmayan bir havada siyah görünür. Ancak bu atlar güneş ışığına çıkarıldığı zaman, genotipinde **E<sup>D</sup>** bulunan atın donu güneş ışığının etkisi ile kırmızımsı siyah, kahverengimsi siyah gibi görünür, ancak genotipinde **E<sup>D</sup>** bulunmayan atın donundaki siyahlıkta hiçbir değişim olmaz. İkinci olarak genetik mekanizması tam anlaşılamamakla birlikte, bazen **E<sup>D</sup>** geni, siyah rengin vücuda dağılımını sınırlayan **A** (agouti) geninin etkisini örter. Yani **E<sup>D</sup>** geni, **A** geni üzerine epistatik etkide bulunur (Thiruvankadan ve ark. 2008, Householder 2012).

Genetik kurallarına göre iki yağız atın çiftleşmesinden sadece yağız veya al at dünyaya gelir. Çünkü **EE aa** ve **Ee aa** çiftleşmesi ile **EE aa** ve **Ee aa** çiftleşmesinden meydana gelen taylar fenotipik olarak % 100 yağız dona sahiptir. Genotipik olarak ise **EE aa** ve **Ee aa** çiftleşmesinden % 100 homozigot yağız, **EE aa** ve **Ee aa** çiftleşmesinden ise % 50 homozigot, % 50 heterozigot yağız tay meydana gelir. **Ee aa** ve **Ee aa** çiftleşmesinden ise fenotipik olarak % 75 yağız don (bunun % 50'si homozigot, % 25'i ise heterozigottur), % 25 olarak ise al dona sahip tay dünyaya gelir. Ancak bu çiftleşmelerin hiçbirisinde doru dona sahip bir tay dünyaya gelmez. Çünkü bu genotiplerin hiçbirisinde **E** geninin vücuda dağılımını sınırlayan, yani sadece uzantılara yerleşmesini sağlayan dominant **A** geni yoktur. Ancak çok nadir de olsa, iki yağız atın bir doru tay dünyaya gelebilir. Bunun sebebi ise atın genotipinde **E<sup>D</sup>** geni bulunmasından dolayıdır. **E<sup>D</sup>** geni, **A** geni üzerine epistatik etkide bulunduğu için, arada sırada bu gene sahip bir yağız atın, diğer bir yağız at ile çiftleştiği durumlarda doru bir tay dünyaya gelebilmektedir (Thiruvankadan ve ark. 2008, Householder 2012).

### **Siyah/Kahverengi Renk Geni (B “Black” Gene)**

Bu genin allelleri **B** ve **b**'dir. Siyah pigmentin salınmasından sorumludur. **B** geni siyah donu, çekinik alleli **b** geni ise kahverengi donu üretir. Yani sadece bazı ırklarda çok ender görülen çikolata (kahverengi) donlu atlar **bb** genotipindedir. Bu atlar genellikle ciğer rengi dona sahip koyu al (chestnut) don olarak adlandırılır. Bu don genellikle **A<sup>+</sup>** tarafından meydana getirilen kestane doru veya yanık kestane doru don ile karıştırılır. Ancak bu donda yele ve kuyruk gibi uzantılar, kestane veya yanık kestane dondaki gibi koyu değildir ve bacaklarda da siyahlık çok az veya yoktur. Bu atların donu kahverengi düz çikolata kahverengidir. Eğer atın genotipinde hiçbir modifiye edici gen yoksa **BB** ve **Bb** genotipindeki atlar benzer tonda olmak üzere siyah donludur. Ancak atın genotipinde **A**, **E** veya **D** genlerinden birisi varsa, atın vücudundaki siyah don etkilenir (Householder 2012).

### **Renk Açıcı Genler (Dilution Genes)**

Renk açıcı genler **C** (Cream), **Ch** (Champagne), **D** (Dun) ve **Z** (Silver Dapple) genleridir. Bu genler, etki ettikleri rengin tonunu bir veya iki doz açarlar. **c<sup>cr</sup>** ve **Ch** genleri, bir genotipte homozigot olarak iki adet bulunduğu zaman çift doz renk açma etkisi yaparlar. **Ch** ve **Z** genleri ise genotipte ister bir adet, ister iki adet bulunsunlar bir doz renk açma etkisi gösterirler (Thiruvankadan ve ark. 2008, Sponenberg 2009, Householder 2012).

### **Krem Geni (C “Cream” Gene)**

Allelleri **C**, **c**, **c<sup>ch</sup>**, **c<sup>H</sup>** ve **c<sup>cr</sup>**'dir. Atlarda bu beş allelden ancak **C** (colour/reng) ve **c<sup>cr</sup>** (cream/krem renk) bulunur. **c**, **c<sup>ch</sup>** (chinchilla) ve **c<sup>H</sup>** (himalaya) allelleri atlarda bulunmaz. **c<sup>ch</sup>** alleli Chinchilla Tavşanı'nda, **c<sup>H</sup>** alleli ise Himalaya Tavşanı'nda bulunur ve bu hayvanların özel post rengini meydana getirir. **CC** genotipindeki atlarda don rengi asıl tonundadır ve herhangi bir renk açılması olmaz (Thiruvankadan ve ark. 2008). Tüm renkler gerçek tonda açığa çıkar. **c** alleli ise renk pigmentinin bulunmadığı anlamına gelir. Bir genotipte homozigot **cc** olarak bulunması durumunda tam albinoluk görülür. Bu genotipe sahip bir hayvanın fenotipik olarak tüm vücudu beyaz, derisi pembe ve gözleri kırmızı renktedir. Ancak bu fenotipte bir ata bugüne kadar rastlanılmamıştır. Bu durum, bu allelin atlarda bulunmadığını gösterir. Ancak **c** alleli diğer birçok hayvanda bulunur ve bunlar albino olarak adlandırılır. En bilinenin albino canlılardan birisi, kırmızı gözlü Beyaz Yeni Zelanda Tavşanı'dır. Beyaz post, bu tavşan ırkında **cc** genotipinin etkisi ile meydana geldiğinden, tavşanın postu beyaz, derisi pembe ve gözleri kırmızı renklidir (Householder 2012).

**c<sup>cr</sup>** geni, renk veya pigment açıcı (dilution) bir gendir ve sadece kırmızı renge etki eder. Dominant **C** geni, kırmızı dona herhangi bir etki göstermediği halde, eksik dominant etkili **c<sup>cr</sup>** geni atın mevcut kırmızı donunu bir renk tonu açar. **Cc<sup>cr</sup>** genotipi, al bir atın donu palomino, doru bir atın donunu ise kula dona çevirir. Fakat **Cc<sup>cr</sup>** genotipi siyah renge tesir etmez. Bir atın yele, kuyruk ve bacaklarındaki siyah kıllara da herhangi bir etki göstermez. Kula bir atın genotipi **A\_ E\_ Cc<sup>cr</sup>** şeklindedir. Palomino bir atın genotipi ise **ee Cc<sup>cr</sup>** şeklindedir. Genotip olarak **aa E\_** genotipindeki yağız bir at, **Cc<sup>cr</sup>** genotipini taşıyabilir ama atın donunda bir renk açılması görülmez. **c<sup>cr</sup>c<sup>cr</sup>** genotipi, iki misli renk açma etkisi gösterir ve al bir atın donunu, soluk krem rengine dönüştürür. Bu atların derileri pembe, gözleri buz mavisi rengindedir. Bu atlara cremello adı verilir. Cremello dona sahip çok açık renkli bir atı, **Ww** genotipindeki beyaz donlu kır bir attan ayırmak, son derece güçtür. Ancak çok dikkatli bir kıl muayenesi ile anlaşılabilir. **c<sup>cr</sup>c<sup>cr</sup>** genotipindeki cremello bir atın kılları kremi beyaz renginde olduğu halde, **Ww** genotipindeki baskın dominant beyaz bir atın kılları süt beyazı renktedir (Thiruvankadan ve ark. 2008, Sponenberg 2009, Householder 2012).

### **Boz Renk Geni (D “Dun” Gene)**

**D** geni de, **C** geni gibi renk/pigment açıcı bir gendir. Ancak **D** geni **C** geninden iki yönden farklıdır. **C** geninin resesif alleli **c<sup>cr</sup>** alleli renk açma etkisi yapar ve sadece kırmızı rengi açtığı halde, **D** geninin dominant alleli renk açma etkisi yapar ve kırmızı rengin yanında siyah rengi de açar. **D** geni vücuttaki siyah veya kırmızı tüm renkleri daha açık renklere çevirir. **D** geninin diğer bir özelliği ise vücudun çeşitli yerlerinde koyu lekeler ile eşek ve katırlarda karakteristik olarak görülen sırt (ester) ve omuz çizgisi ile bacaklarda koyu renkli halkaların meydana gelmesine yol açar. Ayrıca vücudun diğer bölgelerinde çizgi şeklinde lekeler ve sandviç şeklinde çift renkli yele rengine de yol açabilir. Bir genotipte **D** geni homozigot **DD** forumunda bulunursa, donun rengini iki misli açar. En son özellik



olarak da, eğer bir atın genotipinde **A** geni varsa, **D** geninin renk açma etkisi azalır (Thiruvankadan ve ark. 2008, Sponenberg 2009).

**D** geni, **c<sup>cr</sup>** geninde olduğu gibi, heterozigot durumda siyah, kahve, kırmızı ve sarı renklerini bir doz, homozigotken ise iki doz açar. **D** geni koyu doru ya da kestane doru (mahogany bay) donu (**A\_ B\_ E\_ dd**), boz don (**A\_ B\_ E\_ Dd**) yapar. Kiraz doru (red blood bay) donu (**A\_ B\_ dd ee**), kula dona (**A\_ B\_ D\_ ee**) çevirir. Tam yağız olmayan (recessive black) donu (**aa B\_ dd ee**), fare bozu (grulla) dona (**aa B\_ Dd E\_**) çevirir. Son olarak Seal Brown (fok balığı) donu (**a<sup>t</sup> B\_ dd E\_**), açık seal brown dona (**a<sup>t</sup> B\_ Dd E\_**) çevirir. **D** geninin kahverengi don rengine etkisi, siyah don rengine etkisinden daha fazladır. Bu yüzden al (chestnut) bir atın donuna (**A\_ bb E\_ dd**) etki ederek, kuyruk ve yele rengini beyaza, vücudun geri kalan kısmını ise sarımsı kahverengine çevirerek, palomino donu (**A\_ bb Dd E\_**) meydana getirir. **D** geni başta bazı Pony ırkları olmak üzere, genellikle ABD’de yetiştirilen at ırklarında bulunur. Arap ve İngiliz safkanlarının gen havuzunda bu gen bulunmaz (Anonim 2012).

### **Şampanya Renk Geni (Ch “Champagne” Gene)**

Bu genin allelleri **Ch**, **Ch<sup>+</sup>** ve **Ch<sup>Cr</sup>** genleridir. **Ch** dominant alleldir. **Ch<sup>+</sup>** atlarda yabani tip (wild type) fenotipi belirler ve resesiftir. **Ch<sup>Cr</sup>** ise resesif cremello alleldir. Şampanya geni, siyah ve kırmızı rengi belirleyen genlerin her ikisine de etki eder. Siyah rengi kahverengine, kırmızı rengi sarıya çevirir. Resesif karakterdeki **Ch<sup>+</sup>** geni yabani tip olarak anılır ve rengi açılan donun koyu renkli görünmesini sağlar. Şampanya genine sahip atların donu açık kahverenginden, altın sarısı ve krem rengine kadar değişiklik gösterebilir. Şampanya atın derisi soluk, pembe, gri veya kahverengi olabilir. Derilerinde kahverengi veya siyah benekler bulunur. Bu atların gözleri ilk doğduklarında buz mavisidir ancak yaşlandıkça çok karakteristik bir amber veya ela rengine döner. Şampanya atlarda sırt ve bacak çizgisi genellikle görülmez (Castle 1953). Şampanya geni çok nadir görülen bir renk açıcı genidir. En çok Tennessee Walking Atlarında görülür (Thiruvankadan ve ark. 2008).

### **Gümüş Yele Geni (Z “Silver Dapple” Gene)**

**Z** geni de bir renk açıcı genidir. **Z** geni sadece siyah renk üzerine etkilidir ve siyah rengi kırmızı-kahverengine çevirir. Kırmızı renge etki etmez. Eğer yağız dondaki bir atın genotipinde **Z** geni varsa, vücut rengini çikolata kahverengi veya siyahımsı çikolata kahverengine, yelesini ise mısır püskülü rengine çevirir. Castle ve Smith (1953), **Z** geni ile **G** (Gray/Grey) geni bir arada bulunduğu, **G** geni tarafından meydana gelen kılları beyazlatma hızının arttığını iddia etmiştir. **Z** geni daha çok Shetland, Miniature ve Icelandic at ırklarında bulunur. Çok nadir olarak Arap atlarında da görülür (Thiruvankadan ve ark. 2008, Householder 2012).

### **Mantar Renk Geni (Mushroom gene)**

Atlarda son zamanlarda tespit edilen genlerden birisidir. Çok ender bulunur. Daha çok Shetland Pony, Haflinger, American Quarter ve Icelandic Atlarında mevcuttur. Daha önceleri yağız veya doru donlu atların renginin, gümüş yele (silver dapple) geni tarafından açılması sonucu mantar donunun meydana geldiği zannediliyordu. Ancak daha sonra yapılan genetik temelli çalışmalarda, gümüş yele geninden farklı bir mantar geni bulunduğu ve kestane alı (chestnut) donlu atların rengini açarak mantar donunu meydana getirdiği anlaşılmıştır (Sponenberg 2009).

## **Modifiye Edici Genler (Modifier Genes)**

Modifiye edici genler, asıl renk tonunun vücutta dağılımını sınırlayarak veya asıl renk tonu arasına beyaz kıllar veya benekler yerleştirerek, görüntüsünün değişmesine yol açan genlerdir (Thiruvankadan ve ark. 2008, Sponenberg 2009, Householder 2012). Bu genler şunlardır:

### **Siyah Pigmentin Dağılımını Sınırlayıcı Gen (A “Agouti” Gene)**

**A** geni, yabani tip (wild type) geni olarak da bilinir. Aslında Agouti, *Dasyprocta* cinsine bağlı bazı türleri içeren kemirgen hayvanlara verilen addır. Agouti geni ve rengi at türü haricinde köpek, kurt, at, kedi, tavşan ve fare gibi birçok hayvanda bulunur. Agouti geni, o canlıda bulunan siyah renk pigmentlerini, hayvanın uzantıları ile sırt ve yanlarında yoğunlaştırır (Sponenberg 2009, Anonim 2012). Örneğin çok tanınan Kangal (Karabaş) Çoban Köpeğinde burun, göz çevresi ve kulaklarda siyahlık olmasını sağlayan gen, Agouti genidir (Robinson 1989).



Agouti geni atlarda sadece siyah rengi etkiler. Siyah rengin tonunu değiştirmek gibi bir etki yapmaz ancak siyah rengin vücuttaki dağılımını etkiler. Siyah rengin vücuttaki dağılımını kuyruk, yele, bacakların alt kısımları ve kulak uçları ile sınırlar. Agouti gen ilk defa Castle (1953) tarafından Przewalski Atı'nda tespit edilmiştir. Bu atdaki don rengi sarı ve siyah kılların karışımıdır. Yele, kuyruk, bacaklar ve sırt çizgisi siyahtır. Agouti geni diğer doru, kula, boz, grulla, perlino, palomino ve koyu al (sorrel) donlu atlarda da bulunur. Ancak başka bir genin etkisinden dolayı palomino ve koyu al (sorrel) donlu atların yele ve kuyrukları vücut renginden daha açıktır (Castle 1953, Householder 2012).

Agouti geninin atlardaki allelleri **A**, **A<sup>+</sup>**, **a** ve **a<sup>+</sup>**'dir. **A<sup>+</sup>** ve **a<sup>+</sup>** allelleri tavşan, köpek ve bazı kemiricilerde de bulunur. Çekinik **a<sup>+</sup>** geni bulunan hayvanın post rengi siyahtır ancak vücudun kaş, çene, karın, bacakların iç kesimi ve kuyruk altı gibi kısımları açık kahverengidir. **A<sup>+</sup>** geni, **a** genine karşı dominant ancak **A** genine karşı resesiftir. Bu yüzden kestane veya yanık kestane doru atlar ile yağız atların çiftleşmesinden genellikle normal doru at elde edilir. **A<sup>+</sup>** alleli atların vücudunda kahverengi, siyahımsı kahverengi veya fok balığı kahverengisi (seal brown) donu üretir. Ayrıca atların sırtında siyah çizgi ve bacaklarda yuvarlak siyah halkalar şeklinde etki eder. Ancak bu çizgiler, **D** (Dilution) geni tarafından üretilen sırtta siyah çizgi ve bacaklarda yuvarlak siyah halkalar ile karıştırılmamalıdır. **A<sup>+</sup>** allelini taşıyan atların yele, kuyruk ve bacaklar gibi uzantıları siyah renkte, vücudun diğer kalan kısımları ise kahverenginden siyaha değişen tonlarda renktedir. Ayrıca bu atların burun, boyun ve böğürleri daha açık tondadır. Türkiye'de kestane veya yanık kestane doru olarak adlandırılan atlar bu geni taşırlar (Castle 1953, Sponenberg 2009).

**A** geni, siyah rengin vücuttaki kıllara dağılımını sınırlar. Eğer atın genotipinde **E** geni ile birlikte dominant **A** geni de varsa, siyah kıllar sadece yele kuyruk ve bacaklara yerleşir. Böylece doru don meydana gelir. Eğer donunda kırışma görülüyorsa, doru bir atın genotipi **EE AA** veya **EE Aa** şeklindedir. Resesif **a** geni siyah pigmentin dağılımını sınırlamasını ortadan kaldırdığı için **EE aa** veya **Ee aa** genotipindeki atlar yağız dona sahiptir. **A** veya **a** geninin her ikisi alleli de al donun görünmesini sağlayan **ee** genotipine etki etmez. Bu yüzden al dona sahip bir atın genotipinde **AA**, **Aa** veya **aa** genotiplerinden hangisinin mevcut olduğu anlaşılabilir (Sponenberg 2009, Householder 2012).

### **Kırıştırma Geni (G “Grey/Gray” Gene)**

Allelleri **G** ve **g**'dir. Atın donu ne olursa olsun, bu gene sahip bir atın donu zamanla beyazlaşır ve kır donu sahibi olur. Bu durum, insanlarda erkeklerin saçlarının yaşlanma ile birlikte kırışması ile aynıdır. **G** geni, melanin granüllerinin vücuttan kıllara gitmesini engellediği için, atın kılları zamanla beyazlaşır. **G** geninin başka bir özelliği ise, beyaz **W** geni dışında diğer tüm renk genleri üzerine epistattır. Yani beyaz **W** geni hariç diğer tüm renk genlerinin etkisini örter ve hepsini kırıştırır. Bu nedenle alaca veya Appaloosa atı yetiştiren bir kimse, atlarında **G** geninin olup, olmadığını iyi bilmelidir. Çünkü bir atın genotipinde **G** geni varsa, alacalık veya leopar deseni (**Lp**) geni üzerine de epistatik etkili olduğundan, alaca veya leopar desenli bir Appaloosa at zamanla kırışır ve alaca veya leopar deseni özelliğini kaybeder (Thiruvankadan ve ark. 2008, Sponenberg 2009).

**G** geni taşıyan atların kırışması sürerken, bazen kırışma bölgelerinde açık veya koyu renkli renk gruplaşmaları, benekler veya puanlar (dapples) meydana gelir. Bu yüzden bazı kır atlar “elma kır, bakla kır, kar yağdı kır, sinekli kır” gibi adlarla anılırlar. Atın vücudundaki beyazlaşmalar arttıkça, atın vücudunda elma, bakla veya sinek büyüklüğünde beyaz bölgeler meydana gelir. Ancak bu beyaz bölge gruplaşmaları tüm kır atlarda görülmez. Wried kır atlarda görülen bu beneklerin, **G** geni ile bağlantılı başka bir gen tarafından geldiğini iddia etmiştir. Eğer bir atın vücudunda kırışma sırasında renk gruplaşmaları meydana gelmiyor ve homojen bir şekilde kırışıyorsa, bu tip atlar demir kır olarak adlandırılırlar. **G** geninin en son özelliği ise, bu gene sahip atların deri tümörlerine yakalanma sıklığının artmasıdır. Bu deri tümörleri iyi huylu veya kötü huylu olabilir. Deri tümörleri genellikle kuyruk ve anüs çevresinde yoğunlaşır (Householder 2012).

Kırıştırma genine sahip bir tay, her tüy dökümünde renkli kılların bir kısmını kaybeder ve yerine beyaz kıllar gelir. İleri yaşlarda taylıktan çıkıp, ergin at halini aldıktan sonra da, at yaşlandıkça her tüy dökümünde beyaz kılların oranı artar. Nihayet en sonunda atın kıllarının hepsi beyaz halini alır. Atın doğum anındaki donu ne olursa olsun, kıllarının beyazlaşması atın ırkı, genotipi ve bazı çevre şartlarına bağlı olarak 3-4 yıldan, 10 yıldan fazlaya kadar sürebilir. Bazı atların kırışması 4 yaşında tamamlanırken, bazı durumlarda 12 yaşına gelmiş bir at, kırışmasını henüz tamamlamış olabilir. Bir

atın kırılma süreci devam ederken, bu tip atlar sık sık kırıl atlar ile karıştırılır. Bir tay doğduğunda, bu gene sahip olup olmadığını anlamak için, gözlerinin ve ağzının etrafına bakılır. Eğer bir tay bu gene sahipse, gözlerin ve ağzının etrafında beyaz kıllar vardır. İleri yaşa gelmiş bir kır atın, **W** veya **G** genlerinin hangisinden dolayı kır olduğunu anlamak için, atın başı incelenir. **W** geninden dolayı kır dona sahip atın göz çevresi, burun delikleri ve ağız çevresi gibi kılsız olan bölgeleri pembe renklidir. Halbuki bir atın donu **G** geninden dolayı kırılmış ise, atın sözü edilen bölgeleri siyaha yakın koyu renkli deri ile kaplıdır (Thiruvankadan ve ark. 2008, Sponenberg 2009).

**GG** ve **Gg** genotiplerinin etkisi aynıdır. Ancak bazı bilim adamları **GG** genotipindeki bireylerin **Gg** genotipindeki bireylerden daha hızlı bir kırılma süreci yaşadığını ileri sürmektedir. Bu yüzden dışarıdan muayene ile bu genotipler birbirinden ayrılmaz. Donu kırılan bir atın ebeveynlerinden birisi muhakkak, (**G** gene sahip) donu kırılmış bir at olmalıdır. Donu kırılmayan bütün atların genotipi bu gen bakımından **gg** genotipindedir. **G** geni hemen bütün at ırklarında bulunmasına rağmen, frekansı at ırkından ırkına değişir. **G** geni en çok Arap, Lipizzan ve Percheron gibi at ırklarında görülür. Kır at birçok yetiştirici tarafından beğenilmesine rağmen, yukarıda da bahsedildiği gibi, **G** geninin alaca veya leopar desenli at yetiştiren kimseler tarafından hiç istenmez (Thiruvankadan ve ark. 2008).

### **Kırçılık Geni (R “Roan” Gene)**

**R** geni de diğer **c<sup>er</sup>** ve **D** genleri gibi renk/pigment açıcı genidir. Kırıl don, beyaz kılların siyah, kahve, kırmızı veya sarı kıllar arasında düzgün şekilde karışması olarak tarif edilebilir. Kırıl gene sahip bir tay doğduğu zaman, vücudunda beyaz kılların miktarı, tay büyüdükçe artıp, eksilmez ve sabit kalır. Allelleri **R** ve **r**'dir. **Rr** genotipindeki bir at kırıl donda görüldüğü halde, **rr** genotipindeki bir atın donunda kırçılık meydana gelmez. **RR** genotipi lethal etkiye sahiptir ve bu genotipe sahip atlar **WW** genotipli atlarda olduğu gibi henüz embriyo döneminde iken ölür. Bu nedenle kırıl dondaki atlar saf olarak yetiştirilemezler. İki kırıl dondaki atın çiftleşmesinden her zaman 2:1 oranında kırıl ve normal taylar doğar. Kırçılık geni atlarda çok geniş bir renk yelpazesinin meydana gelmesine yol açar. Kırıl donun en çok al kırıl (red roan), doru kırıl (bay roan) ve gök kırıl (blue roan) olmak üzere üç tipi bulunur. Doru kırıl atlar ülkemizde ahreç olarak adlandırılır. Yabancı ülkelerde al kırıl atların oranı, gök kırılardan fazladır. Ancak kırıl atlara ülkemizde oldukça az rastlanır. Kırıl don Dünya at ırkları içinde en çok Quarter, Welsh Pony, Miniature ve Belçika çeki atlarında görülür. Ancak Arap ve İngiliz atlarında hiç görülmez (Thiruvankadan ve ark. 2008).

### **Pigment Salınımı Önleyici Gen (W “White” Gene)**

Allelleri **W** ve **w**'dir. **W** geni, melanin granüllerinin vücuttan deri, toynak ve kıllara gitmesini önler. Bu yüzden eğer ata dominant **W** geni mevcutsa, atın toynak, deri ve kıllarında pigment olmayacaktır. Deri pembe, toynaklar beyaz, gözler kahverengi, ela veya buz mavisi ve kıllar tam anlamı ile kar beyazı renklidir. Koyu pigmentli bölgeler çok küçük bir yüzeyi kaplamak kaydıyla derinin veya toynağın bazı bölgelerinde görülebilir. Böyle bir at, kır donlu bir at görünümündedir. Bu atlar genellikle albino olarak nitelendirilir. **C** (krem renk) geni bölümünde de açıklandığı gibi, atlarda albinoluk görülmez. Çünkü albino canlıların gözlerinde de pigment maddesi mevcut olmadığından, gözleri kırmızı görünür. En sık rastlanan albino hayvanlar tavşan, kobay ve minktir. Ancak bugüne kadar kırmızı gözlü bir ata rastlanılamamıştır (Anonim 2011<sup>a</sup>).

**W** geni, **G** geni dâhil atlarda mevcut tüm don genleri üzerine epistatik etkilidir. Yani **W** geni, atın genotipinde hangi gen olursa olsun onu örter ve atın beyaz donlu görünmesini sağlar. **W** geninin başka bir özelliği, çift etkili bir gen olmasıdır. Bu etkiler; pigment maddesinin deri ve saça yerleşmesini engelleme ile çift dozda ölümcül (lethal) etkiye sahip olmasıdır. Bu yüzden **WW** genotipindeki atlar henüz doğmadan, erken embriyo safhasında ölürlere. Doğsa bile, doğumdan birkaç gün sonra sindirim sistemi çalışmadığından dolayı tay ölür. **W** genini taşıyan baskın beyaz dondaki bir at **Ww** genotipindedir. Bu nedenle, **Rn** (Kırıl) ve **O<sup>Fr</sup>** (Frame Overo) gene sahip atlarda olduğu gibi, **W** gene sahip beyaz donlu atlar hiçbir zaman saf olarak yetiştirilemezler. **W**, **Rn** ve **O<sup>Fr</sup>** genlerinin üçü de don rengini meydana getirme bakımından dominant, ölümcül (lethal) olma bakımından resesif, yani pleiotropik etkili genlerdir. **W** geni aynı ölümcül etkiyi Dexter Sığırı (Dexter Cattle), Gümüş Tilki (Platinum fox), buz mavi renkli Mink (Bluefrost Mink) gibi türlerde de gösterir. **Ww** genotipe sahip baskın beyaz atlar çok nadiren görülür. Atlar içinde görülen kır donlu atların büyük bir çoğunluğu **G** geni yüzünden kır dona sahip olmuş atlardır. Kır dona sahip olmayan bütün atlar **ww** genotipindedir (Householder 2012).



### ***Leopar Deseni Geni (Appaloosa Gene)***

Leopar deseni (Appaloosa) don kalıtımı oldukça karmaşıktır. Çünkü leopar deseni (Appaloosa) donunun buz (frost), leopar (leopard), mermer (marble), kar tanesi (snowflake), benekli örtü (spotted blanket) ve beyaz örtü (white blanket) gibi birçok deseni vardır. Leopar deseni donu, dominant etkili **Ap** geni tarafından meydana getirilir. Resesif alleli **ap**'dir. Bu gene sahip bir atın genotipindeki beyaz bölgeler modifiye edici genler tarafından, benekler ise Spot (**S**) geni adı verilen başka bir gen grubu tarafından belirlenir. Bu desen çeşidinde, karakteristik beneklerin içinde olduğu beyaz bölge genellikle atın arka bölgesinde bulunur. Bu bölge dar bir alanı kaplayabileceği gibi, daha geniş alanları hatta bazı durumlarda atın tüm vücudunu kaplayabilir. Modifiye edici genler, atın vücudundaki benekli beyaz bölgenin atın hangi kısmına yerleşeceğini ve yerleşeceği alanın büyüklüğünü de belirler. Eğer atın genotipinde bir veya iki modifiye edici gen varsa, atın kalça kısmına renk pigmentlerinin yerleşmesini önleyerek, benekli beyaz bölgenin atın kalça kısmına yerleşmesini sağlar. Eğer atın genotipinde üç veya dört modifiye edici gen varsa, benekli beyaz bölge atın vücudunda büyük bir alana yayılır hatta bazı durumlarda atın tüm vücudu beyazdır ve benekler bu beyazlık üzerine dağılmıştır. Bu yüzden eğer **Ap** geni bulunan bir atta modifiye edici gen yoksa veya modifiye edici gen bulunan bir atta **Ap** geni yoksa bu atın donunda beyaz bölge görülmez (Thiruvenkadan ve ark. 2008, Householder 2012).

Appaloosa geninin bazı tipik özellikleri tespit edilmiştir:

- a. Appaloosa geni taşıyan atların ağız, burun ve göz gibi salgı salgılayan organlarının etrafındaki deri tek renk değildir. Koyu ve açık renkli deri karışıktır.
- b. Gözdeki beyazlık (sclera) tabakası belirgindir.
- c. Toynak üzerinde yere dikey inen beyaz şerit bölgeler bulunur.
- d. Bazı Appaloosa atların kuyrukları çok kısadır ve fare kuyruk (rat tail) olarak adlandırılır (Anonim 2012).

### ***Alacalık Genleri (Coloured Genes)***

Bir atta alacalık geni varsa, atın derisi üzerinde pembe renkli beyaz bölgeler bulunur. Bu beyaz bölgeler alacalığı meydana getirir. Alacalık doğum ile ortaya çıkar ve atın ömrü boyunca değişmeden kalır. Beyazlık genellikle boyunun üst kısımlarında görülür. Diğer sık görülen vücut kısımları cidago ve sağrı bölgeleri ile daha aşağı bacak kısımlarıdır. Beyaz bölgeler, siyah-alaca sığırlardaki desene benzer şekilde genellikle yumuşak sınırlar çizerek ilerler. Bacaklar genellikle beyaz, ama baş siyah renktedir. Alacalığın Tobiano, Overo ve Tovero adında üç alt çeşidi vardır. Atlarda alacalık meydana getiren çeşitli genler olmasına rağmen, bunlardan sadece Tobiano donunun bir çift gen tarafından meydana geldiği ispat edilebilmiştir. Diğer alacalık mekanizmalarının genetik formülü henüz tam manası ile anlaşılammıştır. Tobiano alacalığı meydana getiren gen **To** harfleri ile sembolize edilir. Resesif alleli **to** genidir. Overo alacalık ise **O** ve **o** genleri ile temsil edilir. Ancak overo x overo çiftleşmelerinin yaklaşık % 10'unda tay doğduktan sonra 5 gün içinde ölmektedir. Ölüm sebebi eritroblastosis olarak görülse de, homozigot **OO** genotipinin pleitropik etki olarak ölüme yol açtığı bildirilmektedir. Alacalık genleri dünya at ırkları içinde en fazla Paint, Pinto, Tennessee Walking, Icelandic, Shetland ve Miniature ırklarında görülür. Ancak Quarter, Standardbred, Arap ve İngiliz ırklarının gen havuzunda bu gen olmadığı için, alacalık hiç görülmez (Thiruvenkadan ve ark. 2008, Householder 2012).

### ***Diğer Modifiye Edici Genler (Miscellaneous Modifier Genes)***

Atın tüm vücudunu kaplamayan ve atın vücudunda oransal olarak küçük değişiklikler meydana getiren genler bulunur. Bu genler renk tonu genleri (shade genes), isli ton geni (sooty gene), renk soluklaştırıcı gen (mealy/pangare gene), benek ve leke genleri (spot genes), beyaz kuyruk genleri (rabicano and gulastra plume genes), kaplan postu geni (brindle gene), lepiska geni (flaxen gene) ve porsuk surat geni (badger face gene) dir (Thiruvenkadan ve ark. 2008, Sponenberg 2009, Householder 2012).

### ***Renk tonu genleri (Shade genes)***

Renk tonu genlerinin genetik mekanizması tam olarak anlaşılammakla birlikte, vücut renginin tonunu çeşitli derecelerde artırır veya azaltır. Bunlar çok karmaşık ve birden fazla faktör tarafından



etkilenen donlardır. Renk tonu genleri etkisi en çok doru ve al donlu atlarda görülür. Örneğin doru atların donu açık dorudan yanık kestane doruya kadar çok geniş bir yelpaze gösterir. Açık doru neredeyse kula dona benzer. Hatta sık sık açık doru ile kula don birbiri ile karıştırılır. Yine yanık kestane doru don, loş ışıkta yapılan incelemede birçok kişi tarafından yağız don olarak kayıt edilebilir. Al atlarda da durum böyledir. Ciğer rengi koyu al dondan, kum rengi ala kadar çok değişik yelpazede al don görülebilir. Ciğer rengi koyu al bazen kahverengi don olarak kayıt edilebileceği gibi, kum rengi açık al da sık sık palomino veya kırmızı boz (red dun) don olarak kayıt edilebilir (Thiruvankadan ve ark. 2008).

### ***İsli ton geni (Sooty/Smutty gene)***

Bu genin genetik mekanizması da tam olarak anlaşılamamıştır. Bir don, isli ton geni (sooty gene) tarafından modifiye edilirse, don üzerinde farklı büyüklükte alanlarda koyu bölgeler meydana gelir. Ayrıca isli tonun etkisinin genlerden değil, bazı çevresel etkilerden meydana geldiğini savunan bilim adamları da bulunmaktadır. İsli don geni etkisine en tipik örnek doru dondur. İsli ton geni tarafından modifiye edilmiş bir doru at, çoğu kez yağız bir at zannedilebilir (Householder 2012).

### ***Renk soluklaştırıcı/Yabani tip gen (Mealy/Pangare gene)***

Renk soluklaştırıcı gen atın göz ve ağız çevresi, bacakların iç kısımları, dirseklerin arkası, böğürler ve karın bölgelerinde soluk kırmızı veya sarımsı bölgeler meydana getirir. Dominant etkili **Pa<sup>+</sup>** geni tarafından belirlenir. Resesif alleli ise **Pa<sup>np</sup>** genidir. Bu genin etki mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Renk soluklaştırıcı gen etkisi özellikle kestane al (chestnut) donlu atlarda önemlidir. Eğer bir kestane al (chestnut) genotipi, renk soluklaştırıcı gen etkisi altında kalmış ise artık bu ata kızıl al (sorrel) adı verilir. İngilizce kaynaklarda “chestnut” ve “sorrel” olarak adlandırılan kelimelerin Türkçe karşılıkları, çeşitli sözlüklerde “al” olarak verilir. Ancak bu ikisi anlam ve genetik bakımından farklıdır ve yukarıdaki satırlarda açıklandığı gibidir. Renk soluklaştırıcı gen, yağız genotipe sahip bir atı modifiye etmiş ise, bu atın donu çok koyu kestane renk (seal brown colour) olarak görülür. Böyle bir at, yanık kestane doru attan, ağız çevresinin daha açık renkli, sarımsı kahve renkli olması ile ayrılır. McCann adlı bilim adamı sorrel genotipin, chestnut genotipe resesif olduğunu bildirmiştir. McCann’a göre chestnut x sorrel çiftleşmesinden sadece chestnut, sorrel x sorrel çiftleşmesinden ise sadece sorrel taylar elde edilmektedir (Thiruvankadan ve ark. 2008).

### ***Benek ve leke genleri (Spot genes)***

Benek genleri birkaç çeşittir ve bunlar atın vücut bölgelerinde çeşitli büyüklükte ve sayıda benek meydana getirir. Ancak bu benek genleri, leopar deseni (Appaloosa) veya alacalık (coloured) genleri ile karıştırılmamalıdır. Benek ve leke genleri kendi arasında birkaç gruba ayrılır:

#### ***Koyu benekli (Bend or spots)***

Bu gen, yaklaşık 2 cm çapından el büyüklüğüne kadar çeşitli büyüklükte koyu lekeler üretir. Bu lekeler daha çok palomino ve kestane al donlu atlarda görülür.

#### ***Birdcatcher lekesi (Birdcatcher spots)***

Birdcatcher lekesi atın vücudunda, daha çok gövdesinde tırnak büyüklüğünde, beyaz renkli lekeler meydana getirir.

#### ***Chubari lekesi (Chubari spots)***

Chubari lekesi geni, atın vücudunda yumurta gibi oval şekilli ve yaklaşık olarak yumurta büyüklüğünde lekeler meydana getirir. Daha çok İngiliz safkanlarında görülen bu lekelerin orijini soy kütüğü, 19. yüzyılda İngiltere’de yaşamış ünlü yarış atı Tetrarch’a dayanır. Bu lekeler ilk defa Tetrarch adlı atta görülmüştür. Bu yüzden Chubari lekesine bazen Tetrarch lekesi adı da verilir (Thiruvankadan ve ark. 2008, Householder 2012).

#### ***Kırmızı omuz nişanesi (Bloody shoulder markings)***

Kırmızı omuz nişanesi geni, sadece kır donlu Arap atlarında bulunan bir gen tarafından determine edilir. Kır donlu atın genellikle omuz bölgesinde kırmızı renkli benekler bulunur. Atın yaşı ilerledikçe, lekeler de büyür (Anonim 2012).

#### ***Lekeli (Manchado)***

Lekeli (Manchado) geni etkisi ile atın vücudunda, sabino donlu atların lekesine benzer şekilde alaca lekeler meydana gelir. Bu yüzden lekeli don ile sabino don sık sık birbiri ile karıştırılır. Ancak genetik yapıları farklıdır (Anonim 2011°).

### ***Beyaz kuyruk genleri (Rabicano and Gulastra Plume genes)***

Beyaz kuyruk genleri, adından da anlaşılacağı gibi, atın kuyruğunda beyazlık meydana getirir. İki çeşidi vardır:

#### ***Kokarca kuyruk geni (Rabicano gene)***

Bu gen, atın kuyruğunun üst kısımlarında şerit şeklinde beyazlıklar meydana getirir. Beyazlıklar kuyruk ucuna gidildikçe azalır. Kuyruğun görünümü kokarca kuyruğuna benzediği için, kokarca kuyruk (skunk tail gene) geni olarak adlandırılır. Bu geni taşıyan atlar sık sık kırçıl veya leopar deseni donlu atlar ile karıştırılır.

#### ***Beyaz kuyruk geni (Gulastra plume gene)***

Beyaz kuyruk geni, koyu renkli atın kuyruğunu modifiye ederek beyaza çevirir. Arap atlarında sık görülür. Bazen rabicano geni ile karıştırılsa da, gulastra plume geni tarafından modifiye edilmiş atın kuyruğundaki beyazlık, rabicano'dan çok fazladır. Hemen hemen kuyruğun tamamını kaplamıştır (Anonim 2011<sup>e</sup>).

### ***Kaplan postu geni (Brindle gene)***

Kaplan postu geni, atın vücudunda dikine çizgiler meydana getirir. Bu çizgiler koyu renkli olabileceği gibi, beyaz çizgiler de olabilir. Sığır ve köpek türlerinde oldukça yaygın bir gen olmasına rağmen, atlarda seyrek görülür. Eğer atın vücudu açık tonlu bir dona sahip ise, çizgiler daha koyu renklidir. Koyu renkli don üzerinde beyaz çizgilerden meydana gelen don şekline reverse brindle ya da white brindle adı verilir (Anonim 2011<sup>e</sup>).

### ***Lepiska geni (Flaxen gene)***

Resesif etkili flaxen geni tarafından determine edildiği zannedilmektedir. Sadece kızıl al donu etkiler. Bu dona sahip atın yelesini mısır püskülü gibi altın sarısı, soluk kahverengi veya beyaz renge çevirir (Thiruvankadan ve ark. 2008).

### ***Porsuk surat geni (Badger face gene)***

Porsuk surat geni etkisi ile beyaz başlı bir atın ön cepesinde yani alın ve burunu kaplayan bölgede koyu bir bölge meydana gelir. Bu don deseni daha çok sabino donlu atlarda görülmektedir. Bu yüzden bazı bilim adamları bu desenin bir gen tarafından meydana getirilmediğini, sabino atın doğal bir deseni olduğunu iddia etmektedirler (Anonim 2011<sup>e</sup>).

## **Sonuç**

Bu çalışmada atların donlarını etkileyen gen mekanizmaları açıklanmaya çalışılmıştır. Beyazdan siyaha veya açıktan koyuya kadar bütün renklerin ortaya çıkmasından sorumlu olan don genleri, bir atın fenotipik olarak tanımlanmasına hizmet eder. Atın fenotipik olarak tanımlanması, özellikle pedigrili yetiştiricilik yapılması durumunda çok önemlidir. Donların ortaya çıkmasını sağlayan genlerin etki mekanizmalarını anlamak, bu yüzden çok önemlidir. Fenotipine bakarak, bir atın donunu etkileyen genotipi tahmin etmenin çok kolay olduğu söylenebilir. Bunu gerçekleştirmek için çok özel veya zorlu bir genetik eğitimi almanın gerekli olduğu söylenemez. Önemli olan hangi genlerin hangi etkiyi meydana getirdiğini bilmektir. Bu nokta iyi kavranırsa, atın ve ebeveyninin fenotipine bakarak, atın genotipi; ya da ebeveynlere bakarak, doğacak tayın fenotipini belirlemek mümkündür.

## **Kaynaklar**

- Alarşlan, E. 2009. Van İli Erçiş İlçesi Ulupamir Köyündeki Geleneksel At Yetiştiriciliğinin Yapısal Özellikleri (Yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Alvarez, I., Royo, L. J., Pérez-Pardal, L., Fernández, I., Payeras, L., and Goyache, F. 2010. Assessing Losses of Genetic Variability in the Endangered Mallorquí horse. *Czech J. Anim. Sci.*, 55, 2010 (10): 456–462.
- Anonim, 2011<sup>a</sup>. Equine Coat Color Genetics. [http://en.wikipedia.org/wiki/Equine\\_coat\\_color\\_genetics](http://en.wikipedia.org/wiki/Equine_coat_color_genetics). (Erişim 12 Kasım 2011).
- Anonim, 2011<sup>b</sup>. Equine Coat Colour. [http://en.wikipedia.org/wiki/Equine\\_coat\\_color](http://en.wikipedia.org/wiki/Equine_coat_color) (Erişim 12 Kasım 2011).





- Anonim, 2011<sup>c</sup>. Horse Coat Colour. <http://www.vgl.ucdavis.edu/services/coatcolor.php>. (Erişim 12 Kasım 2011).
- Anonim, 2011<sup>d</sup>. Horse Coat Colour. <http://www.vgl.ucdavis.edu/services/coatcolorhorse.php> (Erişim 12 Kasım 2011).
- Anonim, 2011<sup>e</sup>. Horse Coat Colour. [http://www.whitehorseproductions.com/ecg\\_basics1.html](http://www.whitehorseproductions.com/ecg_basics1.html) (Erişim 12 Kasım 2011).
- Anonim, 2012. Horse Coat Colour. <http://www.theequinest.com/colors/> (Erişim 14.04.2012)
- Batu, S. 1962. Türk Atları ve At Yetiştirme Bilgisi. A. Ü. Veteriner Fakültesi Yayınları:13. Ankara.
- Bennet, D. ve Hoffmann, R. 1999. Equus caballus. Mammalian Species, 628: 1-14.
- Boztepe S 2011. At Yetiştirme Ders Notları. <http://www.saimboztepe.com/genel/23-at-yetistirmeders-notlari.html> Ulaşım 12 Kasım 2011
- Castle, W. E. 1953. Coat Color Inheritance in Horses and in Other Mammals. Genetics, 39: 35-44.
- Castle, W. E., Smith, F. H., 1953. Silver Dapple, A Unique Color Variety Among Shetland Ponies. Journal of Heredity, 44: 139-145.
- Düzgüneş, O. 1946. Atçılık (Üretme, Bakım ve Yemleme Usulleri) (1 baskı). Ali Rıza İncelemdaroğlu Matbaası, Zonguldak.
- Düzgüneş, O., ve Ekingen, H. R. 1972. Genetik. Ankara Üniversitesi Yayınları:555, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Emiroğlu, K. ve Yüksel, A. 2009. Yoldaşımız At. Yapı Kredi Yayınları. İstanbul.
- Hendricks, B. L. 1995. International Encyclopedia of Horse Breeds. University of Oklahoma Press. Norman and London, UK.
- Householder, D. D. 2012. The Genetics of Equine Coat Color. Texas A&M University, Department of Animal Science, Equine Sciences Program.
- Panse, S. 2012. Equine Color Genetics - How Horses Get Their Color (ed. By P. Arnold). <http://www.brighthub.com/science/genetics/articles/50991.aspx> (Erişim 15.02.2012)
- Robinson, R., 1989. Genetica. Sayı:79, Sayfa: 143-145. Kluwer Academic Publishers. Belçika.
- Sönmez, R. 1975. At Yetiştirme (Özel Zootečni). E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 141. E. Ü. Basımevi, İzmir.
- Sponenberg, P. 2009. Equine Color Genetics (3rd ed.). Wiley-Blackwell, ABD.
- Thiruvengadan, A. K., Kandasamy, N., and Panneerselvam, S. 2008. Coat Colour Inheritance in Horse. Livestock Science, 117: 109-129.
- Toth, Z., Kaps, M., Sölkner, J., Bodo, I., and Curik, I. 2006. Quantitative Genetic Aspects of Coat Color in Horses. Journal of Animal Science, 84: 2623-2628.
- Yarkın, İ. 1962. Atçılık (1 baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:40, Ders Kitabı:20. A. Ü. Basımevi, Ankara.
- Yılmaz, O. and Ertuğrul M. 2011<sup>a</sup>. Description of Coloured Horses Raised in Turkey. Journal of Agricultural Science and Technology, 3 (3): 203-206.
- Yılmaz, O. and Ertuğrul, M. 2011<sup>b</sup>. Some Morphological Traits of Donkeys Raised in Iğdır, Turkey. Iğdır Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 1(2): 113-116.
- Yılmaz, O. ve Ertuğrul, M. 2011<sup>c</sup>. Eşeğin Evcilleştirilmesi. Iğdır Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 1(3): 111-115.
- Yılmaz, O., Boztepe, S. and Ertuğrul, M. 2011. Some Morphological Traits of Turkish Mules Raised in East Region of Turkey. Iğdır Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 1(4): 75-79.
- Yılmaz, O. ve Ertuğrul, M. 2012<sup>a</sup>. Atlarda Don. Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 28(2): Baskıda.
- Yılmaz, O. and Ertuğrul M. 2012<sup>b</sup>. Determination of Turkish Mules. Journal of Animal and Plant Sciences, 22 (2): Baskıda.
- Yılmaz, A. 2007. Ayvacık Midillisi (Lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Ü. Ziraat Fakültesi. Çanakkale.





## Comparation of Some Carcass Components of Selected Japanese Quail Lines in terms of SNP Haplotypes

Kemal Karabağ<sup>1\*</sup>, Emel Tüten Sevim<sup>1</sup>, Taki Karış<sup>2</sup>, Sezai Alkan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Agricultural Biotechnology, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey

<sup>2</sup> Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey.

<sup>3</sup>Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ordu University, Ordu, Turkey.

karabag@akdeniz.edu.tr\*

### Abstract

In this study, we investigated the effect of SNP haplotypes on insulin-like growth factor gene (IGF-1) related with weights of body, back, chest, leg and wing in the fifteen generation selected Japanese quail (*C. coturnix japonica*) lines according to the 5th week live weight. 8 SNP haplotypes were identified in the 167-bp DNA sequence of the IGF-1 gene coding region identified in a total of 108 individuals from three quail lines (control, high body weight: HBW and low body weight: LBW). ANOM (Analysis of Means of Analysis) was performed to determine the relationships between carcass components with SNP haplotypes and to compare quail genotypes. There were significant differences between the quail lines in terms of SNP haplotypes ( $P < 0.05$ ). As a result, it was determined that fifteen-generation selection in Japanese quails resulted in differences in insulin-like growth factor-1 gene and these differences were reflected in carcass components.

**Key Words:** *C. coturnix japonica*, haplotype, insuline like growth factor-1, selection, SNP.,

### Introduction

Japanese quail is one of the economically important poultry species has been used as a model animal in scientific studies all over the world, and has been intensively selected for meat production due to advantages such as it is very short between generations, reaching to sexual maturity in a very short time, has high egg yield, short fattening period, being able to accommodate more animals in the unit area, more resistant to diseases, and need of simple tools in production. As a result of the breeding studies, commercial genotypes with high meat production have been developed. However, in these studies carried out with classical breeding methods, unwanted genes can be selected along with genes expressing desired properties.

Nowadays, there are quite rapid developments in the field of molecular genetics. These developments allow for the identification of genetic variation in various loci and to investigate the relationship between yield characteristics. With advances in DNA sequencing methods and technologies, molecular studies in recent years, including those in livestock species, have focused on single nucleotide polymorphisms (SNP). In parallel, determining the DNA sequences and SNPs of insulin-like growth factor (IGF) and its receptors in relation to livestock yields has accelerated research efforts.

Insulin is a approximately 7600 kDa polypeptide hormone containing 70 aminoacides with significant effects on growth and development (Baştürk, 2007). The major biological functions of IGF in birds include growth stimulation, protein synthesis, cell differentiation, and regulation of ovarian development (Ou et al., 2009). Lei et al., (2005) found 5 SNPs in selected chickens and reported that the resulting SNP haplotypes were associated with growth and carcass characteristics. Sato et al., (2012) reported that a SNP detected in the region of IGF-1 gene promoters the are significantly related to chest muscles and determined that the polymorphisms can be used in MAS (Marker Assisted Selection). All results show that the IGF-1 gene is a potential gene for breeding programs.

Statistical analysis is an important part of scientific studies and there are different statistical tests and approaches have been developed for analyzing data sets which have been obtained the studies carried out for the same purpose. However, it is extremely important to use a statistical test or methods that will be able to give more detailed information about the effect of interested factor(s). Due to its

advantages over classical methods (i.e. ANOVA and its parametric and non-parametric counterparts) Analysis of Mean Technique (ANOM) was used for analyzing data sets.

ANOM is not only a powerful tool for comparing means but also for comparing variances, proportions and other location and scale measures. This procedure can also be used efficiently as a multiple comparison test especially when there are a large number of groups (Nelson et al., 2005). ANOM is accepted as a graphical counterpart to ANOVA for comparing group means. Since it presents the comparisons graphically, the researchers can easily see which treatment mean(s) are different. This is a big advantage especially for non-statisticians (Mendeş and Yiğit, 2013; 2018, Nelson et al., 2005).

The purpose of this study is to investigate the associations between some carcass components and SNP haplotypes in the coding sequences of IGF gene which possibility might be occurred as results of long-term selection of 15 generations in Japanese quail (*C. coturnix japonica*) lines using ANOM.

## Materials and Methods

### *Animal*

Three different Japanese quail (*C. coturnix japonica*) lines, which were namely Control (C) and treatment groups (HBW and LBW), were used as materials of this study. The Control group was not selected previously while the HBW and LBW lines were selected for 15 generations based on their 5. week body weight (low: LBW and high: HBW). This selection project which was supported by the Scientific Research Projects Coordination Unit of Akdeniz University (Project ID: 2003.03.121.004). The data sets used in this study were obtained from the projects supported by the Scientific Research Projects Coordination Unit of Akdeniz University (Project ID: 2012.01.0104.002) and the Scientific and Technological Council of Turkey (Project ID: 114O047)

### *Raising of Material*

To create the material of this project fertilized eggs were collected from the HBW, LBW and C lines for a week and stored at 15-20 °C with 75-80% humidity. These eggs were incubated at 36.5 °C with 65% humidity for the first 14 days and at 36.0 °C and 55% humidity for the last 4 days. An aluminum IDs were attached to the left wings of chicks after incubation. These chicks were fed 24% crude protein and 12.14 MJ metabolic energy during the first four weeks in a breeding cage. Sex determination was performed by observing the cloaca and breast feather color at the end of the fourth week. 50 males and 50 females were selected randomly from each quail line and transferred to individual breeding cages for 10 weeks. All birds were fed 21% crude protein and 11.72 MJ for ten weeks. Lighting was applied continuously for the first four weeks and then 16 hours a day.

### *Measures of Carcass Components*

A total of 50 quails (25 males and 25 females) were selected from each group (HBW, LBW and C group) on the same day at the end of the 15<sup>th</sup> week. Then were introduced to the cutting process was performed. The body weights (BW1) of the selected quails were measured before cutting. Low-voltage electrical current (100 mA, 50 Hz) was used to stun animals as recommended in the relevant scientific literature (Yalçın et al., 1995; Göksoy et al. 1999), and then the jugular vein was cut. After the blood flow was over, the feathers were cleaned and the internal organs were removed. So that the carcass component's weights (back weight: BW2, breast weight: BW3, wings weight: WW and legs weight: LW) were measured using a precision scale of 0.01 g.

### *Tissue Samples and Total RNA Isolation*

Total RNA was isolated from liver tissue taken from each individual by using a commercial kit (Axygen). Isolated RNA samples were measured using the spectrophotometer to determine the total RNA concentration. Finally, RNAs obtained from 150 quails was stored at -80 °C until use.

### *cDNA Synthesis and PCR Amplification*

A commercial kit (Thermo Scientific #K1621) was used to generate cDNA from total RNA using the manufacturer suggested protocol. Primers (forward, accggtctgagagcatccttg and reverse, gggaaaagggtgtgcaaaag) were used to PCR amplify a 167 bp IGF-1 coding region from cDNA. PCR products (15 µl) were evaluated for a 167 bp length using 2% agarose gels (electrophoresed at 90 V/2



h) and stained with ethidium bromide. Separated fragments in the gel were cut by using a scalpel under UV light and transferred to individual 1.5 ml pre-numbered tubes. The PCR reactions were performed in 20 µl volumes with 2 µl of genomic DNA (20 ng) as a template, 2 µl of buffer (NH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), 0.4 µl of a dNTP mix (2.5 mmol/L), 0.5 ml of forward and reverse primers (20 nmol/ml), 1.25 µl of MgCl<sub>2</sub> (25 mM) and 0.15 µl of EX Taq polymerase (Takara Bio Inc. Shiga, Japan). PCR were performed using a thermal cycler (Thermo Arktik) with the following conditions: 3 min for an initial denaturation at 94 °C, 30 cycles at 94 °C for 30 s for denaturation, 30 s for annealing at 57°C, 45 s for extension at 72 °C, and a final extension for 5 min at 72 °C. *β-actin* gene primers (F: *caaggagaagctgtgctacgtgc* and R: *ttaatcctgagtcaagcgcc*) were used to determine that the PCR protocol worked (Huang et al., 2011).

#### **Sequence Analysis and SNP Haplotypes Determination**

DNA samples were concentrated in the PCR and sequenced directly in a sequencing instrument (ABI-3730) after being purified from a gel and denatured at 94 °C. An IGF-1 gene fragment of 167 bp was sequenced for total of 108 individuals from the HBW, LBW and C genotypes. First, in order to confirm the accuracy of the readings obtained as a result of sequence analysis, the nucleotides' peaks were examined using Chromas Pro software (v 2.1.3). Thus, DNA sequences 17 from the C group, 45 from the LBW group and 46 individuals from the HBW group were used in this study. To determine the location of the DNA fragment (167 bp) in the IGF-1 gene that found in this study was used the online software of the BLAST (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>). Then, the sequences of the individuals belonging to the population were aligned by using BioEdit software (v 7.0.5.3). According to SNP points seen in each individual, haplotype distributions of populations were determined in DnaSP software (v 5.10).

#### **Statistical Analyses**

SNP alleles were detected in each individual from each quail population and SNP haplotypes were coded numerically and phenotypic measurements (BW1, BW2, BW3, WW, LW) of these individuals were matched to these codes. Analysis of Means (ANOM) technique was used to compare quail groups, SNP haplotypes in terms of measured carcass components. Although, the ANOM is accepted as a graphical alternative to ANOVA, it has two advantages over ANOVA especially when researchers are interested in studying main effects. The advantages of the ANOM over the ANOVA are: a) if any of the group mean is statistically different from the others, it enables the researchers to see exactly which one is different easily and b) since the ANOM is a graphical technique, it presents the results visually that provides a quick way for researchers and readers to evaluate both practical and statistical significant differences between the treatment groups and the overall mean (Mendes and Yiğit, 2013; 2018; Nelson et al., 2005).

## **Results and Discussion**

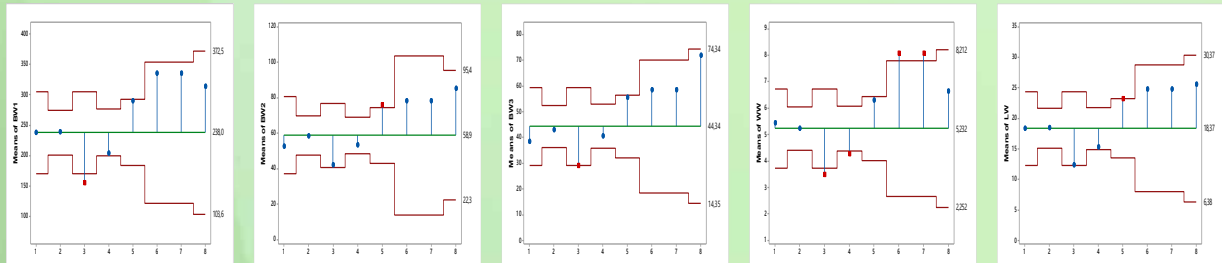
A 167-bp fragment of the insülin-like growth factor gene-1 was sequenced in 108 individuals from three quail lines. This fragment was BLAST searched against GenBank to confirm its identity as fragment of the IGF-1 gene. Fu et al. (2001) had uploaded the sequence of the entire IGF-1 receptor mRNA (666 bp) of *Coturnix coturnix japonica* to GenBank under the accession number AF260702.1. The fragments we sequenced were contained three SNPs loci (G57A, C132T, G159A) and eight haplotypes (GTA, GCA, GTG, GCG, ATG, ACA, ATA, ACG) in a total of 108 individuals from three quail lines.

ANOM technique was used to investigate the effect of SNP haplotypes on body weight (BW1), back weight (BW2), breast weight (BW3), wings weight (WW), legs weight (LW) of Japanese Quails, and the results have been presented in figure 1, respectively.

When the results of ANOM for comparing quail lines in terms of BW1, BW2, BW3, WW and LW were examined the results were generally very similar for all traits. As it can be seen from the figure 1, at least one mean falls outside the decision lines, that means there are statistical significance differences among the haplotypes in terms of BW1, BW2, BW3, WW and LW. All haplotypes except the Hap1 and Hap2 affected in studied traits. The highest values for all traits have been observed for the Hap6 and Hap7 while the least values observed for the Hap3. The values of means from Hap1 and



Hap2 were generally located between decision lines. The Hap5, Hap6 and the Hap7 have positive affect while the Hap3 and the Hap4 have negative affect on interested traits in this study. That means there were statistically significant differences among the quail lines in terms of studied carcass traits. Therefore, it is possible to result that there were statistically significant changes in the gene of the IGF-1 receptor due to long-term selection.



**Figure 1:** ANOM for SNP haplotypes in terms of BW1, BW2, BW3, WW, and LW respectively.

The results of analysis are based on confidence interval or decision lines (UDL: upper decision line and LDL: lower decision line). UDL and LDL are shown with red color. Differences outside the UDL and LDL boundaries are indicated by the red point.

Tang et al. (2010) reported that an SNP on the IGF-1 gene in chickens was significantly associated with body weight, shin length and diameter, and that detected polymorphisms could be used in MAS. Abbasi and Kazami (2011) reported that the IGF-1 gene polymorphism was associated with body weight, bone and muscle cells. Sato et al. (2012), IGF-1 gene promoters in the region of a SNP that they detected in the chest muscles are significantly related to the stated that the polymorphisms can be used in MAS. All results show that the IGF-1 gene is a potential gene for breeding programs.

In the present study, the fragments we sequenced were contained three SNPs loci (G57A, C132T, G159A) and eight haplotypes (GTA, GCA, GTG, GCG, ATG, ACA, ATA, ACG) in a total of 108 individuals from three quail lines. When the results of ANOM for comparing quail lines in terms of BW1, BW2, BW3, WW and LW were examined, it was clearly seen that the results were generally very similar for all traits.

In this study, statistical analyses showed that all studied phenotypic features related with some carcass components were affected by SNP haplotypes of the IGF-1 gene resulting in long-term selection. Therefore, it is possible result that the effects of different haplotypes on BW1, BW2, BW3, WW, and LW are considerable. Because expectation of high correlation between the studied traits, that it is not a surprise to get these results of the long term bi-direction selection. These changes can be altered the function of the IGF-1. However, to achieve a more accurate understanding of the role of leptin and its receptor, the DNA sequence of all of the SNP changes that benefit individuals and alter protein structure should be identified. However, conclusively demonstration of this effect requires the identification of all of the SNP haplotypes in the entire sequence of the IGF-1 in Japanese quails. Although it is very hard to interpret this data into livestock weight, surely these polymorphisms are worth a further investigation.

## References

- Abbasi HA, Kazami M., (2011). Detection of Polymorphism of the Insulin-Like Growth Factor-I (IGF-I) Gene in Mazandaran Native Chicken Using PCR-RFLP Method. *African Journal of Biotechnology*; 10: 61.
- Baştürk E., (2007). Nodüler Guatr Oluşumunda İnsülin Benzeri Büyüme Faktörünün (IGF-1) Rolü. PhD, Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Turkey.
- Fu Z, Kubo T, Noguchi T, Kato H., (2001). Developmental changes in the mRNA levels of IGF-I and its related genes in the reproductive organs of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Growth Hormone & IGF Research*; 11(1): 24-33.
- Göksoy EO, Mc Kinstry LJ, Wilkins LJ, Parkman I, Phillips A, Richardson RI, Anil MH., (1999). Broiler Stunning and Meat Quality. *Poult Sci.*; 78: 1796-1800.



- Huang JX, Lu L, Xi L, Luo XG, Liu B., (2011). Effects of age and strain on the expression of leptin receptor, neuropeptide Y and pro-opiomelanocortin in the hypothalamus of young chickens. *Brit Poult Sci.*, 51: 696-702.
- Lei MM, Nie HQ, Peng X, Zhang DX, Zhang XQ., (2005). Single Nucleotide Polymorphisms of the Chicken Insulin-Like Factor Binding Protein 2 Gene Associated with Chicken Growth and Carcass Traits. *Poultry Science.*, 84; 1191-8.
- Mendeş M, Yiğit S., (2013). Comparison of ANOVA-F and ANOM tests with regard to type I error rate and test power. *J Stat Comput Simul.*, 83(11): 2093-2104.
- Mendeş M, Yiğit S., (2018). An Alternative Approach for Multiple Comparison Problems when There Are A Large Number of Groups: Anom Tech *J Anim and Plant Sci.*, 28: 1074-1079.
- Nelson PP, Wludyka PS, Copeland KAF., (2005). *The analysis of means: A graphical method for comparing means, rates and proportions.* Philadelphia: SIAM.
- Ou JT, Tang SQ, Zhang Y., (2009). Polymorphisms of Three Neuroendocrine-Related Genes Associated with Growth and Reproductive Traits in the Chicken, *Poultry Science*, 88: 722-7.
- Sato S, Ohtake T, Uemoto Y, Okumura Y, Kobayashi E., (2012). Polymorphism of Insulin-Like Growth Factor 1 Gene is Associated with Breast Muscle Yields in Chickens, *Animal Science Journal*, 83: 1-6.
- Tang S, Sun D, Ou J, Zhang Y, Xu G, Zhang Y., (2010). Evaluation of the *IGFs* (*IGF1* and *IGF2*) Genes as Candidates for Growth, Body Measurement, Carcass, and Reproduction Traits in Beijing You and Silkie Chickens. *Animal Biotechnology*, 21: 104-13.
- Yalçın S, Oğuz I, Otles S., (1995). Carcass Characteristics of Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Slaughtered at Different Ages. *Brit Poult Sci.*, 36: 393-399.

## Comparative Analysis of Aquaculture Policies of Turkey with The Aquaculture Policies of European Union<sup>1</sup>

Simge Atagül Öztürk, Serpil Yılmaz

Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Dumlupınar Bulvarı Yerleşke/Antalya, Türkiye

<sup>1</sup> Bu çalışma Simge Atagül Öztürk tarafından 27.06.2019 tarihinde sunulmuş olan ‘Türkiye ve Avrupa Birliği’nde Uygulanmakta Olan Su Ürünleri Yetiştiricilik Politikaları’ nın Karşılaştırmalı Analizi’ başlıklı yüksek lisans tezinden derlenmiştir.  
simge.atagul@hotmail.com

### Abstract

Due to its geographical features, Turkey is one of the leading countries in aquaculture production. Turkey aquaculture sector has been supported in the last years, and subjected to various regulations in export and production. Thus, significant progress has been made in the aquaculture sector over the last 30 years. Aquaculture is especially important in coastal regions of the community. In community policies for fisheries and aquaculture are regulated under the Common Fisheries Policy. The Common Fisheries Policy aims to ensure that fishing and aquaculture are environmentally, economically and socially sustainable and that they want to provide a source of healthy food. The first studies on Common Fisheries Policy started in the 1970s. Currently, Common Fisheries Policy has 4 main policy areas. These policy areas are fisheries management, international policy, market and trade policy, funding of the policy, respectively. Common Fisheries Policy has undergone many different changes and reforms since its separation from the Common Agricultural Policy. Common Fisheries Policy has been updated several times as a result of reforms and the most recent of which took effect on 2014. In this study, new regulations on Common Fisheries Policy are reviewed and compared with the current aquaculture policy in Turkey and aims to evaluation of the impact of new regulations on the aquaculture sector in Turkey

**Key Words:** *Aquaculture, Aquaculture policies, Fisheries policies, Common Fisheries Policy, European Union*

### Türkiye ve Avrupa Birliği’nde Uygulanmakta Olan Su Ürünleri Yetiştiricilik Politikaları’nın Karşılaştırmalı Analizi

### Özet

Türkiye, yer aldığı coğrafi konum özellikleri sebebiyle su ürünleri üretimi konusunda önde gelen ülkelerden bir tanesidir. Ülkemizde su ürünleri sektörü geçen yıllar içerisinde destekleme kapsamına alınmış, ihracatta ve üretimde birçok farklı düzenlemeye tabi tutulmuştur. Böylelikle son 30 yıl boyunca su ürünleri yetiştiriciliği sektöründe büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Avrupa Birliği’nde ise su ürünleri yetiştiriciliği özellikle topluluğun kıyı bölgelerinde oldukça önemli bir konumdadır. Avrupa Birliği’nde su ürünleri ve balıkçılığın düzenlenmesine yönelik politikalar Ortak Balıkçılık Politikası altında düzenlenmektedir. Ortak Balıkçılık Politikası, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğinin çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan sürdürülebilir olmasını ve sağlıklı bir gıda kaynağı sağlamayı amaçlamaktadır. Avrupa Birliği’nde Ortak Balıkçılık Politikası’na yönelik ilk çalışmalar 1970li yıllarda başlamıştır. Bugün mevcut durum itibariyle Ortak Balıkçılık Politikası dört temel politika alanından oluşmaktadır. Bunlar balıkçılık yönetimi, uluslararası politika, piyasaların düzenlenmesi ve politikanın finansmanına yönelik oluşturulmuş yapısal politikadır. Ortak Balıkçılık Politikası, Ortak Tarım Politikası’ndan ayrılmasında itibaren birçok farklı değişim ve reform sürecinden geçmiştir. Politika, yıllar içerisinde yapılmış olan bu reformlar sonucunda birçok kez güncellenmiş ve yeniden düzenlenmiştir.

Söz konusu reformlardan sonuncusu ise birlik içerisinde 2014 yılı itibariyle uygulamaya girmiştir. Bu çalışmada Ortak Balıkçılık Politikası’na yönelik olarak yapılmış olan son reform sonrası



politikanın yeni düzenlemeleri yetiştiricilik kapsamında incelenmiş ve Türkiye'deki mevcut su ürünleri yetiştiricilik politikalarına ilişkin düzenlemelerle karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Avrupa Birliği, Ortak Balıkçılık Politikası, Ortak Piyasa Düzeni, su ürünleri yetiştiriciliği, yetiştiricilik politikaları,

## Giriş

Su ürünleri yetiştiriciliği, gerek değerli bir besin kaynağı olması gerekse son yıllarda avcılığın doğal stoklar üzerindeki baskısının giderek artması sebebiyle her geçen gün daha da önemli bir sektör haline gelmektedir. Bugün dünyada su ürünleri yetiştiriciliği yapan birçok ülke bu farkındalık ile yetiştiriciliğin geliştirilmesine büyük önem vermeye başlamıştır. Bunlardan bir tanesi de Türkiye için önemli bir pazar durumda olan Avrupa Birliği (AB)'dir. AB, Ortak Balıkçılık Politikası'na (OBP) yönelik yapmış olduğu son reformla, su ürünleri sektörünü daha da ileriye taşımak istemekte ve bu süreçte yetiştiricilik başlığının altını özellikle çizmektedir.

OBP,1983 yılında resmi olarak oluşturulmasından itibaren yıllar içerisinde ortaya çıkan yeni ihtiyaçlar dahilinde birçok gelişim ve reform sürecinden geçmiştir. Bu süreçler sonunda mevcut tüzüğün yerini zaman içerisinde farklı AB tüzükleri almış, söz konusu tüzükler kapsamlı değişiklikleri ve yeni yaptırımları da beraberinde getirmiştir. AB, OBP kapsamında uyguladığı piyasa standartlarını menşeyinden bağımsız olarak pazarda yer alacak olan tüm ithal ürünlere de aynı şekilde uygulamaktadır. Bunun sonucu olarak yeni tüzüklerle gelen her bir değişiklik ihracatçı ülkeler içinde takip edilmesi gereken bir kriter haline almaktadır. Özellikle çipura ve levrek konusunda Türkiye'nin AB pazarında yaklaşık %25 lik bir paya sahip olduğu bilinmektedir. Türkiye'nin AB'ye ihraç ettiği tek hayvansal gıdanın su ürünleri olması bu konuyu daha da önemli bir hale getirmektedir. Öte yandan, AB'nin yeni düzenlemelerin takibi sadece ticari ilişkiler açısından değil Türkiye ve AB arasında süregelen uyum süreci açısından da oldukça önemlidir. 13. Başlığı oluşturan Balıkçılık Faslı müzakere sürecinin en önemli başlıklarından birini oluşturmaktadır ve yayınlanan ilerleme raporlarında Türkiye'nin hala istenen ilerlemeyi sağlayamadığı belirtilmektedir.

Tüm bunlar göz önüne alındığında reform sonrası OBP incelenmesi oldukça önemli hale gelmektedir. Bu amaçla bu çalışmada 2014 yılında yapılmış olan reform sonrası, yeniden şekillenmiş olan OBP'sı su ürünleri yetiştiriciliği özelinde genel hatlarıyla incelenmiş ve Türkiye'nin su ürünleri yetiştiriciliğine yönelik mevcut politikaları ile karşılaştırılarak iki yapılanma arasındaki objektif bir değerlendirme zeminine ulaşmak hedeflenmiştir.

## Materyal ve Metot

Bu çalışmanın ana materyali; AB'de 2014 yılı ile itibariyle birlik içerisinde uygulamaya başlamış olan yeni OBP ve Türkiye'deki yetiştiricilikle ilgili mevzuatlar, sirkülerler, basılmamış bilgisayar kayıtları ve konu ile ilgili yapılan çeşitli literatür araştırmalarından oluşmaktadır. Bu çerçevede konuyla ilgili yayınlanmış makale, rapor ve istatistiklerden de yararlanılmış, özellikle AB ile ilgili son gelişmeler, AB ilerleme raporlarından edinilmiştir. Yurtiçi ve yurtdışında ilgili kurumlar ile çeşitli görüşmeler yapılmış bilgiler alınmıştır ayrıca T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde yer alan Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü görüşlerinden, yayınlarından ve faaliyet raporlarından faydalanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

OBP, resmîyet kazandığı günden beri belirli dönemlerde değişim ve gelişim süreçlerinden geçmiştir. Bunlardan sonuncusu AB Komisyonu tarafından 13 Temmuz 2011 tarihinde, balıkçılık sektörüne yönelik yapılması gereken reform hakkında açıklanan kapsamlı plan olmuştur. Söz konusu reform kapsamında 2371/2002 AB sayılı Temel Konsey Tüzüğü'nün ve 104/2000 AB sayılı Piyasa Politikasına yönelik olan Konsey Tüzüğü'nün değiştirilmesi için bir yasama önerisi getirilmiş ve 2014-2020 yılları arası için de yeni bir mali aracın oluşturulması önerilmiştir. Söz konusu reform sonucu 1380/2013 AB sayılı Ortak Balıkçılık Politikası ve 1379/2013 AB sayılı Piyasa Düzeni'ne yönelik oluşturulmuş yeni Tüzük, 1 Ocak 2014 tarihinden itibaren birlik içerisinde uygulanmaya

başlanmıştır (Anonymous 5). Mali araç için oluşturulmuş olan Avrupa Denizcilik ve Balıkçılık Fonu ise 15 Mayıs 2015 tarihinden itibaren birlik içerisinde resmi olarak uygulamaya konmuştur.

### ***AB’de Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu ve Reformun Getirdikleri***

AB’de, su ürünleri yetiştiriciliği toplam su ürünleri üretimin %20 sini oluşturmakta ve 85.000 kişiye doğrudan istihdam olanağı sağlamaktadır (Anonymous 6). Sektör ağırlıklı olarak kıyı ve kırsal bölgelerin ekonomilerinde önemli olup, çoğunlukla bu bölgelerdeki kobilerden ve küçük işletmelerden oluşmaktadır. 2016 üretim rakamlarına göre AB’nin su ürünleri yetiştiricilik miktarı yaklaşık 1.2 milyon ton olmuştur (Anonymous 16).

AB’de kişi başı su ürünleri tüketim miktarı 24kg’dır. Ancak, söz konusu tüketim miktarı üye ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Portekiz de kişi başına düşen tüketim miktarı 57 kg olurken, Macaristan da 5.2 kg’dır. Tüketilen türlerin başında ise ton balığı (çoğunlukla konserve olarak), morina, somon alaska balığı, karides ve midye gelmektedir (Anonymous 19).

AB aynı zamanda dünyanın en önemli su ürünleri ithalatçılarından da biri konumundadır. Balık ihtiyacını karşılamak için balık ithal etmek durumunda olan AB, 2016 yılı itibarıyla iç piyasasındaki balık talebinin %10’unu su ürünleri yetiştiriciliğinden, % 30’unu avcılıktan karşılarken diğer %60’ını üçüncü ülkelerden ithal etmektedir (Anonymous 14). İç pazardaki ithal balığa olan bu yüksek ihtiyaç AB’nin kendi yetiştiriciliğini geliştirmek istemesindeki bir diğer önemli unsur olarak görülmektedir. AB yetiştiriciliğinin geliştirilmesi adına oluşturduğu çok yıllık ulusal planlar ve yeni OBP kapsamında getirdiği düzenlemeler ile mevcut üretim kapasitesini artırmayı hedeflemektedir. Bu kapsamda AB’de deniz balığı yetiştiriciliği için hedef, mevcut üretim seviyesini % 60 artırarak üretim miktarını 2020 yılına kadar 480.000 tona, kabuklu deniz ürünleri üretimini ise mevcut üretimi %25 artırarak 550.000 tondan 680.000 tona çıkarmak olarak belirtilmektedir. Yeni tüzüğün kapsamında yetiştiriciliğinin gelişmesi adına alınan önlem ve destekler ile birlikte su ürünleri yetiştiriciliğinde AB’nin 2020 yılı hedefi yaklaşık olarak %25 lik büyüme oranı ve 300.000 tonluk bir artışla toplam üretim hacminde 1,5 milyon tona ulaşmak olarak belirtilmektedir (Anonymous 14).

### ***Çok Yıllık Ulusal Planlar***

2013 yılında AB, OBP kapsamında su ürünleri yetiştiriciliğinin sürdürülebilir gelişimi için açık koordinasyon yöntemi uygulamasına başlamıştır. Bu yöntemle, en iyi uygulamayı yaygınlaştırmak ve üye devletler ve paydaşlar tarafından belirlenen ortak zorluklara pratik çözümler getirmek amaçlanmıştır. Bununun sonucu olarak üye devletlere, yetiştiricilik faaliyetlerini teşvik etmek, rekabet gücünü artırmak, sürdürülebilir kalkınmayı, inovasyonu ve çeşitliliği teşvik etmek amacıyla ‘Çok Yıllık Ulusal Stratejik Planlar’ hazırlanması zorunluluğu getirilmiştir. Bu amaçla 2013 yılında AB düzeyinde genel hedefler sunan stratejik kılavuzlar yayınlanmış, ilgili tüm paydaşlara danışılarak dört öncelikli alan belirlenmiş ve üye devletlerden planlarını bu çerçevede hazırlamaları istenmiştir. Planların ana çerçevesini oluşturan dört stratejik öncelik ise sırasıyla idari prosedürlerin azaltılması, koordine edilmiş alan planlaması, artan rekabet gücü ve yüksek kalite, sağlık ve çevre standartları ile sağlanması planlanan rekabet avantajıdır (Anonymous 14).

Söz konusu stratejik başlıklardan ilkinin oluşturduğu idari prosedürlerin azaltılması lisans prosedürleri ile ilgili bir başlıktır. Lisans başvurularının işlem süreleri ve bu konudaki belirsizlikler topluluk içerisinde temel sorun olarak görülmektedir (Anonymous 12). Başvuru prosedürlerinin basitleştirilmesi, hemen hemen tüm üye devletler tarafından kabul edilen kapsamlı bir tedbir olmuştur.

Çok yıllık ulusal planların bir diğer önemli başlığı koordine edilmiş alan planlamasıdır. Avrupa Parlamentosu’nun yapmış olduğu bir çalışmada, alan planlaması ile çevre sorunlarının çözümlenebileceği, girişimcilerin idari yükünün azaltılabileceği ve lisanslama prosedürlerindeki belirsizliğin kaldırılabilmesi böylece yatırımların daha cazip hale getirebileceği belirtilmiştir. Diğer sanayi sektörlerinde yapılan çalışmalar planlama sürecinin yeni projelerin başarı şansını artırdığını kanıtlamaktadır. Bu tür deneyimlerin su ürünleri üreticileri içinde değerli bir rehber olacağı ve AB’de ki su ürünleri yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliğinin sosyal olarak kabulünü ve rekabet gücünü artıracakı düşünülmektedir (Anonymous 12).

Bir diğer önemli başlık ise su ürünleri yetiştiriciliğinin rekabet gücünün artırılmasına yönelik olmaktadır. Komisyon, rekabet gücünü artırma konusuna yeniden yapılandırılmış bir piyasa düzenlemesi ve güçlendirilmiş bir üretici örgütü yapılması ile çözüm bulunabileceğini düşünmektedir. Bu kapsamda Avrupa Birliği Piyasa Gözlemevi’nin kurulması ve bununla birlikte üretim ve pazarlama



planları aracılığı ile su ürünleri üreticilerine iş fırsatları ve pazarlama stratejilerinin uyarlanması konusunda yardımcı olmak hedeflenmektedir (Anonymous 12).

Stratejik planların bir diğer amacı da AB'nin mevcut rekabet avantajının aktif olarak kullanılmasını sağlamaktır. Bu kapsamda su ürünleri yetiştiricilik ürünlerinin sürdürülebilirlik düzeyinin kamuoyuna doğru şekilde duyurulması ile yetiştiricilik ürünlerinin rekabet edebilirliğinde olumlu etki yaratılabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle OPD Yönetmeliğinde önerilen genişletilmiş tüketici bilgilendirme hükümlerinin, AB su ürünleri yetiştiriciliği ürünlerinin farklılaşmasına yardımcı olabileceği, gönüllü sertifikasyon şemalarının da bunda önemli rol oynayabileceği öngörülmektedir (Anonymous 12).

Görüldüğü gibi çok yıllık ulusal planlar yetiştiriciliğin geliştirilmesi adına yapılması gerekenleri çok yönlü olarak ele alan bir bakış açısı getirmektedir. Söz konusu planlarda geçen OPD düzenlemelerinin yapılandırılması, üretici örgütlerinin güçlendirilmesi, pazara yönelik bir gözlemevinin kurulması gibi önlemler reform sonrası yeni OBP düzenlemelerinin ilgili fonksiyonlar altında ayrıntılı olarak ele alınmış olan başlıklarıdır.

#### *OBP Kapsamında AB Su Ürünleri Yetiştiricilik Politikaları*

OBP, birlik içerisindeki avcılık ve su ürünleri yetiştiriciliği faaliyetlerinin sürdürülebilir şekilde düzenlenmesine yönelik bir dizi araçtan ve dört temel politikadan oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla; Koruma ve Kontrol Politikası, Yapısal Politika, Ortak Piyasa Düzeni, Uluslararası İlişkiler (Anonymous 1). Söz konusu politika avcılık ve su ürünleri yetiştiriciliğine yönelik kapsamlı yaptırımlardan oluşmaktadır. Çalışmanın bu kısmında çalışmanın amacına uygun olarak OBP'nin genel hükümleri yetiştiricilik politikaları özelinde ele alınmaktadır.

#### **Koruma ve Kontrol Politikası**

Koruma ve kontrol politikası temel olarak avcılık ile ilgili konuları ele almakta ve balıkçılığa yönelik kontrol ve sınırlamaları belirlemektedir. Balıkçılık kontrolleri sadece denizdeki balıkçılık faaliyetlerini kontrol etmekle kalmaz, balıkların iniş yaptığı limanlarda, taşıma sırasında, balık işleme fabrikalarında ve balıkların satıldığı pazarlarda da devam etmektedir (Anonymous 7). Söz konusu kontrol ve izlenebilirlik süreci su ürünleri yetiştiriciliği ürünleri içinde aynı şekilde geçerlidir. Bu kapsamda AB'de su ürünleri yetiştiriciliğinde izlenebilirlik üç temel tüzüğün düzenlemelerine göre yapılmaktadır. Bunlar, OBP kapsamında yer alan 1224/2009 AB sayılı Balıkçılığın Kontrol Yönetmeliği, 178/2002 AB sayılı Gıda Kanunu, ve 1379/2013 AB sayılı OPD Tüzüğü altında yer alan tüketici bilgilendirilmesi ne yönelik hükümlerdir (Anonymous 15).

1224/2009 AB sayılı Balıkçılığın Kontrol Yönetmeliği; 178/2002 AB sayılı Tüzük saklı kalmak kaydıyla, tüm su ürünleri yetiştiricilik ürünlerinin, hasattan perakende aşamasına kadar olan tüm üretim, işleme ve dağıtım aşamalarında izlenebilir olmaları gerektiği hükmünü getirmektedir. (Anonymous 11). Aynı şekilde su ürünleri yetiştiriciliği ürünleri birlik içerisindeki tüm gıda maddeleri gibi 178/2002 AB sayılı Gıda Kanunu'na tabiidir ve bu yaptırımlara uymakla yükümlüdür. AB'de uygulanmakta mevcut gıda yasası izlenebilirlikle ilgili temel ve asgari düzeydeki yaptırımları ve bir adım geri-ileri izlenebilirliği zorunlu kılmaktadır (Anonymous 13). Bunun yanı sıra su ürünlerinin kendine has özel durum ve yaptırımları da OPD mevzuatı altında yer alan tüketici bilgilendirme hükümleri ile belirlenmektedir.

#### **Yapısal Politika**

OBP'nin bir diğer önemli bileşeni yapısal politikasıdır. Yapısal politikanın amacı, balıkçılık sektörünün yeni düzenlemeler kapsamında günün ihtiyaçlarına yönelik değişimlere uyum sağlayabilmesi amacıyla ihtiyacı olan destek mekanizmalarını oluşturmaktır (Eraktan 2011). Bu amaçla 1994 yılında Balıkçılığın Yönlendirilme Mali Aracı (FIG) oluşturulmuştur. 2007 yılı itibarıyla ise FIG'nin yerini Avrupa Balıkçılık Fonu (EFF) almıştır. Mali araçların sonucusu ise reform kapsamında oluşturulmuş olan Avrupa Denizcilik ve Balıkçılık Fonu (EMFF) olmuştur. 2014-2020 yılları için hazırlanmış olan EMFF, 15 Mayıs 2015 tarihi itibarıyla yasal olarak birlik içerisinde uygulamaya geçmiştir (Anonymous 3).



EMFF 6.4 milyar avroluk bütçesi ile özellikle Avrupa denizleri ve kıyı şeridine yönelik olarak uyarlanmış ise de, aynı zamanda denizel alanların, iç su balıkçılığının ve su ürünleri yetiştiriciliği alanlarının sürdürülebilir kalkınması için yerel ekonomilerin çeşitlendirilmesi üzerine de odaklanmaktadır. EMFF'in toplam bütçesinin yaklaşık %89'luk kısmı ortak yönetimde kendi sorumlulukları altında kullanılmak üzere üye devletler arasında dağıtılmıştır. Geri kalan %11'lik pay ise Avrupa Komisyonun yönetimindedir. Bütçenin faaliyetler arasındaki dağılımı Tablo 1.'de gösterilmektedir (Anonymous 9).

Tablo 1. EMFF Bütçe Dağılımı  
Table 1. EMFF Budget

Ortak Yönetim (Shared Management)	OBP (CFP)	€ 4.340.800.000
	Kontrol ve Yaptırımlar (Control and Enforcements)	€ 580.000.000
	Veri Toplama (Data collection)	€ 520.000.000
	Deniz Aşırı Bölgeler (Outermost Regions)	€ 192.500.000
	Depolama Mekanizması (Storage)	€ 44.976.000
	Entegre Denizcilik Yönetimi (IMP)	€ 71.055.600
	TOPLAM (TOTAL)	€ 5.749.331.600
Komisyon Yönetiminde (Management by Commission)	€ 647.275.400	
Toplam (Total)	€ 6.396.607.000	

Sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliğini için ayrılmış olan miktar toplam bütçenin yaklaşık olarak %21 ni oluşturmaktadır. Bu miktarın dışında kalan kısımdan da pazarlama, üretici örgütleri ve yerel kalkınmayı teşvik etmek amacıyla kullanılan kısımlarının da yine su ürünleri yetiştiriciliğinin gelişimine katkıda bulunduğu söylenebilir (Anonymous 4).

Belirlenmiş olan bütçe kapsamında EMFF'in su ürünleri yetiştiriciliğine dair destek kapsamına almış olduğu durumlar genel hatlarıyla; yetiştiriciliğin çeşitlendirilmesine yönelik yatırımlar, çalışma ve güvenlik koşullarının iyileştirilmesi, işletmelerin modernizasyonu, enerji ve kaynak verimliliğini artıracak yatırımlar, kimyasal madde ve ilaçların miktarını azaltmaya yönelik çalışmalar, çevresel etkilerini azaltılmasına yönelik çalışmalar şeklinde özetlenebilir. Bunların yanı sıra fon su ürünleri yetiştiricilik sigortasını da destek kapsamına almaktadır (Anonymous 9). Komisyon her üye devletten, çok yıllık stratejik planlarla uyumlu olarak, finansmanı nasıl kullanılacağına belirtildiği bir operasyonel program hazırlamasını istemektedir (Anonymous 6). Program onayladıktan sonra bütçenin hangi proje ve uygulamalara yönelik kullanılacağına kararı ulusal yetkililere bırakılmaktadır (Anonymous 17).

## Ortak Piyasa Düzeni

Ortak Piyasa Düzeni (OPD) AB'nin avcılık ve su ürünleri yetiştiriciliği pazarını yönetmek için oluşturduğu OBP'nin temel taşlarından birini oluşturmaktadır (Anonymous 21). Reform sonrası yürürlüğe giren yeni tüzükle birlikte OPD'nin yapısına yönelik birçok yeni hüküm getirilmiştir. Nitekim sektörün en önemli yapıları konumundaki üretici örgütlerinin yapısının daha da güçlendirilmesi hedeflenmiş ve yeni bir araç olarak üretim ve pazarlama planlarını öngörülmüştür. Bu planların OBP'nin reform hedeflerinin günlük uygulanmasına, faaliyetlerini sistemli ve pazar odaklı bir şekilde yönetmelerine olanak vermek konusunda profesyonel örgütlere yardımcı olacağı düşünülmektedir. Düzenleme, pazar bilgisi başlığı altında piyasalardaki şeffaflığı artırmayı hedeflemekte, ayrıca yeni bir unsur olarak rekabet kurallarını da kapsamaktadır. OPD'nin bir diğer önemli unsuru olan tüketici bilgisi ise yeni tüzükle beraber daha da genişletilmiş ve kapsamlı hale getirilmiştir. Bu kapsamda reform ile birlikte güncellenmiş olan OPD; profesyonel örgütlenmeler,

ortak pazarlama standartları, tüketici bilgisi, rekabet kuralları, pazar bilgisi olmak üzere beş temel unsurdan oluşmaktadır (Anonymous 18).

OPD, profesyonel örgütlenmeler olarak üretici örgütleri, üretici örgütleri dernekleri ve branşlar arası kuruluşları tanımaktadır (Anonymous 2). Üretici örgütleri sektörde önemli bir konumda yer alırlar. Söz konusu örgütler üreticiler tarafından gönüllü olarak kurulmuş ve resmi olarak tanınma prosedürü olan ve piyasada çok aktif bir role sahip kuruluşlardır. Sürdürülebilir balıkçılık ve yetiştiricilik konusunda üyelerinin faaliyetlerini kolektif olarak yürütüp, üyelerine rehberlik ederek onları pazar talebi ve arzı konusunda bilgilendirip, katma değer yaratmaları konularında destekleyerek OBP ve OPD'nin günlük olarak yürütülmesinde önemli bir rol oynamaktadırlar. Yeni OPD tüzüğü ile üretici örgütlerine üretim ve pazarlama planları yapma zorunluluğu getirilmiştir (Anonymous 18). Üretici örgütlerinin birçok faaliyeti de yine EMFF'in destek kapsamında yer almaktadır ( Anonymous 9).

AB içerisinde tanınmış olan diğer profesyonel örgütler, branşlar arası örgütlerdir. Branşlar arası örgütler, bir ya da daha fazla üye devletteki avcılık ve yetiştiricilik ürünlerinin operatörlerinin girişimiyle kurulur. Branşlar arası örgütler, avcılık ve yetiştiricilik ürünlerini AB pazarında bulunur hale getirebilmek için düzenlemeleri ve şartları iyileştirirler. Bu amaçları gerçekleştirmek için de çeşitli tedbirler alırlar. (Anonymous 18)

Ortak pazarlama standartları OPD'nin unsurlarından bir diğeridir. Ortak pazarlama standartlarının oluşturulması ve uygulanmasının amacı, sürdürülebilir ürün arzına, avcılık ve yetiştiricilik ürünlerindeki iç piyasanın potansiyelinin ortaya çıkarılmasına ve adil rekabete dayalı piyasa faaliyetlerinin kolaylaştırılmasına ve böylece ürün karlılığının artırılmasına yardımcı olmaktır (Anonymous 18). Nitekim yeni düzenlenmiş OPD tüzüğünde bu amaca yönelik olarak, ortak pazarlama standartlarının detaylarını belirleyen 26 Kasım 1996 tarih ve 2406/96 (AT) sayılı Konsey Tüzüğü'nün uygulanmaya devam edileceği belirtilmiş ve bu konuda yeni bir düzenleme öngörmemiştir. Mevcut uygulama kapsamında ortak piyasada yer alacak ürünlerin kalite, boyut, ağırlık, paketlenme, sunum ve etiketlenmesiyle ilgili olan özelliklerinin belirtilen tüzükte belirlenmiş olan bu pazarlama standartlarına uyması istenmektedir. Bu kapsamda ürünlerin pazarlama standartları öncelikle tazelik kategorilerine ve boy kategorilerine göre belirlenmektedir. Ürünlerin tazelik açısından değerlendirilmesi yapılırken etin yapısı, derisi, gözleri, kokusu, solungaçları gibi kriterler dikkate alınmaktadır. Boyut kategorilerinde ise, ürünlerin ağırlıklarına, küçük türler için ise kilo başına düşen ürün sayısına göre sınıflandırılmayı sağlar (Anonymous 10).

OPD'nin bir diğer önemli unsuru tüketici bilgisi başlıdır ve yeni tüzükle beraber önemli şekilde genişletilmiştir. Tüketici bilgisi ile tüketiciye ya da avcılık ve su ürünleri yetiştiriciliği ürünleri satan toptan gıda dağıtım şirketlerine, hangi bilgileri sağlamaları gerektiği bildirilmektedir. Böylece AB içerisinde tüketicilerin bilinçli satın alma seçimleri yapmalarının sağlanması hedeflenmektedir (Anonymous 8). Bu kapsamda, birlik içerisinde pazarlanan ürünler, menşelerinden veya pazarlama yöntemlerinden bağımsız olarak sadece uygun markalama ve etiketlemeye sahip ise nihai tüketiciye veya toptan gıda dağıtım şirketine satışa sunulabilmektedir (Anonymous 18).

Tüzük gereğince balıklar, yumuşakçalar, kabuklular ve algler için geçerli olan yeni kurallar uyarınca, tüketicilere veya toptan gıda dağıtım şirketlerine satılan ürünlerle ilgili bazı zorunlu bilgiler istenmektedir. Zorunlu bilgilere ek olarak, açık ve kesin olmak kaydıyla gönüllü ek bilgiler de tüketicilere verilebileceği öngörülmektedir. Onaylanamayacak olan hiçbir bilgi de isteğe bağlı olarak gösterilememektedir. (Anonymous 8). AB içerisinde uygulanmakta olan bir başka gönüllü bilgilendirme çeşidi ise eko etiketlerdir. Avcılık ve yetiştiricilik ürünlerindeki eko etiketler, menşelerinden bağımsız olarak birlik içerisinde bulunan ürünlerin ekolojik sürdürülebilirliği hakkında tüketicilere bilgi sağlama olanağı sunmaktadır. Eko etiketler AB pazarında önemli bir yere sahiptir ve oldukça yaygın şekilde kullanılmaktadır (Anonymous 18).

Yeni OPD'nin bir diğer önemli bileşeni piyasanın düzenlenmesine yönelik olan rekabet kurallarıdır. Avrupa Birliği'nin İşleyişine Dair Antlaşma (TFEU) 'nın 10'den 106'ya kadar olan maddeleri ve bunların uygulama hükümleri ile ilgili TFEU'nun 101(1). ve 102. maddelerinde belirtilen ticari anlaşmalara, kararlara ve uygulamalara yönelik olan rekabet kuralları, yetiştiricilik ürünlerini de kapsamaktadır. Ancak bu rekabet kurallarının uygulanmasına ilişkin istisnai durumlar da söz konusudur (Anonymous 18). Su ürünleri özelindeki istisnai durumlar ilgili OPD tüzüğünde belirtilmektedir.



1379/2013 AB sayılı OPD tüzüğü, AB içerisindeki avcılık ve yetiştiricilik pazarına yönelik tüm bilgilerin paydaşlar arasında paylaşılmasına yönelik pazar bilgisi adı altında yeni bir düzenleme getirmiştir. Getirilen bu yeni düzenleme ile Komisyon piyasa istihbaratını sağlamak amacıyla, uluslararası durumları da göz önünde bulundurarak arz zinciri boyunca avcılık ve yetiştiricilik ürünleri hakkındaki birlik piyasasındaki ekonomik bilgileri toplayıp, analiz etmekten ve bu bilgileri ulaşılabilir ve anlaşılabilir bir şekilde bütün paydaşlar ve kamuoyuna iletmekten sorumludur (Anonymous 18). Bu amaç doğrultusunda Komisyon, Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği Ürünleri Avrupa Piyasa Gözlemevi'ni kurmuştur((EUMOFA). EUMOFA Avrupa Komisyonu tarafından piyasa istihbaratını geliştirmek, avcılık ve yetiştiricilik için pazarın şeffaflığına ve verimliliğine katkıda bulunmak amacıyla geliştirilmiş çevrimiçi bir araçtır ve temel hedefi avcılık ve yetiştiricilik ürünleri için AB pazarında güvenilir bilgi sağlamaya yöneliktir(Anonymous 19).

### ***Türkiye Su Ürünleri Yetiştiricilik Politikaları***

Çalışmanın bu bölümünde OBP başlığı altında yer alan düzenlemelerin ve mevzuatların Türkiye'nin yetiştiricilik politikalarındaki benzer uygulamaları incelenmiştir. Bilindiği gibi ülkemizdeki su ürünlerine yönelik politikalar, AB'nin OBP düzenlemelerinden farklı bir yapılanma içerisinde bu nedenle su ürünleri yetiştiriciliğine dair politikalar 4 ayrı başlık altında gruplandırılarak incelenmiş ve bölümün sonunda iki yapı arasında ortaya çıkan mevcut durum hakkında genel bir değerlendirme yapılmıştır.

#### ***Su ürünleri Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu***

Ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliğine 1970'lerde başlanmış olup su ürünleri üretimi ile ilgili konular 1971'de yürürlüğe girmiş olan 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ile birlikte boyut kazanmıştır (Yıldız ve Elbek 2005). Söz konusu yasanın genel içerik ve kapsamını ise su ürünlerinin korunması, üretimi ve kontrolüne dair hükümler oluşturmaktadır (Anonim 2).

Ülkemizde ki su ürünleri yetiştiriciliğine dair üretim miktarlarının, üretimin başladığı ilk günden itibaren pozitif yönde bir artış göstermiş olduğu söylenebilir. Tablo 2.'de son 10 yıl içerisindeki su ürünleri yetiştiriciliğinin deniz ve iç su olmak üzere yıllar içerisindeki üretim miktarları verilmektedir (Anonim 1).

Tablo 2. 2008-2018 yılları arasındaki su ürünleri yetiştiriciliği ( deniz ve iç su ) üretim miktarları(ton)  
Table 2. Turkey aquaculture production amounts (Sea and Inland), 2008-2018 (tonnes)

<b>YILLAR (Years)</b>	<b>Deniz (ton) Sea (tonnes)</b>	<b>İçsu (ton) Inland (tonnes)</b>	<b>Toplam (ton) Total (tonnes)</b>	<b>Deniz % Sea %</b>	<b>İçsu % Inland %</b>
<b>2008</b>	85.629	66.557	152.186	<b>56,27%</b>	<b>43,73%</b>
<b>2009</b>	82.481	76.248	158.729	<b>51,96%</b>	<b>48,04%</b>
<b>2010</b>	88.573	78.568	167.141	<b>52,99%</b>	<b>47,01%</b>
<b>2011</b>	88.344	100.446	188.790	<b>46,79%</b>	<b>53,21%</b>
<b>2012</b>	100.853	111.557	212.410	<b>47,48%</b>	<b>52,52%</b>
<b>2013</b>	110.375	123.018	233.393	<b>47,29%</b>	<b>52,71%</b>
<b>2014</b>	126.894	108.239	235.133	<b>53,97%</b>	<b>46,03%</b>
<b>2015</b>	138.879	101.455	240.334	<b>57,79%</b>	<b>42,21%</b>
<b>2016</b>	151.794	101.601	253.395	<b>59,90%</b>	<b>40,10%</b>
<b>2017</b>	172.492	104.010	276.502	<b>62,38%</b>	<b>37,62%</b>
<b>2018</b>	209.370	105.167	314.537	<b>66,56%</b>	<b>33,44%</b>
<b>Toplam Total</b>	<b>1.355.684</b>	<b>1.076.866</b>	<b>2.432.550</b>	<b>66,56%</b>	<b>33,44%</b>

Türkiye su ürünleri dış ticaretinde de oldukça yüksek bir potansiyele sahiptir. Tablo 3.'de Türkiye'nin son 10 yıl içerisindeki ithalat ve ihracat miktar ve değerleri verilmektedir. Tablodan da görüleceği üzere Türkiye'nin ihracatı da yıllar içerisinde pozitif yönde bir artış göstermiştir (Anonim 1).



Tablo 3. 2008-2018 yılları arasındaki su ürünleri ihracat-ithalat miktar ve değerleri  
Table 3. Turkey aquacultural export-import amounts and values, 2008-2018

YILLAR (Years)	İHRACAT-İTHALAT MİKTARLARI (TON) Export-Import (tonnes)					İHRACAT-İTHALAT DEĞERLERİ (USD) Export-Import (Values)				
	İhracat Miktar (ton) Export (tonnes)	İthalat Miktar (ton) Import (tonnes)	Toplam Miktar (ton) Total (tonnes)	İhracat % Oran Export (%)	İthalat % Oran Import (%)	İhracat Değer (USD) Export Value (USD)	İthalat Değer (USD) Import Value (USD)	Toplam Değer (USD) Total Value (USD)	İhracat % Oran Export (%)	İthalat % Oran Import (%)
2008	54.526	63.222	117.748	46,31%	53,69%	\$383.297.348	\$119.768.842	\$503.066.190	76,19%	23,81%
2009	54.354	72.686	127.040	42,78%	57,22%	\$318.063.028	\$105.822.852	\$423.885.880	75,04%	24,96%
2010	55.109	80.726	135.835	40,57%	59,43%	\$312.935.016	\$133.829.563	\$446.764.579	70,04%	29,96%
2011	66.738	65.698	132.436	50,39%	49,61%	\$395.306.914	\$173.886.517	\$569.193.431	69,45%	30,55%
2012	74.006	65.384	139.390	53,09%	46,91%	\$413.917.190	\$176.402.894	\$590.320.084	70,12%	29,88%
2013	101.063	67.530	168.593	59,94%	40,06%	\$568.207.316	\$188.068.388	\$756.275.704	75,13%	24,87%
2014	115.381	77.551	192.932	59,80%	40,20%	\$675.844.523	\$198.273.838	\$874.118.361	77,32%	22,68%
2015	121.053	110.761	231.814	52,22%	47,78%	\$692.220.595	\$250.969.660	\$943.190.255	73,39%	26,61%
2016	145.469	82.074	227.543	63,93%	36,07%	\$790.303.664	\$180.753.629	\$971.057.293	81,39%	18,61%
2017	156.618	100.444	257.062	60,93%	39,07%	\$854.731.829	\$230.111.248	\$1.084.843.077	78,79%	21,21%
2018	177.539	98.314	275.853	64,36%	35,64%	\$952.001.252	\$188.951.045	\$1.140.952.297	83,44%	16,56%
Toplam Total	1.121.856	884.390	2.006.246			\$6.356.828.675	\$1.946.838.476	\$8.303.667.151		

Ülkemiz su ürünleri ihracat-ithalat ürünleri işlenmişlik düzeyi açısından değerlendirildiğinde, ihraç edilen ürünlerin ağırlıklı olarak işlenmemiş ya da az işlenmiş ürünlerden oluştuğu gözlenmektedir. İthal edilen ürünler ise daha çok işlenmiş ürünler olmaktadır (Anonim 16). 2018 yılında Türkiye'nin su ürünleri ihracatı yaptığı ilk 10 ülke sırasıyla Hollanda, İtalya Rusya Federasyonu, Birleşik Krallık, Yunanistan, Almanya, Japonya, İspanya, ABD ve Fransa olmuştur (Anonim 1). Listedenden de görüldüğü üzere Türkiye için ihracattaki en büyük pazarın AB ülkeleri olduğu açıktır. AB'nin Piyasa Gözlemevi (EUMOFA) tarafından 2017 yılına yönelik olarak yayınlanmış olan sektör raporunda yer alan verilere göre birlik üyesi İtalya'nın 2010 ve 2016 yılları arasındaki çipura ve levrek ihracatı %30 oranında artmış ve bu dönem içerisinde ana tedarikçi konumundaki Yunanistan'ın söz konusu ürünler için ihracattaki payı 2010 yılında %75 iken 2016 yılında %50'lere düşmüştür. İtalya için ikinci büyük tedarikçisi konumunda olan Türkiye içinse bu pay 2010 yılında %10 iken 2016 yılında %24 olacak şekilde önemli bir artış göstermiştir. Yine benzer bir şekilde Yunanistan'ın 2010 -2016 yılları arasındaki Kuzey Avrupa pazarlarına ihracat ettiği çipura ve levrek miktarlarında gerileme yaşanmıştır. 2010 yılında İngiltere'ye ihraç edilen miktar olan 4639 ton iken %44 bir düşüş ile 2621 tona gerilemiştir. Aynı dönem içinde Türkiye'nin İngiltere'ye olan ihracatı ise 33 tondan 1735 tona, yükselerek önemli bir artış göstermiştir. (Anonymous 16). Söz konusu raporda ki mevcut rakamlar Türkiye'nin su ürünleri sektöründe AB pazarında gün geçtikçe daha da etkili olduğunu göstermektedir.

Türkiye'de 2002 yılında 50 bin ton kapasiteli 1245 adet su ürünleri yetiştiriciliği tesisi bulunurken bugün itibariyle söz konusu tesis sayısı 2286 adettir. Söz konusu tesislerin üretim kapasitelerine göre dağılımları Tablo 4.'de verilmiştir (Anonim 1)

Tablo 4. Su ürünleri yetiştiricilik tesis sayıları ve kapasiteleri  
Table 4. Number and capacity of aquaculture facilities

Kapasite Grubu (ton/yıl) Capacity Group (tonnes/year)	Tesis Sayısı Number of facilities	Toplamdaki % Total %
0-50	1.509,00	66,01%
51-100	122,00	5,34%
101-250	190,00	8,31%
251-500	186,00	8,14%
501-1000	196,00	8,57%
1001+	83,00	3,63%
Toplam	2.286,00	100,00%

### *Destekleme Politikaları*

AB’de su ürünleri sektörüne yapılan mali yardımlar OBP’sının yapısal politikası altında yer almakta ve sadece üretim hacmini artırmak ile ilgili olmayıp özellikle birliğin kıyı bölgelerinde kalkınmaya sağladığı katkı açısından da çok önemli olarak görülmektedir. Ülkemizde ise su ürünleri yetiştiriciliğinde son 30 yıl boyunca önemli bir mesafe kat edilmiştir. Sektörün son yıllardaki gelişiminde devlet desteklerinin payının oldukça önemli boyutta olduğu düşünülmektedir. Ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliğinin desteklenmesi yönünde ki ilk karar 2003 yılında çıkmıştır. Bugün geldiğimiz noktada su ürünleri yetiştiricilik desteklerinin kapsamının oldukça genişlemiş olduğu ve özellikle 2018 yılında İyi Tarım Uygulamalarının da destek kapsamına alınmasıyla beraber sektörün her yönüyle desteklemeye yönelik bir nitelik kazandığı söylenebilir.

Söz konusu desteklerden sektöre yönelik en yeni destek İyi Tarım Uygulamaları (İTU) desteğidir. Su ürünleri için söz konusu İTU ‘Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde İyi Uygulamalar Kriterleri Genelgesi’ kapsamında düzenlenmektedir. (Genelge No:2011/006) (Anonim 3). Yetiştiricilerin İyi Tarım Uygulamaları Desteğinden (SÜİTUD) yararlanabilmeleri için Bakanlık tarafından onaylanmış olan yetiştiricilik belgesine, yetkili konumundaki bir kontrol ve sertifikasyon kuruluşu tarafından verilmiş olan İTU sertifikasına sahip olmaları ve Tarım Bilgi Sisteminde (TBS) kayıtlı olmaları gerekmektedir. Söz konusu destek kapsamında ki türler ise alabalık, çipura ve levrek türleridir. Yetiştiricilerin SÜİTUD’ den faydalanabilecekleri miktar destek kapsamındaki türlerin toplamı için en fazla 250.000kg ile sınırlandırılmıştır. Türler için söz konusu desteğin miktarı ise 25 krş/kg olarak belirlenmiştir (Anonim 4).

Su ürünleri yetiştiricilerine verilen bir diğer önemli destek üretim desteğidir. 2003 yılında çıkmış olan Bakanlar Kurulu kararı ile sektöre 5 milyon TL destekleme tutarı ayrılmış ve 127 adet çipura, levrek ve alabalık işletmesine yaklaşık 1 milyon TL tutarında ödeme yapılmıştır (Çavdar 2009). Bugün geldiğimiz noktada üretim desteği birçok farklı tür için yetiştiricilere sağlanmaktadır. Yetiştiricilerin söz konusu ürün desteğinden yararlanabilmeleri için onaylı bir su ürünleri yetiştiricilik belgesine sahip olmaları ve su ürünleri kayıt sisteminde kayıtlı olmaları gerekmektedir. İşletmelerin ürün desteğinden faydalanabilecekleri miktarlarda çeşitli sınırlamalar mevcuttur. 2018/11460 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yıl içerisinde işletmelerin faydalanabilecekleri maksimum miktar 500.000kg olarak belirlenmiş olup, bu miktarın 250.000 kg’na kadar olan kısmı için birim fiyatın tamamı, 250.001-500.000 kg arasında olan kısım içinse söz konusu birim fiyatın % 50’si şeklindedir (Anonim 5).

Su ürünleri yetiştiricilerinin yararlanabildikleri bir diğer destek kalemi ise kırsal kalkınmaya yönelik verilen desteklerdir. Söz konusu destekler AB ve Türkiye arasındaki AB’ye katılım müzakereleri kapsamında, Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK) tarafından katılım öncesi süreçte kırsal kalkınmaya yönelik tahsis edilmiş olan IPARD Programı fonlarından sağlanmaktadır (Anonim 6).

Bu kapsamda IPARD I döneminde ‘Kırsal Ekonomik Faaliyetlerin Çeşitlendirilmesi ve Geliştirilmesi’ tedbiri altında bir alt tedbir olarak yer almış olan ‘Kültür Balıkçılığının Geliştirilmesi’ ne söz konusu IPARD I kapsamında toplam yatırım değeri 16 milyon TL olan 21 proje için yaklaşık 6,7 milyon TL toplam destek tutarı sağlanmıştır. Yine IPARD I kapsamında ‘Tarım ve Balıkçılık Ürünlerinin İşlenmesi ve Pazarlanmasının Yeniden Yapılandırılması ve Topluluk Standartlarına Ulaştırılmasına Yönelik Yatırımlar’ tedbiri altında yer almış olan ‘Su Ürünlerinin İşlenmesi ve Pazarlanması’ alt tedbirine ise toplam yatırım değeri yaklaşık 58 milyon TL olan, 19 proje içinse yaklaşık değeri 25 milyon TL olan destek tutarı sağlanmıştır (Anonim 6). IPARD I programının tamamlanmasının ardından 2014-2020 yılları için oluşturulmuş olan ikinci dönem IPARD II kapsamında ise su ürünlerine yönelik sağlanacak destekler ‘Tarım ve Balıkçılık Ürünlerinin İşlenmesi ve Pazarlanması ile İlgili Fiziki Varlıklara Yönelik Yatırımları’ tedbiri altında ‘Su Ürünleri Sektörü’ alt tedbiri ve ‘Çiftlik Faaliyetlerinin Çeşitlendirilmesi ve İş Geliştirme’ tedbiri altında ‘Su Ürünleri Yetiştiriciliği’ alt tedbiri şeklinde yer almaktadır. IPARD kapsamında verilen destekler ‘kamu katkısı’ olarak adlandırılmakta ve faydalanıcılara geri ödemesiz olarak kullanılmaktadır (Anonim 6).

Ülkemizde su ürünleri yetiştiricileri için bir başka destek kalemi ise sübvansiyonlu kredilerdir. Devlet, tarımsal üretimi desteklemek amacıyla üreticilere faiz oranları oldukça düşük tutulmuş olan krediler kullanma olanağı sağlamaktadır. Söz konusu krediler ile ilgili usul ve esaslar, 16 Mart 2018 tarihli ve 2018/16 sayılı ‘T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Ve Tarım Kredi Kooperatiflerince Tarımsal Üretime Dair Düşük Faizli Yatırım Ve İşletme Kredisi Kullanılmasına İlişkin Uygulama Esasları’



Tebliğ ile düzenlenmektedir (Anonim 7). Yetiştiricilik yapacak müteşebbisler, bakanlıkça onaylı projeleri ile faiz indirimli yatırım kredisine başvurabilmektedirler. Söz konusu yatırım kredileri; projelerdeki yetiştiricilik sistemleri, kuluçkahane kuruluşu, sistemlerin modernizasyonuna yönelik işlemler, ekipman temini, tekne ve araç alımı gibi konuların finansmanını kapsamaktadır. Verilen diğer bir kredi çeşidi olan işletme kredisi ise su ürünleri yetiştiricilik belgesi ve/veya su ürünleri kuluçkahane belgesi sahibi olan üreticilerin işletmelerine dair giderlerin finansmanını kapsamaktadır (Anonim 7).

Su ürünleri yetiştiricilerine sağlanmakta olan bir diğer devlet desteği ise sigorta desteğidir. 5363 sayılı Tarım Sigortaları Kanunu'nun 12'nci maddesine istinaden, belirlenen kapsam dâhilinde, SKS'ne kayıtlı olan tesislerde yetiştiriciliği yapılan türler ile kafes ve ağlarda ortaya çıkabilecek olası zararlar tarım sigortaları kapsamına alınmıştır. Sigorta başvurusu, SKS kayıtları ile teyit edilerek yapılan risk değerlendirmesine göre kabul edilmekte ve sigorta poliçesi düzenlenmektedir. Söz konusu sigortanın poliçe değerinin %50 si devlet tarafından karşılanmaktadır (Anonim 8).

### *Örgütlenmeler*

AB'de su ürünleri yetiştiriciliği ile ilgili bir diğer önemli konu profesyonel örgütlenmelerdir. OPD altında yer alan bu örgütlenme modellerinden yola çıkarak ülkemiz su ürünleri sektöründeki örgütlenme modelleri ele alındığında karşımıza iki temel yapılanma çıkmaktadır. Bunlar Kooperatifler ve Tarımsal Üretici Birlikleridir. Bu kapsamda ülkemizdeki mevcut uygulamaya bakıldığında su ürünleri kooperatifleri ve su ürünleri üretici birlikleri de bu iki yapı altında yer almakta, mevzuat düzeyinde 1163 sayılı Kooperatifler Kanunu ve 5200 sayılı Tarımsal Üretici Birlikleri kanununa tabii olmaktadır.

5200 sayılı Tarımsal Üretici Birlikleri Kanunu AB mevzuatına uyum kapsamında çıkarılmış olan bir kanundur. Söz konusu kanun tarımsal üretici birliklerinin kurulmasına yönelik kuralları, birliklerin amaçları ve görevleri gibi çeşitli usulleri belirlemektedir. Söz konusu kanun su ürünleri özelinde bir kanun olmayıp tüm tarımsal üretici birliklerine yönelik usulleri düzenlemektedir. Ancak kanun kapsamında su ürünleri özelinde hazırlanmış olan 'Su Ürünleri Üretimine İlişkin Örnek Üretici Birliği Tüzüğü' bulunmaktadır ve ilgili tüzük de su ürünleri üretici birlikleri için belirlenmiş bazı ek görevler belirtilmektedir (Anonim 17). 2019 yılı başı itibariyle ülkemizde faaliyet gösteren ve 1193 aktif üyesi bulunan 30 tane su ürünleri üretici birliği ve bünyesinde 18 üye birlik ve aktif 888 üye çifti bulunan 1 tane su ürünleri yetiştiricileri üretici merkez birliği bulunmaktadır (Anonim 15).

Ülkemizdeki su ürünleri kooperatifleri ise Halk Bankası'nın öncülüğünde örgütlenmeye başlamış olup ilk defa 1943 yılında kurulmuştur. 1163 Sayılı Kooperatifler Kanunu ve 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanununun çıkmasıyla beraber balıkçılık ve kooperatifçilik adına sağlanan teşvik edici destekler ile balıkçılar kooperatif yapıları altında örgütlenmeye başlamış ve kooperatif sayısında artışlar kaydedilmiştir (Doğan 2017). Su ürünleri üretici birliklerinde söz konusu olan durum kooperatif yapılanmaları içinde benzer şekilde söz konusudur. Tarımsal üretici birlikleri kanunda olduğu gibi ülkemizdeki 1163 sayılı Kooperatifler Kanunu da su ürünleri özelinde bir kanun olmayıp tüm kooperatif faaliyetlerinin çerçevesini belirlemekte olan bir kanundur. Bu kapsamda bakanlık tarafından su ürünleri kooperatiflerinin kurulması ile ilgili olarak 'Sınırlı Sorumlu Su Ürünleri Kooperatifleri Sözleşmesi' hazırlanmıştır. Söz konusu sözleşme su ürünleri kooperatiflerinin kurulmasına, amaçlarına ve işleyişlerine yönelik daha kapsamlı bir örnek anlaşma modeli oluşturmaktadır. Bakanlık tarafından hazırlanmış olan örnek anlaşmada kurulacak olan su ürünleri kooperatifinin amacı; su ürünlerinin üretimi, yetiştiriciliği, avcılığı, işlemesi, depolanması ve pazarlanmasına yönelik olarak ortaklara hizmet verilmesi ve gerekli olduğu durumlarda söz konusu faaliyetlerle ilgili tesislerin kurulması ve işletilmesi olarak tanımlanmaktadır (Anonim 13). 2019 yılı itibariyle ülkemizde yer alan birim su ürünleri kooperatiflerin sayısı 557 adettir. Söz konusu kooperatiflerin üye sayısı ise 30.652'dir. Bunun yanı sıra mevcut 17 Kooperatif Bölge Birliği ve bir adet Kooperatif Merkez birliği bulunmaktadır (Anonim 15).

### *Piyasa Standartları*

AB'de su ürünleri sektörüne yönelik pazarın düzenlenmesi adına oldukça ayrıntılı olarak düzenlenmiş bir OPD tüzüğü bulunmaktadır. Türkiye'deki su ürünleri sektörüne yönelik çerçeve kanunu oluşturan 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu piyasaların düzenlenmesine yönelik bu tarz bir



düzenleme içermektedir. AB’de OBP altında yer alan yaptırımlar ülkemizde bir çok farklı düzenleme altında karşımıza çıkmaktadır.

AB’de OBP altında yer alan kontrol yönetmeliği hükümleri su ürünleri yetiştiricilik ürünlerinin tüm süreç boyunca izlenebilir olmasını öngörmektedir. Ülkemizde ise ürün izlenebilirliğine yönelik prosedür 5996 sayılı ‘Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu’ kapsamında uygulanmaktadır. Söz konusu kanun müzakere sürecinin 12. Faslını oluşturan Gıda Güvenliği, Veterinerlik ve Bitki Sağlığı başlığı kapsamında AB müktesebatı ile uyumlu olarak çıkarılmış bir kanundur (Anonim 11). 5996 sayılı kanun, tüm gıda maddelerini içeren bir kanun olarak su ürünleri yetiştiricilik ürünlerini de kapsamakta ve su ürünleri yetiştiricilik ürünlerinin izlenebilirliğine dair uygulamalar da kanunun izlenebilirlik hakkında getirdiği hükümlerde tabii olmaktadır (Anonim 9). Mevcut yasa bir adım geri-ileri izlenebilirliği yasal bir zorunluluk haline getirmekte ve bununla ilgili işletmelere önemli sorunluluklar yüklemektedir.

Ülkemizdeki gıdalara yönelik uygulanacak olan etiketleme ve bilgilendirmeye dair düzenlemeler 26 Ocak 2017 tarih ve 29960 (Mükerrer) sayılı resmi gazete yayınlanmış olan ‘Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği’ kapsamında yapılmaktadır. Söz konusu yönetmelik toplu tüketim yerleri tarafından sunulan gıdalar da dâhil olmak üzere, son tüketiciye sunulması amaçlanan, toplu tüketim yerlerine yönelik olarak hazırlanmış olan ve gıda işletmecileri arasında arz edilen tüm gıdaları kapsamaktadır (Anonim 10). Bu kapsamda avcılık ve su ürünlerine yönelik bilgilendirme ve etiketleme düzenlemelerin de ilgili tüzük kapsamında gerçekleşmekte olduğu söylenebilir. Yetiştiricilik ürünlerini de kapsamına alan ilgili etiketleme hükümleri, AB mevzuatındakine benzer şekilde ürünlerin etiketlerinde bulunması gereken bir dizi zorunlu bilgi hükmetmektedir. Yine aynı şekilde ilgili kanun bilgilerin tüketiciyi yanıltıcı olmayacak şekilde yapılması halinde isteğe bağlı bilgilerinde tüketicilere verilebileceğini öngörmektedir (Anonim 10).

AB’de bir diğer önemli düzenleme ortak piyasa standartlarına yöneliktir. Ülkemizdeki su ürünleri yetiştiricilik politikalarını çerçeve yarasını oluşturan 1380 sayılı Kanun hükmünde yayınlanmış olan Su Ürünleri Yönetmeliğinde pazara çıkacak olan ürünlerin özellikleri ile ilgili belirli kriterler sunulmuş ve söz konusu özelliklere uygun olmayan su ürünlerinin işlenemez ve tüketilemez olduğu belirtilmiştir (Anonim 12). Ancak 5996 sayılı kanun 1380 sayılı Su Ürünleri Kanununun 23. maddesinin son fıkrası kaldırdığı için yukarıda bahsi geçen yönetmeliğin igla olması durumu söz konusu olmaktadır. 2012 Yılında ise Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliğine dayanılarak hazırlanmış olan 2012/73 sayılı Balıkçılık Ürünlerine Ait Duyusal Özellikler ve Toplam Uçucu Bazik Azot Limitleri Tebliği Yayınlanmıştır. Söz konusu tebliğ gıda işletmelerine duyusal ve görsel muayene yapma zorunluluğu getirmekte ve ürünlere ait duyusal özellikleri ve toplam uçucu bazik azot limitlerini belirlemektedir. Söz konusu Tebliğde belirtilen duyusal muayene ve duyusal özelliklere göre söz konusu ürünlerin kendine özgü renk, görünüş ve kokuda olması gerekmektedir. Piyasada yer alacak olan ürünlerin bu kriterleri karşılıyor olması gerekmektedir (Anonim 18).

## Sonuç

AB’de OBP’ına yönelik yapılan son reformda yetiştiricilik başlığının özellikle altı çizilmiş ve yetiştiriciliğin geliştirilmesi adına çok yıllık planların yapıldığı bir yol haritası belirlemiştir. Ülkemiz içinse yapılan birçok gelişmeye ve düzenlemeye rağmen bu kapsamda belirlenmiş net bir hedefin, bütünsel bir yaklaşımın söz konusu olduğu söylenemez. Destekleme politikası açısından değerlendirdiğimizde yeni OBP yönetmeliği altında oluşturulmuş olan EMFF’nin sektörü bütünsel bir anlayışla desteklediği, ülkemizde ise mevcut desteklerin ağırlıklı olarak üretime yönelik olup krediler ve IPARD gibi programlar kapsamında yetiştiricilerin tesis ve ekipman giderlerine yönelik olarak yapıldığı görülmektedir. Ayrıca her desteğin düzenlenmesine dair ayrı yönetmelik ve tebliğ söz konusudur. Bu açıdan değerlendirildiğinde destekleme politikaları açısından da iki sektör arasında farklılıklar mevcut olduğu ve yasal zeminde bir uyumun olmadığı sonucuna varılmaktadır. Örgütlenmeler konusunda da benzer bir durum karşımıza çıkmaktadır. AB, OPD altında profesyonel örgütlenmelerin özellikle de üretici örgütlerinin çok geniş yetki ve fonksiyonları mevcuttur. Benzer yapıda ele aldığımız su ürünleri üretici birlikleri ve kooperatif yapılarının etkisi AB’dekiler ile kıyaslandığında çok daha sınırlı kalmaktadır. Pazarda yer alacak ürünlerin standartları konusunda da yine ülkemizde ki düzenlemenin AB’dekine kıyasla daha kısıtlı bir yapıda olduğu söylenebilir. Bir diğer önemli başlık olan ürün izlenebilirliği ve tüketici bilgilendirmesi ise büyük oranda AB ile uyum

içerisinde olduğumuz iki önemli başlıktır. İzlenebilirliği yasal bir zorunluluk haline getirmiş olan 5996 sayılı Kanun AB uyum süreci kapsamında AB Genel Gıda Kanunu esas alınarak hazırlanmış bir kanundur. Yine benzer şekilde bilgilendirme hükümlerini düzenleyen yönetmelik de Tüketicilerin Gıdalar Hakkında Bilgilendirilmesine İlişkin 1169/2011 sayılı AB Tüzüğü dikkate alınarak hazırlanmış bir yönetmeliktir (Anonim 10). Bu kapsamda söz konusu izlenebilirlik ve etiketleme prosedürünün genel hatlarıyla AB mevzuat ile uyumlu olduğu söylenebilir. Güncellenmiş OPD tüzüğü ile şeffaf bir pazar oluşturmaya yönelik bir pazar bilgisi düzenlemesi getirilmiştir. Türkiye’de uygulanmakta olan su ürünleri yetiştiricilik politikaları kapsamında benzer bir düzenlemenin bulunduğundan söz edilemez. Bu anlamda piyasa istikrarına yönelik bu tarz bir oluşum bizim mevzuatımızda yer almamaktadır. Su ürünleri yetiştiricilik sektörüne yönelik uygulanmakta olan politikalar genel hatlarıyla incelendiğinde, AB ve Türkiye arasında farklı mevzuatlar ve farklı uygulamalar karşımıza çıkmaktadır. Bu kapsamda 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu’nun AB’nin oldukça kapsamlı şekilde oluşturulmuş olan OBP ile karşılaştırıldığında oldukça kısıtlı bir yapıda kaldığı sonucuna varılabilir.

## Kaynaklar

- Anonymous 1: European Commission ‘Common Fisheries Policy’.  
[https://ec.europa.eu/fisheries/cfp\\_en](https://ec.europa.eu/fisheries/cfp_en) [Son erişim tarihi: 15.04.2018].
- Anonymous 2: European Commission ‘Organization of the Sector’.  
[https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/market/producer\\_organisations\\_en](https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/market/producer_organisations_en) [Son erişim tarihi: 12.03.2019].
- Anonymous 3: European Commission ‘European Maritime and Fisheries Fund’.  
[https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/emff\\_en](https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/emff_en) [Son erişim tarihi: 19.04.2018].
- Anonymous 4: European Commission ‘Aquaculture Funding’.  
[https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture/funding\\_en](https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture/funding_en)[Son erişim tarihi: 15.04.2018].
- Anonymous 5: European Commission ‘market/faq’.  
<https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/market/faq>[Son erişim tarihi: 19.04.2019].
- Anonymous 6: European Commission ‘Aquaculture’.  
[https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture\\_en](https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture_en) [Son erişim tarihi: 16.04.2018].
- Anonymous 7: European Commission ‘EU’s fisheries control system’.  
[https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/control\\_en](https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/control_en)[Son erişim tarihi: 11.05.2019].
- Anonymous 8: European Commission ‘consumer information’.  
[https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/market/consumer-information\\_en7](https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/market/consumer-information_en7)  
[Son erişim tarihi: 16.04.2019].
- Anonymous 9: Regulation (Eu) No 508/2014 Of The European Parliament and of the Council Of 15 May 2014 on the European Maritime And Fisheries Fund. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0508> [Son erişim tarihi: 12.05.2019].
- Anonymous 10: Council Regulation (EC) No 2406/96 of 26 November 1996 laying down common marketing standards for certain fishery products, OJ L 334, 23.12.1996. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/GA/TXT/?uri=CELEX:31996R2406> [Son erişim tarihi: 10.03.2019].
- Anonymous 11: Council Regulation (EC) No 1224/2009 of 20 November 2009 establishing a Community control system for ensuring compliance with the rules of the common fisheries policy. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32009R1224> [Son erişim tarihi: 01.05.2019].
- Anonymous 12: Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions Strategic Guidelines For The Sustainable Development Of Eu Aquaculture /\* Com/2013/0229 Final. / <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52013DC0229> [Son erişim tarihi: 25.03.2018].
- Anonymous 13: Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety / Official Journal L 031 , 01/02/2002 P. 0001 – 0024. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32002R0178> [Son erişim tarihi: 11.04.2019].





- Anonymous 14: Summary of the 27 Multiannual National Aquaculture Plans file online. [https://ec.europa.eu/fisheries/sites/fisheries/files/docs/body/27-multiannual-national-aquaculture-plans-summary\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/fisheries/sites/fisheries/files/docs/body/27-multiannual-national-aquaculture-plans-summary_en.pdf) [Son erişim tarihi: 05.04.2019].
- Anonymous 15: Traceability and Labelling file online. <http://www.seafish.org/industry-support/legislation/traceability-and-labelling>. [Son erişim tarihi: 09.02.2019].
- Anonymous 16: The EU Fish Market 2017 Edition. <http://www.eumofa.eu/> [Son erişim tarihi: 04.11.2018.]
- Anonymous 17: EMFF Report. [https://ec.europa.eu/fisheries/sites/fisheries/files/docs/body/op-overview-fact-sheet\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/fisheries/sites/fisheries/files/docs/body/op-overview-fact-sheet_en.pdf) [Son erişim tarihi: 04.02.2019]
- Anonymous 18: Regulation (Eu) No 1379/2013 Of The European Parliament and of the Council Of 11 December 2013 on The Common Organisation Of The Markets in Fishery and Aquaculture Products. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32013R1379> [Son erişim tarihi: 04.05.2019]
- Anonymous 19: <http://www.eumofa.eu> [Son erişim tarihi: 20.05.2019]
- Anonymous 20: European Commission ‘Multiannual national plans /Aquaculture’. [https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture/multiannual-national-plans\\_en](https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture/multiannual-national-plans_en) [Son erişim tarihi: 17.04.2019].
- Anonymous 21: European Commission ‘market’. <https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/market> [Son erişim tarihi: 16.05.2019].
- Anonim 1: <http://tuik.gov.tr> [Son erişim tarihi: 24.05.2019].
- Anonim 2: Su Ürünleri Kanunu (1971) Resmi Gazete, 13799, 4 Nisan 1971. [https://www.tbmm.gov.tr/tutanaklar/KANUNLAR\\_KARARLAR/kanuntbmmc054/kanuntbmmc054/kanuntbmmc05401380.pdf](https://www.tbmm.gov.tr/tutanaklar/KANUNLAR_KARARLAR/kanuntbmmc054/kanuntbmmc054/kanuntbmmc05401380.pdf) [Son erişim tarihi: 20.05.2019].
- Anonim 3 : <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/Duyuru/63/su-urunleri-yetistiriciliginde-i%CC%87yi-tarim-uygulamaları> [Son erişim tarihi: 01.03.2019].
- Anonim 4: Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamaları Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ (Tebliğ No: 2019/11) <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/02/20190210-3.htm> [Son erişim tarihi: 09.03.2019].
- Anonim 5: Su Ürünleri Yetiştiriciliği Destekleme Tebliği (Tebliğ No: 2018/24). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/05/20180529-19.htm> [Son erişim tarihi: 08.04.2019].
- Anonim 6: Tarım Ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Stratejik Planı 2017-2021. 2017. Ankara. <https://tkdk.gov.tr/Content/File/TKDK%202017-2021%20D%C3%B6nem%20Stratejik%20Plan%C4%B1.pdf> [Son erişim tarihi: 09.05.2019].
- Anonim 7: T.C. Ziraat Bankası A.Ş. ve Tarım Kredi Kooperatiflerince Tarımsal Üretime Dair Düşük Faizli Yatırım ve İşletme Kredisi Kullandırılmasına İlişkin Uygulama Esasları Tebliği (Tebliğ No: 2018/16). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/03/20180316-18.htm> [Son erişim tarihi: 12.04.2019].
- Anonim 8: Tarım Sigortaları Kanunu (2005) 14 Haziran 2005. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/06/20050621-2.htm> [Son erişim tarihi: 11.04.2019].
- Anonim 9: Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu (2010) Resmi Gazete, 27610, 11 Haziran 2010. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100613-12.htm> [Son erişim tarihi: 02.05.2019].
- Anonim 10: Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme Ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği Resmi Gazete, 29960 (Mükerrer) 26 Ocak 2017. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/01/20170126M1-6.htm> [Son erişim tarihi: 22.04.2019].
- Anonim 11: AB sürecinde 12 no’lu Gıda Güvenliği Veterinerlik ve Bitki Sağlığı Politikası Faslı (2015) T.C Avrupa Birliği Bakanlığı. Ankara. <https://www.ab.gov.tr/files/TarimBalikcilikBsk/fasil12kitapcik.pdf> [Son erişim tarihi: 12.03.2019].
- Anonim 12: Su Ürünleri Yönetmeliği Resmi Gazete, 22223. 10.03.1995. <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.4988&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=su%20%C3%BCr%20%C3%BCnleri> [Son erişim tarihi: 04.03.2019].
- Anonim 13: Sınırlı Sorumlu Su Ürünleri Kooperatifleri Sözleşmesi. <https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM> [Son erişim tarihi: 14.05.2019].
- Anonim 15: <https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM> [Son erişim tarihi: 26.05.2019].





- Anonim 16: Türkiye İhracatçılar Meclisi Tarım Raporu (2016). [http://www.tim.org.tr/files/downloads/Raporlar/Tarim\\_Raporu\\_2017.pdf](http://www.tim.org.tr/files/downloads/Raporlar/Tarim_Raporu_2017.pdf) [Son erişim tarihi: 19.05.2019].
- Anonim 17: Tarımsal Üretici Birlikleri Kanunu (2004) Resmi Gazete, 25514, 29 Haziran 2004. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5200.pdf> [Son erişim tarihi: 10.05.2019].
- Anonim 18: Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği Resmi Gazete, 28155. 27 Aralık 2011. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111227-10.htm> [Son erişim tarihi: 25.06.2018].
- Çavdar Y. 2009. Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Desteklemeler. Sümea Yunus Araştırma Bülteni, 1 (1): 13-14.
- Doğan K. 2017. Su Ürünleri Kooperatiflerinin Türkiye'deki Dünü, Bugünü ve Geleceği. Turkish Journal of Aquatic Sciences 32 (1): 21-34.
- Eraktan G. 2011. Avrupa Birliği Politikaları. İmaj Kitabevi, 2011. ISBN:9789758752454 Ankara.
- Yıldız S, ve Elbek A. 2005. Türkiye'de ve AB Ülkelerinde Su Ürünleri Politikaları ve Sektöre Yönelik Koruma Yöntemleri. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 22 (1): 233-239.

## Comparison of Effects of Oxalic Acid (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) Applied in Different Forms on Varroa (Varroa destructor) Population in Honeybees (Apis mellifera L.)

Ethem Akyol<sup>1</sup>, Mustafa Güneşdoğdu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Production and Technology Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Ömer Halisdemir University, Niğde, Turkey

<sup>2</sup>Department of Animal Production and Technology, Faculty of Applied Sciences, Mus Alparslan University, Mus, Turkey

\*Corresponding author: eakyol@ohu.edu.tr

### Abstract

This study was carried out to determine the efficacy of some different methods of using oxalic acid in combating varroa (varroa destructor) parasite, one of the important reasons of colony losses and low yield in beekeeping in Niğde Ömer Halisdemir University in 2019. For this purpose, 12 honey bee colonies with similar characteristics were used as experimental group, 4 (O.A. dripping, 4.O.A. Spray) and 4 as control group. Both treatments were carried out three times with an interval of 5 days. Varroa infection levels of all colonies were determined by powdered sugar method before application of the drug and the treatment groups were randomly formed. It was paid attention that the colonies to be drug-treated were equally strong in terms of adult bee population and offspring. To count the varroas spilled after drug application, beehives with pollen drawer bottom board were used. At the end of the study, the average number of varroa spilled per colony were 405.25, 596.25 and 172.5 / colony in the dripping, Spray and Control groups, respectively. Varroa infestation rates before application were 5.2%, 5.1% and 5.5% in dripping, spray and Control groups, respectively, while mean infestation rates were 2.2%, 1.4% and 13.3% in the same groups approximately one month after drug administration. These results showed that the application of the same active substance in different forums may have different efficacy on the V. destructor population and that spray application may be more effective than drip application.

**Key Words:** Honey bee, Dripping, Spray, Oxalic acid, Varroa destructor

### Değişik Formlarda Uygulanan Oksalik Asid'in (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) Varroa Popülasyonu(Varroa destructor) Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması

### Özet

Bu çalışma, arıcılıkta koloni kayıpları ve verim düşüklüğünün önemli nedenlerinden biri olan varroa (varroa destructor) paraziti ile mücadelede kalıntı sorunu olmayan Oksalik asitin bazı farklı kullanım yöntemlerinin etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesinde 2019 yılında yürütülmüştür. Bu amaçla benzer özellikteki 12 bal arısı kolonisinin 8'i deneme grubu, (4'ü O.A. damlatma, 4'ü O.A. Sprey) ve 4'ü de kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Her iki uygulama da 5 gün ara ile üç kez yapılmıştır. İlaç uygulamasına başlamadan önce tüm kolonilerin varroa bulaşıklık düzeyleri pudra şekeri yöntemiyle tespit edilmiş ve uygulama grupları rastgele oluşturulmuştur. İlaç uygulaması yapılacak kolonilerin ergin arı popülasyonu ve yavru bakımından eşit güçte olmasına dikkat edilmiştir. İlaç uygulaması sonrası dökülen varroaların sayılması için polen çekmeceli dip tahtasına sahip kovanlar kullanılmıştır. Çalışma sonunda, Damlatma, Sprey ve Kontrol gruplarında koloni başına dökülen ortalama varroa sayıları sırasıyla 405.25, 596.25 ve 172.5 adet/koloni olarak tespit edilmiştir. Uygulama öncesi varroa bulaşıklık oranı Damlatma, Sprey ve Kontrol gruplarında sırasıyla %5.2, %5.1 ve %5.5 iken, ilaç uygulamasından yaklaşık bir ay sonra aynı gruplarda ortalama bulaşıklık oranları sırasıyla %2.2, %1.4 ve %13.3 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar aynı etken maddenin farklı forumlarda uygulanmasının V. destructor popülasyonu üzerine farklı etkinliğe sahip olabileceğini, Sprey olarak yapılan uygulamanın damlatma olarak yapılan uygulamaya göre daha etkili olabileceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bal arısı, Damlatma, Sprey, Oksalik asit, Varroa destructor

## Giriş

Bal arısı kolonilerinde hastalık ve zararlılarla yetersiz mücadele veya yanlış zamanda yanlış ilaç kullanımı koloni verimliliğini önemli ölçüde düşürmekte ve ayrıca yapılan bu tür yanlış ilaç uygulamaları sonucu oluşan ilaç kalıntıları insan sağlığını tehdit eder hale gelmektedir. Buna rağmen günümüzde arı yetiştiricileri, koloni verimliliğini olumsuz yönde etkileyen en önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) paraziti olan *Varroa destructor*'un zararlarından korunmak veya zararlarını azaltmak için birçok kimyasal ilacı kullanmak zorunda kalmaktadırlar. *Varroa* akarı, bal arılarının hem erginlerinde hem de kuluçkasında zarar veren bir dış parazittir (Anderson and Trueman, 2000). *Varroa destructor*, orijinal ev sahibi *Apis cerana*'dan *Apis mellifera*'ya transferinden bu yana (Colin, 1999), dünya genelinde bal arısı (*A.mellifera* L.) kolonilerinde büyük kayıplara sebep olmuştur (Martin et al., 2012, Akyol ve Korkmaz, 2006). Bu akar tarafından bal arısı kolonilerinin bulaşık hale gelmesi arı yavrularının ve erginlerinin zayıflamasına ve deformasyonuna sebep olmaktadır (Boecking ve Genersch, 2008, Akyol ve Yeninar, 2009). Bu akar, arıların hemolimf ve vitellojenin sıvısı ile beslenerek vücut ağırlığında yaklaşık %30 azalmaya sebep olmaktadır (Bowen ve Gunn, 2001). Akara karşı çeşitli maddeler ve ilaçlar bilinçsizce kullanılmıştır (Akyol ve Yeninar., 2009). Bilinçsiz kullanımın sonucu olarak bu ilaçlara karşı dirençli varroa hatları oluşmakta, kullanılan ilaçların etkinlikleri azalmakta ve ilaç kalıntıları gıda güvenliği ve insan sağlığı bakımından önemli bir sorun haline gelmektedir (Akyol ve Özkök, 2005). Bu sorunları aşabilmek için günümüzde organik asitlerin (Oksalik, Formik ve Laktik) kullanımı gittikçe önemini artırmaktadır. Oksalik asit (O.A), dünya çapında varroaya karşı kullanılan en yaygın doğal akarisitlerden biridir. Püskürtme ve süblimasyon uygulama tekniklerinin 1980'lerin ortalarından bu yana Doğu Avrupa ve Asya'da yoğun olarak kullanılmasından dolayı varroaya karşı etkileri iyi bilinmektedir (Akyol ve Korkmaz, 2006; Okada ve Nekane, 1987; Popov ve ark., 1989).

Oksalik asitin varroaya karşı etkinliği açık ve kapalı kuluçka varlığı, uygulama mevsimi, sıcaklık ve çevresel faktörlere göre değişim göstermektedir (Akyol ve Yeninar, 2009). Oksalik asit damlatma ve sprey uygulamalarında en fazla etkiye sahip olabilmek için kapalı kuluçka çok az ya da hiç olmamalı, hava sıcaklığı soğuk ve 0°C'den düşük olmamalıdır (Akyol ve Yeninar, 2009). Oksalik asit damlatma yöntemi arıları rahatsız etmeden uygulama kolaylığı nedeni ile sprey yöntemine göre daha fazla tercih edilmektedir. Radetzki (1994), Nanetti ve ark., (1995), Imdorf ve ark., (1997), Akyol ve Yeninar (2009) tarafından kolonilerde kapalı kuluçkanın olmadığı dönemde yapılan çalışmalarda oksalik asitin etkinliğinin %89.6 ile %99.5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

## Materyal ve Metot

Çalışma, toplam 12 adet bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonisinde 2019 sonbahar sezonunda Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesinde yürütülmüştür. Kolonilerin ergin arı ve kuluçka miktarı bakımından eşit olmasına dikkat edilmiştir. Koloniler aynı arılıkta aynı yöntemle üretilmiş bir yaşında ana arıya sahiptir. Kolonilerden 4'ü oksalik asit sprey, 4'ü oksalik asit damlatma ve 4'ü de kontrol grubu olarak rastgele belirlenmiştir. Sprey ve damlatma uygulamasında kullanılmak üzere %3,5'lik oksalik asit çözeltisi hazırlanmıştır. Çözelti hazırlanırken 1 litre hacme sahip şişeye 35 gr oksalik asit konulduktan sonra üzerine 1:1 oranında hazırlanmış ılık şeker şurubu ile şişe doldurulmuştur. Sonrasında çözelti bulunan şişe 50 0C sıcaklıkta manyetik karıştırıcıda oksalik asit tam olarak çözününceye kadar karıştırılmıştır. Kolonilerde çerçeve başına 5 ml olacak şekilde sprey ve damlatma uygulaması yapılmıştır. Damlatma uygulaması bu iş için özel olarak dizayn edilmiş ve kontrollü damlatma sağlayan oxalic asit damlatma aparatıyla, sprey uygulaması ise cam sil benzeri bir aparat kullanılarak yapılmıştır. Uygulama sırasında çözeltinin ılık olmasına dikkat edilmiştir. İlaç

uygulaması sonrası dökülen varroaların sayılması için polen çekmeceli dip tahtasına sahip kovanlar kullanılmıştır. Kolonilerin uygulama öncesi ve sonrası varroa bulaşıklığı pudra şekeri sallama yöntemi ile belirlenmiştir.

Oksalik asit sprey ve damlatma yöntemlerinin varroaya karşı etkinliği Henderson-Tilton formülü kullanılarak % olarak belirlenmiştir (Henderson and Tilton, 1955).



## Bulgular ve Tartışma

Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde *Varroa destructor*'a karşı karşı oksalik asit uygulamasından önce ergin arılar üzerindeki varroa bulaşıklığı bakımından gruplar arası önemli bir farklılık olmadığı ve grupların ortalama varroa bulaşıklık değerinin %6.66 olduğu belirlenmiştir. Uygulama sonrası oksalik asit sprey ve damlatmada ortalama varroa bulaşıklığı sırasıyla %0.95 ve %1.85'e düşmüş iken, kontrol grubu kolonilerinde ortalama bulaşıklık %11.65'e yükselmiştir (Tablo 1). Henderson-Tilton eşitliği ile yapılan hesaplamada oksalik asit damlatma uygulamasının etkinliği %86,68, oksalik asit sprey uygulamasının etkinliği %93.41 olarak belirlenmiştir. Sunulan çalışmanın sonuçları, daha önce Radetzki (1994), Nanetti ve ark., (1995), Imdorf ve ark., (1997), Akyol ve Yeninar (2009) tarafından yapılan çalışmaları destekleyici niteliktedir. Oksalik asit sprey, oksalik asit damlatma ve kontrol grubunda 10'ar günlük aralıklarla kovan dip tahtasına dökülen varroa sayıları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Uygulama öncesi ve sonrası ortalama varroa bulaşıklık oranları

Uygulama	Varroa Bulaşıklık Oranları (%)						
	N	Uygulama Öncesi Bulaşıklık			Uygulama Sonrası Bulaşıklık		
		Min.	Max.	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama
OA Damlatma	4	5.2	7.9	6.55	1.5	2.2	1.85
OA Sprey	4	5.1	8.5	6.80	0.5	1.4	0,95
Kontrol	4	5.5	7.8	6.65	10.5	13.3	11.65
Genel	12	5.1	8.5	6.66	0.5	13.3	

Tablo 2. Çalışma gruplarında 10'ar günlük aralıklarla dökülen varroa sayıları

Uygulama	Dökülen Varroa						
	N	1. 10 gün	2. 10 gün	3. 10 gün	Min.	Max.	Ortalama
OA Damlatma	4	1651	694	176	300	506	405.25
OA Sprey	4	2426	564	195	330	1027	596.25
Kontrol	4	125	265	320	113	252	172.5
Genel	12	3102	1023	591	113	1027	

Tablo 2 incelendiğinde oksalik asit uygulanan gruplarda her geçen gün dökülen varroa sayısı azalırken kontrol grubunda bu sayı her geçen gün artmıştır.

## Sonuç

Sonuç olarak, Niğde ili ilkbahar ve yaz aylarında göçer arıcılar tarafından yoğun olarak ziyaret edilmesi nedeniyle arı kolonileri varroa parazitinden çok fazla etkilenmektedir. Etkili bir mücadele yapılmadığında popülasyon yoğunluğu artan varroa paraziti işçi arıların kışlama için gerekli kondüsyona ulaşamamasına neden olmakta, geç sonbaharda veya kışın koloni kayıplarının oldukça yüksek olmasına neden olmaktadır. Çalışmada ilaç uygulaması yapılmayan kontrol grubu bulgularına bakıldığında varroa ile mücadele edilmediğinde kısa sürede ne kadar hızlı çoğalabileceği görülmektedir (Tablo 1). Son yıllarda organik tarım ve ürünlerine olan ilginin artması arıcılıkta da varroa ile mücadelede organik asitlerin kullanımına ilgiyi artırmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar özellikle arılarda yavrunun olmadığı veya çok az olduğu sonbahar döneminde oksalik asit ile yapılacak mücadelenin başarılı sonuçlar vereceğini, kullanılan ilacın organik bir ürün olması ve arı ürünlerinde herhangi bir kalıntı problemi yaratmayacak olması nedeniyle arıcılarımıza tavsiye edilebileceğini göstermiştir.

## Kaynaklar

Akyol, E. and Yeninar, H. (2009), "Use of Oxalic Acid to Control *Varroa destructor* in Honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies", *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 33(4):285-288.



- Akyol, E. ve Özkök, D. (2005), “Varroa (Varroa destructor) Mücadelesinde Organik Asitlerin Kullanımı”, *Uludag Bee Journal*, 5:167-174, 2005.
- Akyol, E., Korkmaz, A.: Biological methods to control of the Varroa destructor. *Uludag Bee Journal*, 2: 62-67, 2006.
- Anderson D.L. and Trueman, J.W.H. (2000), “Varroa jacobsoni (Acari: Varroidae) is more than one species”, *Exp Appl Acarol*. 24:165–189.
- Boecking, O, and Genersch, E. (2008), “Varroosis the On going Crisis in Bee Keeping”, *J Verbr Lebensm*. 2: 221–228.
- Bowen-Walker, P.L. and Gunn, A. (2001), “The effect of the ectoparasitic mite, Varroa destructor on adult worker honeybee (*Apis mellifera*) emergence weights, water, protein, carbohydrate, and lipid levels”, *Entomol Exp Appl*. 101(3): 101–112.
- Colin M.E. (1999), “Intoxications, Bee Disease Diagnosis”, *Options Méditerranéennes*. 25: 167–175.
- Henderson, C.F. and E.W. Tilton, 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite. *J. Econ. Entomol.*, 48: 157-161.
- Imdorf, A., Charriere, J.D. and Bachofen, B. (1997), “Efficiency checking of the Varroa jacobsoni control methods by means of oxalic acid”, *Apiacta*, 32: 89-91, 1997.
- Kumova, U. (2001), “Varroa jacobsoni kontrolünde ülkemizde kullanılan bazı ilaçların etkinliğinin araştırılması”, *Turk J.Vet. Anim.Sci*, 25:597-602.
- Nanetti, A., Massi, A., Mutinelli, F. and Cremasco, S. (1995), “L'acido ossalico nel controllo della varroasi: note preliminari”, *Apitalia*, 22: 29-32.
- Okada N. and Nekane T. (1987), “Oxalic acid fumigations, a new control measure of Varroa mite (in Japanese)”, *Honeybee Science*, 8 (3) 103-106.
- Popov E.T., Melnik A.N. and Matchinev A.N. (1989), “Application of oxalic acid in varroatoxis”, In: *Proceedings 32o Int. Congr. Int. Apimondia, Rio de Janeiro (Brasil), 22-28 October 1989*.
- Radetzki, T. (1994), “Oxalsäure eine weitere organische Säure zur Varroabekämpfung”, *Allg. Dtsch. Imkerztg.*, 12 :11-15.

## Current Methods for Detection Fish Diseases

İfakat Tülay Çağatay

Akdeniz University, Fisheries Faculty, Basic Science Division, Campus, Antalya, Turkey

### Abstract

Aquaculture sector is developing rapidly in our country and according to TUIK (2018) data, it has reached to the forefront in Europe with 314,537 tons of production. In order to keep the fish farming at the desired level and contribute to the national economy, it is very important to raise the fish under appropriate conditions, to identify the fish diseases in a short time and to take the necessary precautions and to initiate the necessary treatment specific to the species. Recently, microbiological methods are used to identifications of pathogens, like *Aeromonas salmonicida*, *Aeromonas hydrophila*, *Yersinia ruckeri*, *Flavobacterium psychrophila*, *Renibacterium salmoninarum*, *Lactococcus garviae*, *Streptococcus iniae* and *Vagococcus salmoninarum*. However, conventional methods do not provide sufficient information about the amount of microorganisms and along time for detection. Molecular genetic technology has started to be used as an up-to-date and reliable method for the identification of fish disease due to its sensitivity, specificity of species and low limit of microorganism detection and accurate and rapid. In this paper, the application of single and multiple PCR, sequencing, hybridization and microarray techniques in the diagnosis of new molecular methods has been evaluated.

**Key Words:** Fish Disease, Molecular Techniques, Aquaculture

### Balık Hastalıklarının Teşhisinde Kullanılan Yeni Yöntemler

#### Özet

Ülkemizde su ürünleri yetiştiricilik sektörü hızla gelişmekte olup TUIK 2018 verilerine göre 314.537 ton üretim ile Avrupa'da ön sıralara ulaşmıştır. Balık yetiştiriciliğinin istenilen düzeyde tutulması ve ülke ekonomisine katkı sağlayabilmesi için balıkların uygun koşullarda yetiştirilmesi, balık hastalıklarının kısa bir sürede tanımlanarak gerekli önlemlerin alınması ve türe özgü gerekli tedavinin başlatılması oldukça önemlidir. Günümüzde, balık işletmelerinde karşılaşılan bakteriyel hastalıklara neden olan patojenlerin (*Aeromonas salmonicida*, *Aeromonas hydrophila*, *Yersinia ruckeri*, *Flavobacterium psychrophila*, *Renibacterium salmoninarum*, *Lactococcus garviae*, *Streptococcus iniae* ve *Vagococcus salmoninarum*) teşhis edilmesi için konvansiyonel yöntemler (biyokimyasal ve mikrobiyolojik) kullanılmaktadır. Ancak konvansiyonel metotların; patojenleri uzun sürede tanımlanması ve mikroorganizma miktarıyla ilgili yeterli bilgi vermemesi gibi sınırları bulunmaktadır. Moleküler genetik teknoloji hassasiyeti, türe özgü olması, düşük miktarda mikroorganizma belirleme limiti, doğru ve hızlı olmasından dolayı balık hastalığı tanımlanmasında güncel ve güvenilir yöntem olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu çalışmada, kullanılan bu yeni moleküler metotlardan tekli ve çoklu PCR, dizileme, hibridizasyon, ve mikroarray tekniğinin hastalık tanı ve teşhisinde uygulanması değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Balık hastalıkları, Moleküler teknikler, Su Ürünleri Yetiştiriciliği

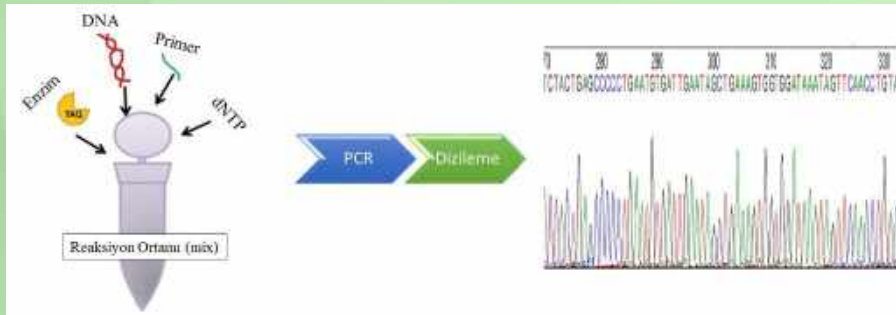
#### Giriş

Ülkemizdeki su ürünleri sektöründeki yetiştiricilik rakamlarının artan çiftlik sayısına paralel (2377) olarak hızla arttığı görülmektedir (TUIK, 2018). Bu sektörün ülke ekonomisine katkı sağlaması ise balıkların en iyi çevresel koşullarda yetiştirilmesine, hastalıklarla ilgili koruma, önlem ve erken teşhis konularının önemsenmesine bağlıdır. Geçmişte ve halen alabalık çiftliklerinde karşılaşılan bakteriyel hastalıklara neden olan patojenler *A. salmonicida*, *A. hydrophila*, *Y. ruckeri*, *F. psychrophila*, *R. salmoninarum*, *L. garviae*, *S. iniae* ve *V. salmoninarum* gibi pek çok patojen bakteri (Austin ve



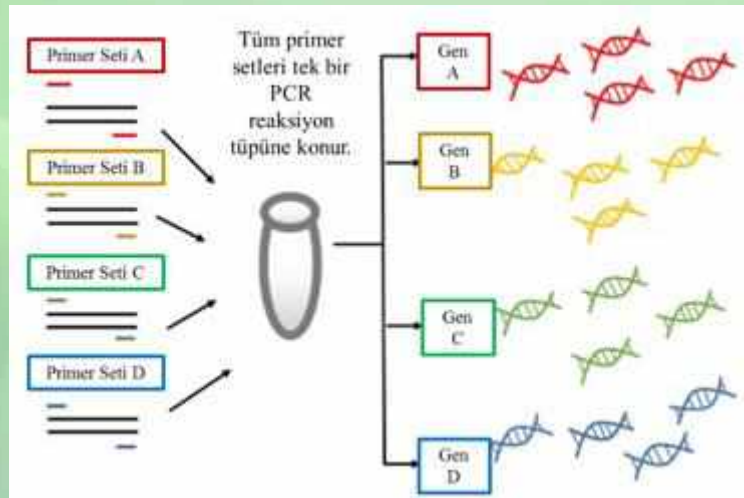
Austin, 2007; Sudheesh ve ark., 2012) geleneksel mikrobiyolojik, biyokimyasal, immunolojik, histopatolojik yöntemlerle teşhis edilmekteydi (Toranzo ve ark., 1991; Diler, 2000). Bu testler test edilecek olan patojen bakterinin petri kaplarında üretilmesinin ardından bakterinin fenotipik veya biyokimyasal özelliklerine dayalı ve zaman alan testlerdir. Ancak günümüzde farklı alternatif modern moleküler biyolojik tekniklere dayanan yeni tanı yöntemlerine ihtiyaç duyulmuş ve bunlara bu alanda zamanla yer verilmektedir. Etken patojen bakterinin virulans gen dizisi yani nükleotid dizisini belirleme esasına dayanan bu yöntemler alabalık hastalıkları için kullanılmaktadır (Del Cerro ve ark. 2002; Mata ve ark. 2004; Altınok ve ark. 2008; Rajabzadeh ve ark. 2017). Bu yöntemlerden bazılarının avantajları ve su ürünlerinde hastalıkların belirlenmesindeki katkıları bu çalışmada değerlendirilmiştir.

PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) ve dizileme hedef DNA bölgelerinin çoğaltılmasını sağlayan bir teşhis yöntemidir. Hedef bakterilerin DNA bölgesine göre dizayn edilen kısa oligonükleotidler (primerler), bu bölgeye eklenerek DNA polimeraz enziminin çoğaltacağı bölgeyi belirler. Her bir termal döngüde DNA molekülü denatüre edilir, primerler bağlanır ve DNA zinciri uzatılarak sentezlenir. Döngü sayısı arttıkça elde edilen ürün miktarı 2<sup>n</sup> şeklinde artmaktadır (McPherson ve ark. 1991). Daha sonra PCR yöntemiyle çoğaltılan DNA bölgelerinin nükleotid dizi bilgisi, dizileme (Sekanslama) yöntemiyle elde edilmektedir (Şekil 1).



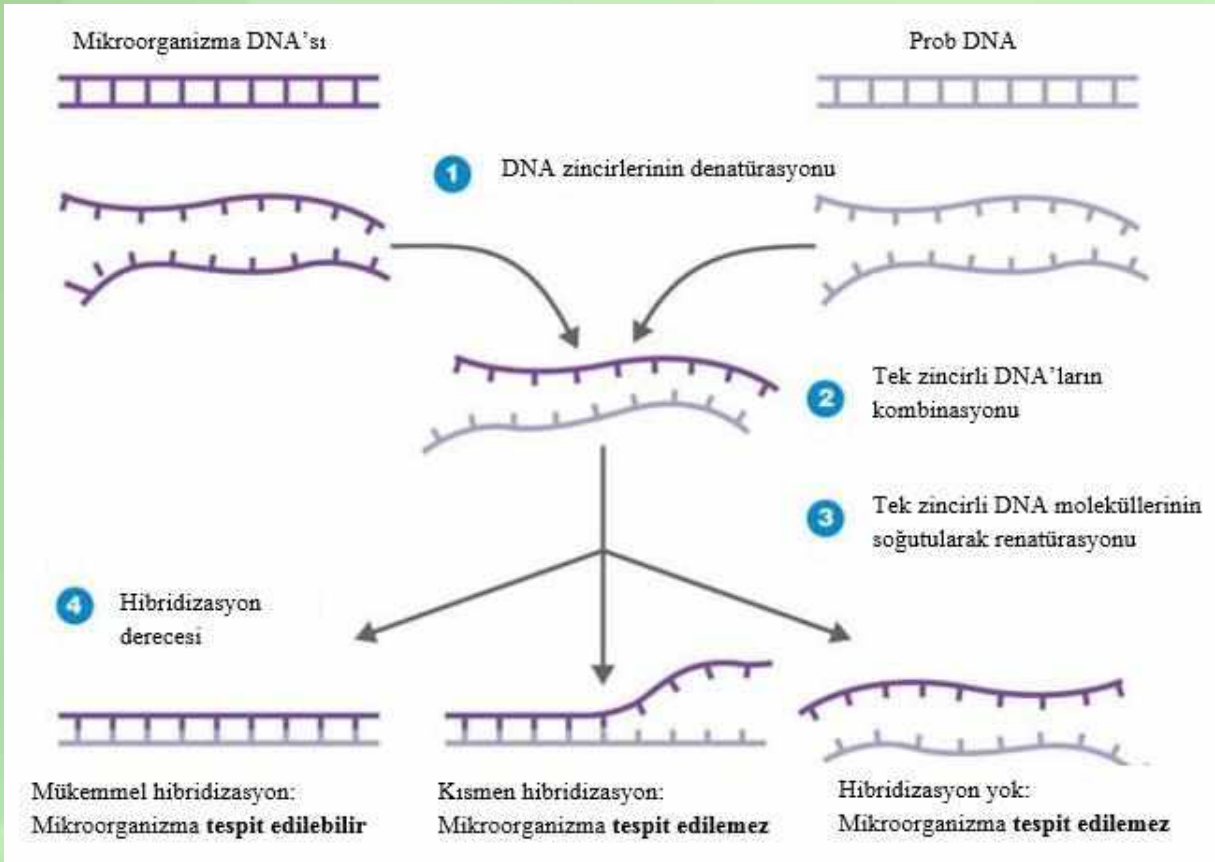
Şekil 1. PCR dizileme yöntemi (Pathak ve Das, 2015)

İkinci olarak karşılaşılan avantajlı yöntem çoklu (multipleks) PCR yöntemi türlere özgül primerler kullanılarak PCR yapılmasına dayanır ve günümüzde yaygın olarak bakteriyal hastalıkların belirlenmesinin yanı sıra pek çok moleküler biyolojik çalışmada kullanılmaktadır. Dizi uzunlukları önceden belirlenen, türe özgül DNA dizileri ve gen bölgelerinin eş zamanlı olarak tek bir PCR tüpü içerisinde çoğaltılmasını sağlayan çoklu PCR yöntemi ile birden fazla mikroorganizma türü tek bir işlemle belirlenebilmektedir (Şekil 2) (Edwards ve Gibbs, 1994; Teletchea, 2009; Henegariu ve ark. 1997).



Şekil 2. PCR spesifik primer yöntemi ([https://www.medialabinc.net/pcr\\_fundamentals.aspx](https://www.medialabinc.net/pcr_fundamentals.aspx))

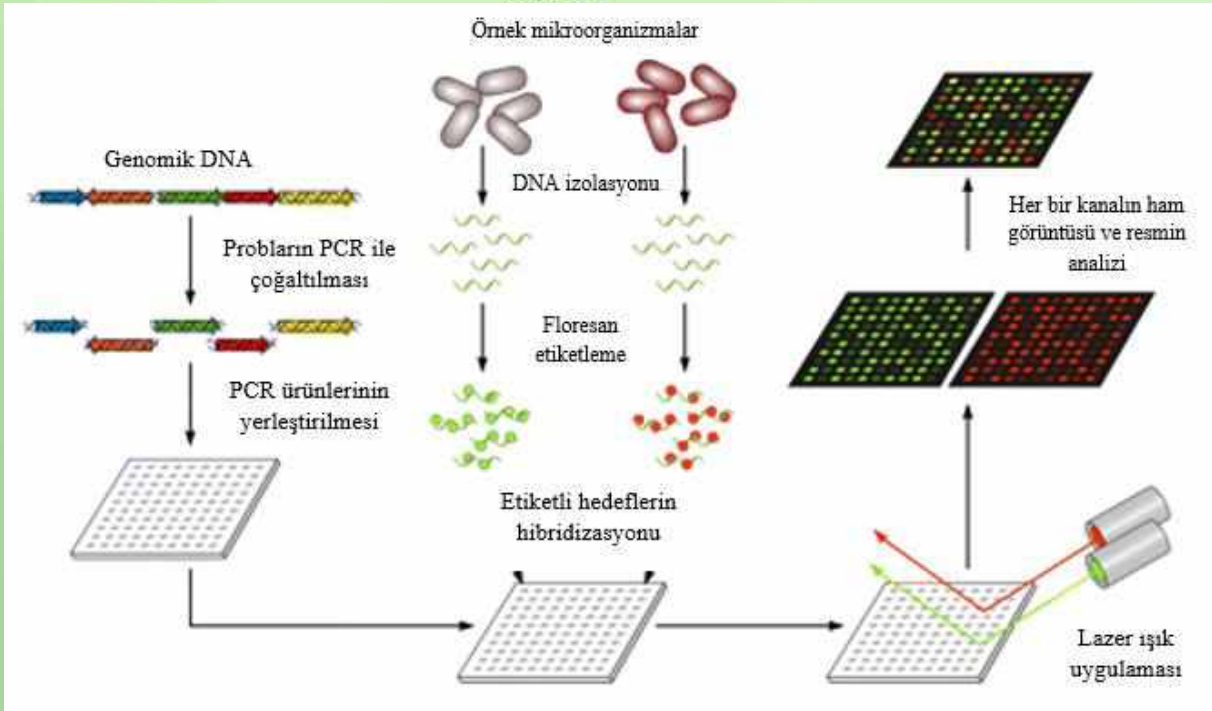
Az sayıda olsa kullanılan diğer bir yöntem ise DNA Hibridizasyon yöntemidir. Bu yöntemde geçen hibridizasyon terimi, prob ve DNA ya da RNA arasındaki kimyasal reaksiyonu ifade etmektedir. Bu teknik her nükleotid bazının komplementer nükleotid bazına hidrojen bağlarıyla bağlanması prensibine dayanmaktadır (Şekil 3). Eğer hibridizasyon işlemi dokunun bölümlerinde, hücrelerde, izole edilmiş kromozomlar gibi DNA ya da RNA'nın bulunduğu bölgelerde gerçekleştirilirse in situ hibridizasyon, test tüpü içerisinde ise in vitro olarak adlandırılır. Hedef DNA ya da RNA dizisine komplementer diziyi içeren nükleotidler sentezlenir. Bu komplementer dizi hücre içerisine girdiğinde hücre içerisindeki DNA ya da RNA üzerindeki hedef komplementer diziyeye bağlanır ve bu kompleks hibrit adını alır. Buradaki sentezlenen komplementer dizi ise hücresel DNA ya da RNA için prob olarak kullanılmaktadır. Nükleik asit problemlerinin dizayn edilmesi, hibridizasyon ve yıkama koşulları, probun genom üzerinde non-spesifik bağlanma gerçekleştirmesizinden doğrudan hedef bölgeye bağlanmasını sağlamaktadır. Bu yöntem, birçok farklı nükleik asit fragmenti bulunan ortamda spesifik olarak hedef bölgenin belirlenmesini sağlamaktadır (Kaoud Hussein, 2015).



Şekil 3. DNA hibridizasyonu (<https://isntsciencewonderful.wordpress.com/2016/04/10/>)

DNA Mikroarray yönteminde ise örnek içerisindeki bütün DNA dizilerini floresan etiketle etiketlenmektedir. Spesifik dizilerinden etiketlenen bu DNA örnekleri floresan dizi tespiti yöntemiyle tespit edilir ve bilgisayar programlarıyla analiz edilir (Şekil 4). Daha sıklıkla kullanılan ve daha pratik olan bir diğer yöntem ise yarışmalı hibridizasyondur. Bu yöntemde bir çip üzerinde bulunan oligonükleotidlerle hibridizasyon yapmak için hedef DNA örneği ve floresan etiketli problemler yarışır. Hedef DNA çip üzerindeki oligonükleotidlerle mükemmel hibridizasyonu sağladığında çip üzerine hibridize olurlar. Mükemmel hibridizasyon gerçekleşmediği takdirde floresan etiketli problemler çip üzerindeki oligonükleotidlere bağlanmaz ve hedef DNA ile yer değiştirir. Floresan sinyal algılayan bir detektör yardımıyla oluşan floresan sinyaller bilgisayara gönderilerek analiz edilir. Böylece hedef bakteri veya DNA dizisinin varlığı tespit edilebilmektedir. (Shalon ve ark., 1996).





Şekil 4. DNA mikroarray yöntemi (Miller ve Tang, 2009)

## Sonuç ve Tartışma

Önceleri PCR, DNA dizileme, hibridizasyon ve mikroarray yöntemleri her ne kadar uygulanması zor ve elde edilen verilerin işlenmesi için yüksek kapasitede araçları gerektiren bir yöntem olsa da son yıllarda teknolojiye yaşanan gelişmelerle birlikte bu sorunların üstesinden gelinmiştir. Konvansiyonel hastalık tanı yöntemlerine alternatif olabilen bu modern yeni yöntemleri günümüzde kısa sürede yapılabilen, oldukça pratik ve bilgi verme oranı yüksek bir yöntem olarak diğer birçok alanda da yaygın olarak kullanılmaktadır (Lockley ve Bardsley, 2000; Asensio, 2007; Teletchea, 2009). PCR dizileme yönteminin kullanılmasıyla birlikte birçok tür için DNA dizi bilgileri elde edilerek veri tabanlarına ve gen bankalarına bilgiler aktarılmıştır. Geleneksel hibridizasyon teknikleriyle karşılaştırıldığında mikroarray tekniği, yüksek duyarlılığı, hızlı teşhis yapılabilmesi, ucuz olması, otomatize olması ve kirlilik seviyesinin az olması gibi özellikleriyle ön plana çıkmaktadır. Mikroarray tekniği özellikle geniş çerçevede aynı anda çok sayıda mikroorganizmanın teşhisine olanak vermektedir. DNA veri bankalarından elde edilen mikroorganizma dizilerin özgü oligonükleotidler tasarlanarak çip üzerine yerleştirilebilmektedir. Böylece çeşitli patojen mikroorganizmalar tek bir çip üzerinde tespit edilebilmektedir. Bu özelliklerinden dolayı mikroarray tekniği balık hastalıklarının tespitinde güçlü bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Mikroarray tekniğinin uygulanmasında korunmuş bölgelerin bulunma gerekliliği yoktur. Mikroorganizmalarda var olan bütün gen varyasyonları tek bir çip üzerinde görüntülenebilmektedir.

Literatüre bakıldığında çalışmada bahsedilen dört yöntemin su ürünlerinde yetiştiriciliği yapılan farklı balık hastalıklarının teşhisi ve tanısı için kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Rhode ve ark., (1998) tarafından yapılan çalışmada, rRNA gen bölgesini PCR yöntemiyle çoğaltarak *R. salmoninarum* tespitinde kullanılmıştır. rRNA gen bölgesi kullanılarak benzer yöntemlerle çeşitli balık patojenleri tespit edilmiştir; *Vibrio anguillarum* (Pedersen ve ark., 1999), *Lactococcus garvieae* (Zlotkin ve ark., 1998), *Piscirickettsia salmonis* (Marshall ve ark., 1998), *Flexibacter* (Bader ve Shotts, 1998), *Flavobacterium* (Izumi ve Wakabayashi, 2000), *Photobacterium* (Osorio ve ark., 1999) and *Mycobacterium* (Patel ve ark., 1997), *A. salmonicida* (Høie ve ark., 1999) ve *Y. ruckeri*. Sebastiao ve ark., (2015) tarafından yapılan çalışmada Brezilya balık çiftliklerinde görülen 12 balık patojeni türü standart PCR ve direkt koloni PCR yöntemleriyle 16S rRNA gen bölgesin kullanılarak tespit edilmiş ve direkt koloni PCR yönteminin, standart PCR yöntemine göre avantaj ve dezavantajları tartışılmıştır (Frans ve ark., 2008). Altınok ve ark., (2008) tarafından yapılan çalışmada multipleks PCR yöntemi kullanılarak *A. hydrophila*, *A. salmonicida*, *F. columnare*, *R. salmoninarum*



ve *Y. ruckeri* balık patojenlerinin tespiti gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda çoklu PCR yönteminin söz konusu patojenlerin eş zamanlı tespitinde kullanışlı bir yöntem olduğu bildirilmiştir (Türe ve Eroğlu, 2014). Panangala ve ark., (2007) tarafından yapılan çalışmada 3 farklı balık patojeni (*F. columnare*, *Edwardsiella ictaluri* ve *A. hydrophila*) çoklu PCR yöntemiyle tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda çoklu PCR yönteminin duyarlı ve kullanışlı bir yöntem olduğu bildirilmiştir.

Del Cerro ve ark., (2002) tarafından yapılan çalışmada ise 3 major balık patojeninin (*F. psychrophilum*, *A. salmonicida* ve *Y. ruckeri*) tespitinde çoklu PCR yöntemini kullanmış ve elde edilen sonuçlarda kullanılan yöntemin spesifik, duyarlı, hızlı ve tekrar edilebilir olduğu belirtilmiştir. DNA mikroarray yönteminin bakteriler (Call ve ark., 2003), funguslar (Lievens ve ark., 2003) ve bazı virüs grupları (Chizhikov ve ark., 2002) gibi mikroorganizmaların tespitinde kullanışlı bir yöntem olduğu gösterilmiştir. Warsen ve ark., (2004) yaptıkları çalışmada 16S rDNA dizisine dayalı bir DNA mikroarray yöntemi geliştirmiş ve bunu çeşitli *Aeromonas*, *Flavobacterium*, *Mycobacterium*, and *Streptococcus* türlerini de içeren 15 ekonomik öneme sahip balık patojeni bakteriyi eş zamanlı tespit etmek için kullanmışlardır (Frans ve ark., 2008). Chang ve ark., (2012) tarafından yapılan çalışmada 16S rDNA gen bölgesine dayalı DNA mikroarray yöntemi ile sekiz balık patojeni (*A. hydrophila*, *E. tarda*, *F. columnare*, *L. garvieae*, *Photobacterium damsela*, *Pseudomonas anguilliseptica*, *Streptococcus iniae* ve *V. anguillarum*) tespit edilmiştir. Çağatay (2013) ve (2014) yıllarında yaptığı alabalık hastalığına ilişkin çalışmalarda PCR ve bu yeni yöntemleri kullanarak farklı balık hastalık etkenlerinin tespitini yapmıştır.

## Kaynaklar

- Altınok İ, Capkin E, Kayis S. 2008. Development of multiplex PCR assay for simultaneous detection of five bacterial fish pathogens. *Vet Microbiol*, 131(3-4): 332-338.
- Altınok İ, Kurt İ. 2003. Molecular diagnosis of fish diseases: a review. *Turkish J of Fish and Aqua Sci*, 3(2): 131-138.
- Asensio L. 2007. PCR-based methods for fish and fishery products authentication. *Trends Food Sci Techno*, 18: 558-566.
- Austin B, Austin DA. 2007. *Bacterial fish pathogens: Diseases of farm and wild fishes*. Springer publishing U.K.
- Bader JA, Shotts EB. 1998. Identification of *Flavobacterium* and *Flexibacter* species by species-specific polymerase chain reaction primers to the 16S ribosomal RNA gene. *J Aquat Anim Health*, 10: 311-319
- Call DR, Borucki MK, Loge FJ. 2003. Detection of bacterial pathogens in environmental samples using DNA microarrays. *J Microbiol Methods*, 53: 235-243.
- Chang CI, Hung PH, Wu CC, Cheng TC, Tsai JM, Lin KJ, Lin CY. 2012. Simultaneous detection of multiple fish pathogens using a naked-eye readable DNA microarray. *Sensors*, 12(3): 2710-2728.
- Chizhikov V, Wagner M, Ivshina A, Hoshino Y, Kapikian AZ, Chumakov K. 2002. Detection and genotyping of human group A rotaviruses by oligonucleotide microarray hybridization. *J Clin Microbiol*, 40: 2398-2407.
- Çağatay İT. 2013. Comparison of Four Methods to extract Bacterial DNA from Infected Fish Tissue. *Res J of Biotech*, Vol 8: 10-15.
- Del Cerro A, Marquez I, Guijarro JA. 2002. Simultaneous detection of *A.salmonicida*, *F. psychrophilum* and *Y. ruckeri* three major fish pathogens, by multiplex PCR. *Appl Environ Microbiol*, 68(10): 5177-5180.
- Diler Ö, Altun S, Çalığı F, Diler A. 2000. Gökkuşuğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nin Yaşadığı Ortam ile İlişkili Kalitatif ve Kantitatif Bakteriyel Florası Üzerine Bir Araştırma, *Turk J Vet Anim Sci*, 24: 251-259.
- Edwards MC, Gibbs RA. 1994. Multiplex PCR: advantages, development, and applications. *Genome Res*, 3(4): 65-75.
- Frans I, Lievens B, Heusdens C, Willems KA. 2008. Detection and Identification of Fish Pathogens: What is the Future?. *The Israeli J of Aquacul-Bamidgah*, 60(4): 213-229.
- Henegariu O, Heerema NA, Dlouhy SR, Vance GH, Vogt PH. 1997. Multiplex PCR: critical parameters and step-by-step protocol. *Biotechniques*, 23(3): 504-511.
- Høie S, Dalsgaard I, Aase IL, Heum M, Thornton JM, Powell R. 1999. Polymerase chain reaction (PCR)-based typing analysis of atypical isolates of the fish pathogen *A.salmonicida*. *Syst Appl Microbiol*, 22: 403-411.

- Izumi S, Wakabayashi H. 2000. Sequencing of *gyrB* and their application in the identification of *F. psychrophilum* by PCR. *Fish Pathol*, 35: 93-94.
- Kaoud Hussein A. 2015. Advanced Technology for the diagnosis of fish diseases. *Eur J of Acad Essays*, 2(9): 27-36.
- Lievens B, Brouwer M, Vanachter ACRC, Levesque CA, Cammue BPA, Thomma BPHJ. 2003. Design and development of a DNA array for rapid detection and identification of multiple tomato vascular wilt pathogens. *FEMS Microbiol Lett*, 223:113-122.
- Lockley AK, Bardsley RG. 2000. DNA-based methods for food authentication. *Trends Food Sci Tech*, 11:67-77
- Marshall S, Heath S, Henriquez V, Orrego C. 1998. Minimally invasive detection of *P. salmonis* in cultivated salmonids via PCR. *Appl Environ Microbiol*, 64: 3066- 3069.
- Mata AI, Blanco MM, Domínguez L, Fernández-Garayzabal JF. 2004. Development of a PCR assay for *S. iniae* based on the lactate oxidase (*lctO*) gene with potential diagnostic value. *Vet Microbiol*, 101(2): 109-116.
- McPhearson RM, DePaola A, Zywno SR, Motes ML, Jr. and Guarino AM. 1991. Antibiotic resistance in Gram-negative bacteria from cultured catfish and aquaculture ponds. *Aquaculture*, 99:203-211.
- Miller MB, Tang YW. 2009. Basic concepts of microarrays and potential applications in clinical microbiology. *Clin Microbiol Rev*, 22(4): 611-633.
- Osorio CR, Collins MD, Toranzo AE, Barja JL, Romalde JL. 1999. 16S rRNA gene sequence analysis of *P. damsela* and nested PCR method for rapid detection of the causative agent of fish pasteurellosis. *Appl Environ Microbiol*, 65: 2942- 2946
- Panangala VS, Shoemaker CA, Van Santen VL, Dybvig K, Klesius PH. 2007. Multiplex-PCR for simultaneous detection of 3 bacterial fish pathogens, *F. columnare*, *E. ictaluri*, and *A. hydrophila*. *Dis of Aqua Organisms*, 74(3): 199-208.
- Patel S, Yates M, Saunders NA. 1997. PCR-enzyme-linked immunosorbent assay and partial rRNA gene sequencing: a rational approach to identifying mycobacteria. *J Clin Microbiol*, 35: 2375-2380.
- Pedersen K, Kuhn I, Seppanen J, Hellstrom A, Tiainen T, Rimaila-Parnanen E, Larsen JL. 1999. Clonality of *V. anguillarum* strains isolated from fish from the Scandinavian countries, Sweden, Finland and Denmark. *J Appl Microbiol*, 86: 337-347.
- Rajabzadeh N, Naemipour M, Seyedabadi M. 2017. Multiplex PCR assay for the simultaneous detection of bacterial pathogens in rainbow trout. *Aquacul Int*, 25(4): 1569-1575.
- Rhodes LD, Nilsson WB, Strom MS. 1998. Sensitive detection of *R. salmoninarum* in whole fry, blood, and other tissues of Pacific salmon by reverse transcription-polymerase chain reaction. *Mol Mar Biol Biotechnol*, 7: 270-279.
- Sebastião FA, Furlan LR, Hashimoto DT, Pilarski F. 2015. Identification of bacterial fish pathogens in Brazil by direct colony PCR and 16S rRNA gene sequencing. *Adv in Microbiol*, 5(06): 409.
- Shalon DD, Smith SJ, Brown PO. 1996. A DNA microarray system for analyzing complex DNA samples using two-color fluorescent probe hybridization. *Genome Res*, 6: 639-645.
- Sudheesh PS, Al-Ghabshi A, Al-Mazrooei N, Al-Habsi S. 2012. Comparative pathogenomics of bacteria causing infectious diseases in fish. *Int J of Evol Biol*.1-17.
- Teletchea F. 2009. Molecular identification methods of fish species: reassessment and possible applications. *Rev Fish Biol Fisher*, 19(3): 265.
- Toranzo AE, Casal JF, Barreiro S, Figueras A, Batja JL. 1991. Pasteurellosis in cultured gilthead seabream (*S. aurata*): first report in Spain. *Aquacul*, 99:1-15.
- TÜİK. 2018. Türkiye İstatistik Kurumu.
- Türe M, Eroğlu O, Aksakal E. 2012. Balık hastalıklarında moleküler genetik belirteçler ve kullanımları. *Yunus Araştırma Bülteni*, 3.
- Warsen AE, Krug MJ, LaFrentz S, Stanek DR, Loge FJ, Call DR. 2004. Simultaneous discrimination between 15 fish pathogens by using 16S ribosomal DNA PCR and DNA microarrays. *Appl Environ Microbiol*, 70(7): 4216-4221.
- Zhao J, Aoki T. 1989. A specific DNA hybridization probe for detection. *Diseas of Aqua Org*, 7: 203-210.
- Zlotkin A, Eldar A, Ghittino C, Bercovier H. 1998. Identification of *L. garvieae* by PCR *J Clin Microbiol*, 36: 983-985.





## Antimicrobial Activity of Microalgae on Fish Pathogens

**Hasan Emre Yılmaz<sup>1</sup>, İ. Tülay Çağatay<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Akdeniz University, Fisheries Faculty, Department of Basic Sciences, Konyaalti/ANTALYA, 07058, Turkey  
yilmaz.hasanemre@gmail.com

### Abstract

Microalgae are very important organisms of aquatic ecosystems, which are the primary sources of many bioactive compounds such as proteins, carbohydrates, lipids, vitamins and enzymes. Their products are used in many different sectors such as food, cosmetic and pharmaceutical industry and in aquaculture. Fish diseases are a main problem for the aquaculture in all over the World. The control of fish pathogens and taking environmental friendly precautions of diseases is crucial to protect the economic loss for the cultured fish sector and sustainable aquaculture. In this study, we tested the antimicrobial activity of microalgae against *Yersinia ruckeri* that are major agents of rainbow trout red mouth diseases in farms. Agar disk diffusion test method was used for studying antimicrobial activity on pathogens. *Yersinia ruckeri* have shown antimicrobial activity positively as the inhibition zones were 10-14 mm respectively. As a result, microalgae could be potential for control of red mouth diseases as an alternative reagent for sustainable aquaculture.

**Key Words:** Antimicrobial test, Fish diseases, Microalgae

### Balık Patojenleri Üzerine Mikroalgelerin Antimikrobiyal Etkisi

### Özet

Mikroalgeler, protein, karbonhidrat, lipit, vitamin ve enzim gibi birçok biyoaktif bileşimin üretiminden sorumlu olan ekosistemdeki önemli fotosentetik organizmalardır. Ürettikleri bu biyoaktif bileşikler gıda, kozmetik, ilaç ve su ürünleri sektörü gibi alanlarda kullanılmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde balık hastalıkları dünya çapında problem oluşturmaktadır. Bu hastalıkların kontrolü ve çevreye zarar vermeyen yöntemlerle önlenmesi balık yetiştiriciliği endüstrisinin ekonomik kayıpları vermemesi ve sürdürülebilir olabilmesi için zorunludur. Bu çalışmada, bazı mikroalg ekstraktlarının balık çiftliklerinde sıklıkla karşılaşılan kızıl ağız hastalığına neden olan *Yersinia ruckeri* karşı olan antimikrobiyal etkinliği araştırılmıştır. Bunun için agar-disk difüzyon yöntemi kullanılmıştır ve 10-14 mm çapındaki etkenlere karşı oluşan antimikrobiyal aktivite zonları gözlemlenmiştir. Elde edilen ön bulgular ışığında, çalışılan bu mikroalgeler hastalık kontrolü için potansiyel alternatif bir ajan olarak kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Antimicrobial test, Balık hastalıkları, Mikroalg



## Dangers of Invasive Fish Species, Prevention and Control

Zehra Arzu Becer<sup>1</sup>, Edafe Odioko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Basic Fisheries Sciences, Faculty of Fisheries Engineering Akdeniz University, Konyaalti-ANTALYA, Turkey

<sup>2</sup>Fisheries and Hydrobiology Unit, Department of Animal and Environmental Biology, Faculty of Science, University of Port Harcourt, Port Harcourt-RIVERS STATE, NIGERIA

\*Corresponding Author: edafe.odioko@gmail.com

### Abstract

Freshwater ecosystems are particularly affected by non-native species introductions, yet freshwater fish continue to be introduced despite their documented ecological and economic impacts. Invasive species are animals or plants from another region of the world or within a country from one water body to another that they do not belong into a new environment. The invasive character of exotic freshwater fish represents an important threat to native and endemic fish species in Turkey and the World at large, which has a rich biodiversity. Invasive species are primarily spread by human activities, often unintentionally. People, and the goods we use, travel around the world very quickly, and they often carry uninvited species with them. These introductions are strongly associated with international shipping, ornamental fish trade, aquaculture, biological control of mosquitoes and water plants, development of new fisheries, irrigation schemes, and inter-basin transfers. Detrimental impacts of the invasive fishes on ecosystems have been associated with mainly predation, food and habitat competition, hybridization, habitat degradations, and disease transfer. Invasive species can harm both the natural resources in an ecosystem as well as threaten human use of these resources. Invasive species can cause extinctions of native plants and animals, reducing biodiversity, competing with native organisms for limited resources, and altering habitats. The most effective strategy against invasive species is to prevent them from ever being introduced. For this, the most cost-effective method should be chosen to minimize or eliminate environmental and economic impacts. First, it is necessary to provide training and access to raise awareness of invasive species and to reduce the chances of invasive species introduction. Science and education programs can be used to combat invasive species and raise awareness. For effective prevention programs, effective local and international joint studies are required. In this way, the invasion of invasive fish species to another body of water can be prevented and their populations can be controlled. Otherwise, when these species adapt to the new environment they enter, it will be very difficult or impossible to remove them from the environment.

**Key Words:** *Invasive Species, Prevention, Control, Introduction, Ecological and Economic Impacts.*

### Impact of Invasive Fish Species

Invasive species are animals or plants from another region of the world or within a country from one water body to another that they do not belong into a new environment. The invasive character of exotic fish represents an important threat to native and endemic fish species in many countries. According to Stiassny, 1998; Dudgeon *et al.*, 2006, freshwater ecosystems are particularly affected by non-native species introductions yet freshwater fish continue to be introduced despite their documented ecological and economic impacts (Cambray, 2003; Lintermans, 2004; Cucherousset & Olden, 2011; Garcia-Berthou & Moyle, 2011; Tarkan *et al.*, 2015).

### How do Invasive Species Spread?

Invasive do not have a singular way or means of introduction to a new environment. Invasive species can be introduced to a new area through the ballast water of ocean-going ships, intentional and accidental releases of aquaculture species, aquarium specimens or bait, and other means. The primary

means of dispersal of invasive species are human activities, often unintentionally. People, and the goods we use to travel around the world very quickly, and they often carry uninvited species with them. These introductions are strongly associated with international shipping, ornamental fish trade, aquaculture, biological control of mosquitoes and water plants, development of new fisheries, irrigation schemes, and inter-basin transfers (Allan & Flecker, 1993; Maitland, 1995; Ruesink, 2005; Jeschke & Strayer, 2006; Stohlgren *et al.*, 2006; Rahel, 2007; Tricarico, 2012). Although a small proportion of non-native species may have neutral, or even beneficial, effects on native biota and ecosystems (Cope & Winterbourn, 2004; Johnson *et al.*, 2009), others become invasive and establish spreading populations that negatively impact the recipient environment and its biota (Mack *et al.*, 2000). Freshwater fish are the most frequently introduced aquatic animal group (Gozlan, 2008), exhibiting higher establishment rates than many other taxa (Jeschke & Strayer, 2006), with introductions generally being irreversible (Cucherousset & Olden, 2011). Further, current technologies available to eradicate established populations can detrimentally impact the native species (Myers *et al.*, 2000) with relatively few long-term success stories.



**Figure 1:** Invasive Species of Missouri (Adopted from <https://pages.wustl.edu/mnh/invasive-species-missouri>)

Turkey major source of introduction of non-native fishes have been government authorized aquaculture and stocking programmes to establish and support cage aquaculture, and commercial fisheries according to Innal & Erk'akan, 2006. In addition, native species have been translocated within Turkey, many of which may have exerted detrimental impacts on the recipient fish (Innal & Erk'akan, 2006).

The common pathways by which invasive species are introduced by be summarized below:

- Ballast water operations
- Biofouling of ship hulls
- Transported on watercraft, fishing gear, and other recreational equipment
- Escape from aquaculture facilities
- Escape from nurseries and water gardens
- Intentionally stocked as food or recreational sources
- Released as biological control of existing an existing invader
- Intentional release of unwanted pets





- Utilized for habitat restoration or erosion control efforts
- Accidental or intentional release of classroom and laboratory animals
- Fishing bait release
- Accidentally released with other species in the plant and animal trade

### Beneficial Aspects of Invasive Species to the Environment

As a general knowledge, everything has two impacts, negative and positive impacts. Invasive species also have their positive impacts not minding their huge negative impacts and the danger to pose to their new environment and local species. The introduction of invasive fish species has helped to:

- fight against some disease vectors like mosquitoes,
- control the wild spread of aquatic plants,
- control the population of other invasive species,
- increase in biodiversity of the local aquatic ecosystems, sometimes increase production, and
- increase in the economy of the area due to an increase in the fish population.

An excellent example of the benefits of an invasive species is the rainbow trout, whose original range was limited to the eastern Pacific, mainly west of the Rocky Mountains in North America; it was transferred to New York State in 1874 and subsequently distributed around the United States (Moccia and Bevan, 1991). It is now found on all continents except Antarctica and is a popular farmed and sports fish (MacCrimmon, 1970). Introduced rainbow trout (and brown trout) in New Zealand streams have eliminated potential competitors, altered fish, and invertebrate community composition, and in some cases resulted in trophic cascades that have changed primary production and the movement of energy and nutrients (Wissinger *et al.*, 2006). Yet ecosystem services persist and, as noted above, rainbow trout are now highly prized components of New Zealand and other freshwater ecosystems, with fees paid to fish them (Pascual *et al.*, 2009). As noted by Bonanno (2016), “a change in host communities does not imply necessarily harm to the functional roles of a species matter more than its origins.”

The marine equivalent of rainbow trout is arguably the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, introduced to the Pacific coast of North America in 1902, from Japan (Andrews, 1980). It was imported from British Columbia (Canada) to the Netherlands in 1964 after mass mortality of their native oysters (Smaal *et al.*, 2009) and to France from 1971 to 1975 after disease killed most of the previously cultured Portuguese oyster, *Crassostrea angulata* (Grizel and Héral, 1991). It is now found throughout Europe (Brandt *et al.*, 2008) as well as in South Africa (Robinson *et al.*, 2005), and has been introduced into both Australia and New Zealand (NOBANIS, 2016).

Like rainbow trout, Pacific oysters have changed ecosystems, by forming dense reefs, which create a new habitat for hard bottom epifauna, and they provide large amounts of faeces and pseudofaeces for meiofauna and small deposit feeders such as polychaetes (NOBANIS, 2016). However, oysters have been collected for human consumption since the Stone Age and brought on voyages as a supply of fresh food; thus, oysters have been transported across natural biological barriers for hundreds and maybe thousands of years (NOBANIS 2016). What we now consider native oysters may, in fact, have not been such previously. It is likely that many other ‘native species were not originally such; note for instance that evolutionary changes can be highly invasive to non-evolved species.

Cohen and Carlton (1995) describe the most invaded aquatic ecosystem in North America: San Francisco Bay and Delta. Invasive species comprise most of the species diversity and, in some areas, communities are 100% introduced species. However, that ecosystem, although greatly changed, remains functional. For instance, native waterfowl consume introduced aquatic plants, and native shorebirds feed extensively on introduced benthic species. There are both commercial and sport fisheries, and there has been no unambiguous extinction of native species.

Invasive oysters and other bivalves, if edible and abundant, are subject to both recreational and commercial fishing, for instance, the invasive *C. gigas* and the clam *Tapes philippinarum* in Venice Lagoon (Occhipinti-Ambrogi and Savini, 2003). There have similarly been positive food provisioning effects from crayfish introductions to Europe (Ackefors, 1999) and to the San Francisco Bay and Delta (Cohen and Carlton, 1995). There are many other examples of invasive species providing benefits



rather than simply negative impacts (Peter, 2016). As stated earlier, invasive species can have positive as well as negative impacts.

### Dangers of Invasive Species to the Environment and Local Species

Detrimental impacts of invasive fishes on ecosystems have been associated with mainly predation, food and habitat competition, hybridization, habitat degradations, and disease transfer (Copp *et al.*, 2005; Kennard *et al.*, 2005). In a study on the predation effects of *C. gibelio* on the native fish fauna of Ömerli Reservoir (north-west of Turkey) by Gaygusuz *et al.* 2007, it was reported that the abundance of *C. gibelio* increased up to 245%. In return, the abundance of native species such as *Vimba vimba* (L. 1758) and *Scardinius erythrophthalmus* (L. 1758) were reported to have decreased by up to 52% and 44%, respectively. *C. gibelio* has potential to cause economic and environmental damage by causing quantitative changes in community structure in becoming the dominant species and shifts in food chains, and by altering the physical and chemical properties of habitats. A major biological trait responsible for invasiveness in *C. gibelio* is its mode of reproduction. Invading populations are often triploid and composed of almost exclusively females that exhibit apomictic (gynogenetic) reproduction, using the sperm of other species to activate (but not fertilize) their own eggs (Gaygusuz *et al.* 2007).

The most striking example of the effects of diseases transfer has occurred in the population of *Leucaspis delineatus* (Heckel, 1843), which is endangered in England: this fish was affected by *Sphaerothecum destruens*, a microparasitic transmitted by invasive *P. parva*. It has been reported that *L. delineatus* was affected by this disease and there was a dramatic decrease in its population (Gozlan *et al.*, 2005; Tarkan, 2013). In order to be able to assess the impact of invasive fish species on native species and ecosystems, the first step is to determine their existing distribution areas and evaluate their expansion.

Invasive species can harm both the natural resources in an ecosystem as well as threaten human use of these resources. Invasive species can cause extinctions of native plants and animals, reducing biodiversity, competing with native organisms for limited resources, and altering habitats. This can result in huge economic impacts and fundamental disruptions of coastal and Great Lakes ecosystems (NOAA, 2018)

In summary, the dangers posed by invasive species can be broadly grouped into three categories, Table 1 below.

**Table 1:** Types of Aquatic-Nuisance-Species Impacts

Environmental Effects	Economic Impacts	Public Health
Predation	Industrial Water Users	Disease Epidemics
Parasitism	Municipal Water Supplies	West Nile Virus
Competition	Nuclear Power Plants	Cholera Risks
Introduction of new pathogens	Commercial Fisheries	Parasites
Genetic	Recreational Fishing	
Habitat Alterations	Shipping	

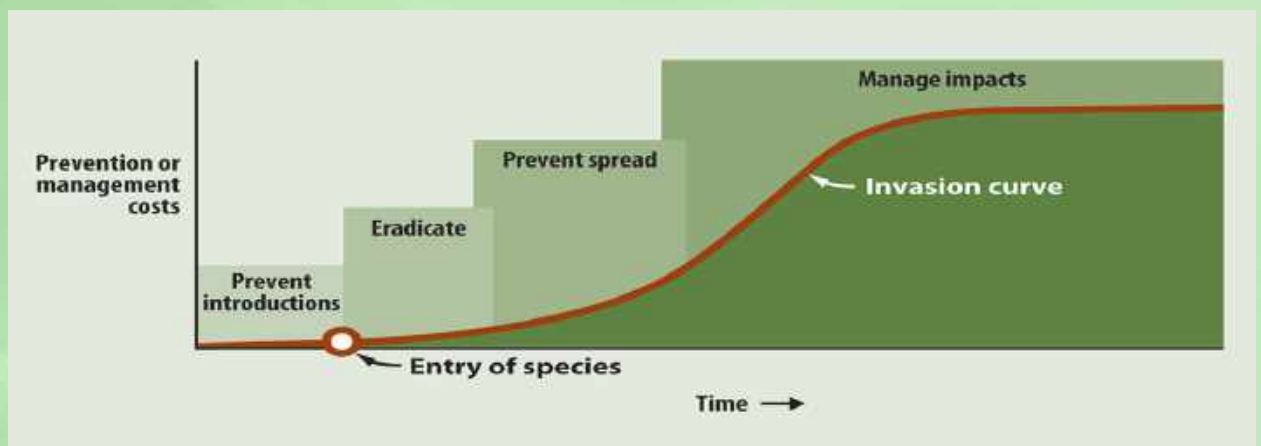
**Source:** ANS Task Force, 2019 (<https://www.anstaskforce.gov/ans.php>)

- **Economic Impacts:** Invasive species are increasingly being treated as a threat not only to biodiversity and ecosystem functioning, but also to economic development. They reduce production of agricultural crops, forests and fisheries, decrease water availability, block transport routes, choke irrigation canals, foul industrial pipelines impeding hydroelectric facilities, degrade water quality and fish and wildlife habitat, accelerate filling of lakes and reservoirs, and decrease property values. ANS Task Force 2019 reported the cost of controlling invasive species to be around \$137 billion annually. This figure does not take into consideration the ecosystem health or the aesthetic value of nature, which can influence tourism and recreational revenue. The economic impacts that comes with invasive species cannot be evaluated in terms of money alone as this will not put into consideration the extinction of species, loss in biodiversity and ecosystem services these water bodies provides.

- **Environmental Impacts:** The impacts of invasive species are second only to habitat destruction as a cause of global biodiversity loss. In fact, introduced species are a greater threat to native biodiversity than pollution, harvest, and disease combined. Invasive species cause severe and permanent damage to the habitats they invade by reducing the abundance of native species and altering ecosystem processes. They impact native species by preying upon them, competing with them for food and space, interbreeding with them, or introducing harmful pathogens and parasites. Invasive species can also alter normal functioning of the ecosystem by altering fire regimes, hydrology, nutrient cycling and productivity. Removing this invasive species costs an estimated \$500 million annually in the Great Lakes alone (CDA, 2019). For example, Lampreys in the Great Lakes have decimated many fishery stocks to the point that they are no longer profitable (Great Lakes Fishery Commission) (Crowl *et al.*, 2008).
- **Public Health Impacts:** Waterborne disease agents, such as Cholera bacteria (*Vibrio cholerae*), and causative agents of harmful algal blooms are often transported in the ballast water of ships. Cholera strains were also found in oyster and fin-fish samples, resulting in a public health advisory to avoid handling or eating raw oysters or seafood. Further, the effect of invasive species on public health extends beyond the immediate effects of disease and parasites as chemicals used to control invasive species can pollute soil and water. Invasive zebra mussels bioaccumulate toxins in their tissues like PCB's and PAH's. When other organisms prey on these mussels, the toxins are passed up the food chain and can also enter animals consumed by humans, just like Lionfish that are also venom carrying (ANS Task Force, 2019).

### Prevention and Control of Invasive Fish Species

The true saying that prevention is better than cure. Prevention of invasive fish species from getting themselves into another water body will help to avoid the stress of trying to control their population or eradicate them. The truth is once these species establish themselves, removing them is very difficult or impossible.



**Figure 2:** Comparing the cost of prevention and managing invasive species. [http://www1.oag-bvg.gc.ca/internet/English/parl\\_cesd\\_201904\\_01\\_e\\_43307.html](http://www1.oag-bvg.gc.ca/internet/English/parl_cesd_201904_01_e_43307.html)

### Prevention of Invasive Species (Management Responsibilities)

- The most effective strategy against invasive species is to prevent them from ever being introduced and established.
- Preventive measures typically offer the most cost-effective means to minimize or eliminate environmental and economic impacts.
- Prevention relies on a diverse set of tools and methods, including education and outreach to raise awareness of the invasive species problem and reduce the chance of unintentional introduction of invasive species.



- Successful invasive species prevention can be achieved by enlisting the skills of science and education programs through prevention awareness campaign on a national and international scale.
- Establishing effective domestic and international partnerships is also critical for effective prevention program.

### Prevention of Invasive Species (Individual Responsibilities).

- Do not release pets: It may seem like the humane thing to set Nemo (*Amphiprion ocellaris*) free in the ocean, but pet releases pose an enormous threat to native ecosystems.
  - Even something as seemingly harmless as a goldfish can disrupt local food webs by preying on fish eggs and small invertebrates, cause excess algal growth by rooting up plants and releasing nutrients and harm native fish species by spreading parasites and exotic diseases.
  - Even the huge lionfish invasion in the Atlantic, Caribbean, and Gulf of Mexico was likely triggered by as few as six females released in the ocean as a result of the pet trade ([Ocean Conservancy, 2019](#)).
  - Keeping pets happy and healthy and out of our local waterways is one of the easiest ways to prevent the spread of invasive species.
- **Clean, Drain, Dry:**
  - After using motorboat, kayak, paddleboard or scuba equipment, be sure to remove any attached mud or plants.
  - And be thorough, even tiny plant fragments could be home to larvae of invasive species!
  - If possible, use hot or saltwater to clean the equipment for maximum impact, and allow everything to dry thoroughly before using it in a new body of water ([Ocean Conservancy, 2019](#)).
- i. **Clean:** Completely remove all mud, water, and vegetation before leaving the access area.
  - Inspect boat, trailer, and all gear. Pay attention to crevices and hidden areas.
  - Remove all vegetation (by hand or sprayer).
  - Remove all mud (use a pressurized power sprayer, found at most do-it-yourself car washes). The hot water kills organisms and the pressure removes mud and vegetation. No need to use chemicals or soap.
  - Dispose of debris in the trash or on dry land away from water or ramp.
- ii. **Drain:** Drain all water from watercraft and equipment.
  - Drain or remove water from the boat, bilge, live well, engine, internal compartments, and bait buckets by removing drain plugs before leaving the access area.
- iii. **Dry.** Aquatic invaders can survive only in water and wet areas.
  - Dry every watercraft and fishing equipment thoroughly; this will kill the most invasive species.
- iv. Never move live fish, invertebrates (snails or mussels) or plants from one body of water to another without authorization, and don't release live baitfish or aquarium fish into water bodies.
- v. Do not purchase or stock prohibited species and whenever possible use native plants and animals for your pond or garden.
- vi. Do not transfer any water, mud, vegetation or animals between sites.
- vii. Always work from upstream to downstream. ([Montana Fish, Wildlife and Parks, 2019](#)).

### Invasive Fish Species Control

The aim of control management plans in fisheries in terms of invasive species is to develop a framework which will help to assess the risk in relation to priority and action.

- After direct prevention measures, the most cost-effective way of stopping a new introduction from becoming an invasion is a rapid response, which is dependent on early detection.
- Early detection/monitoring capabilities allows to detect new invasions before they can become established, increase the feasibility of eradication by catching infestations early, and ultimately



protecting our conservation investments and saving long-term control and management costs (U.S Fish and Wildlife Service, 2019).

- Developing partnerships and providing tools to enhance the capacity to find, report, and ultimately eradicate new invaders, particularly considering climate change impacts, are critically important to minimizing the ecological and economic impacts of invasive species.
- When high-risk or well-traveled paths are identified during monitoring activities, outreach efforts can be targeted to these pathways.
- Information concerning the distribution, abundance, rates of spread, and impacts of the species is critical to regional planning and management efforts (Zogaris, 2017).
- For example in the UK, there is what is called Fish Invasive Screening Kit (FISK) which is a scoring system to assess the range of risk of non-native fish introduction ranging from potential pest to harmless, based on the evaluation of life-history traits of non-native fish species e.g. size, growth rate, survival rate, reproduction success. *S. glanis* is in the lower range of the high-risk score of FISK, although these scores are variable and likely to change in relation to the context of environmental factors affecting risk (Copp *et al.*, 2005).
- Control management options for *S. glanis* vary according to the assessment of the severity of the risk. A “do nothing” approach is advocated in low-risk situations, whereas removal or containment are considered options in higher-risk situations.

Options including draining of lakes, application of rotenone, the capture of fish by fyke and seine netting, and electrofishing should be all reviewed in control management and risk assessment plans (Britton *et al.*, 2009).



**Figure 3:** Fyke Trap (<https://fishbio.com/projects/striped-bass-fyke-trap-pilot-study>)

- Understanding the diverse ecological, economic, and social impacts of invasive species is important to prioritizing control and management options.
- A variety of control “tools” are needed to contain, remove, and assess invasive species populations and guide management decisions.
- These tools are applied within an overall integrated invasive species management strategy that can be adjusted through an adaptive management process.
- Actual control of invasive species can include physical restraints, removal, pesticides, biological controls or reproduction interference.

### Outreach and Education

A key to addressing the problems caused by invasive species is increasing public awareness of invasive species, their impacts, and what individuals can do to prevent their introduction and spread. However, reaching each person whose activities may affect our natural environment is a very difficult task (<https://www.fws.gov/fisheries/ANS/ANSOutreach.html>, 2018).

This can be achieved by developing information websites, organizing workshops and creating outreach materials such as traveling displays, pamphlets, invasive species identification cards, fact sheets and videos in different languages.



Figure 4



Figure 5

Figure 4 & 5: Different Posters giving basic information on lionfish. (Adopted from [https://www.researchgate.net/publication/330754945\\_LIONFISH\\_INVASION\\_AND\\_ITS\\_MANAGEMENT\\_IN\\_THE\\_MEDITERRANEAN\\_SEA\\_Edited\\_by/figures?lo=1](https://www.researchgate.net/publication/330754945_LIONFISH_INVASION_AND_ITS_MANAGEMENT_IN_THE_MEDITERRANEAN_SEA_Edited_by/figures?lo=1))

### Rapid Assessment and Response to New Introductions of Aquatic Invasive Species

The pathways used by invasive species to move to new locations are not always known. Many problematic species, diseases, and parasites have been transferred to new locations as undetected and unintentional hitchhikers. Rapid response is essential when a new organism is discovered in an area and it displays a high potential for developing into a nuisance species.

Rapid assessment and response involve assessing the size of the infestation relative to the resources and tools that are available to completely remove the infestation (“eradication”). Eradication is always the primary goal of rapid response. Anything less than eradication means that the pest and the problems it may cause are here to stay. In many cases, however, eradication may not be feasible. This is particularly true in aquatic systems where detection and control are difficult, and a species may spread rapidly. Rapid response in these instances involves assessing which goals are attainable and most cost-effective. The final response may have one of several possible goals, such as containing the problem entirely to a given area or suppressing the population to slow its spread, or, containing the new invader and preventing its spread to new locations. Three significant requirements for a successful eradication effort are:

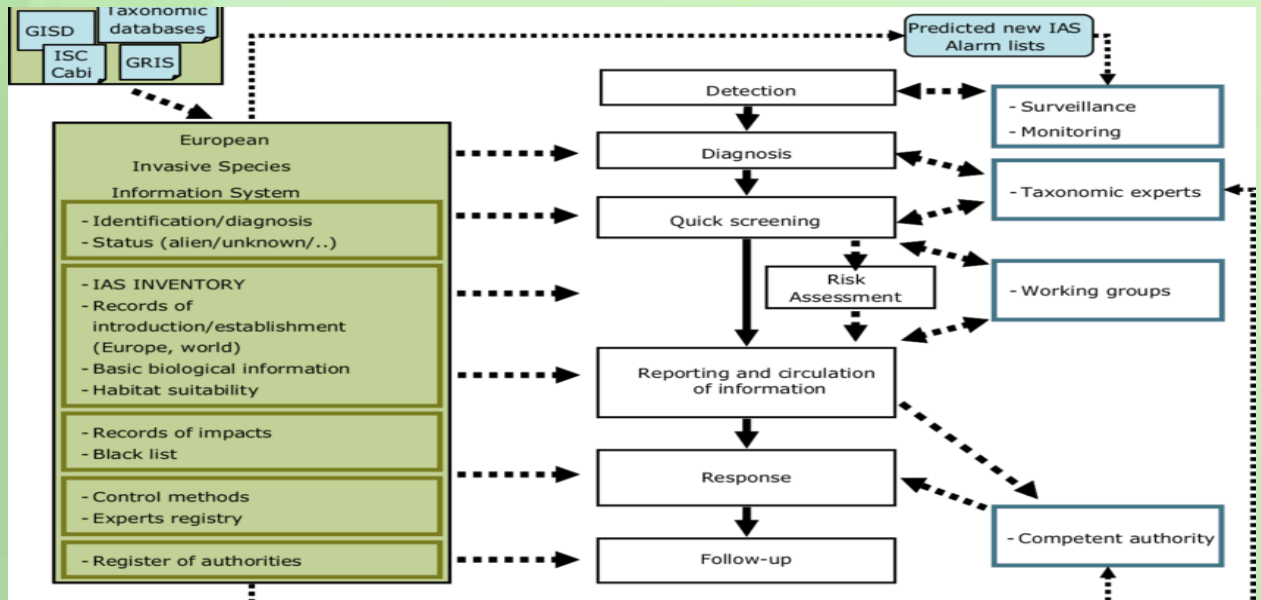
- Access to the target organism,
- Persistence of effort, and
- Adequate tools to control the populations.

A basic rapid response includes:

- rapid confirmation of the identity of the suspicious organism;
- assess the extent of the infestation;



- quarantine of the infested area, if possible;
- a quick review of available control options to choose one best suited for the treatment conditions;
- application of the chosen control option(s); and,
- Modification of the control strategy as indicated by the results (“adaptive management”).



**Figure 6:** Structure of a pan-European early warning and rapid response framework. (Source: Genovesi *et al.*, 2010)

## Conclusion

Invasive species get into new environment through different means. The common pathways by which invasive species are introduced are accidental or intentional release of classroom and laboratory animals, fishing bait release, accidentally released with other species in the plant and animal trade, fight against some disease vectors like mosquitoes, control the wild spread of aquatic plants, ballast water operations, biofouling of ship hulls, transported on watercraft, fishing gear, and other recreational equipment, Escape from aquaculture facilities, Escape from nurseries and water gardens.

Invasive species do not only impact on their new ecosystem negatively, they also impact positively. Invasive species are intentionally stocked as food or recreational sources. Released as biological control of existing an existing invader, intentional release of unwanted pets, utilized for habitat restoration or erosion control efforts. Nevertheless, the negative impacts of invasive species are far devastating when compared to their positive impact. They can cause environmental degradation, economic loss and lead to public health problems. Therefore, there is the need to stop the introduction of invasive species into new areas. Because ones they enter an area and settled down, eradicating them becomes almost impossible. The government has a role, you and I have a role to play in this regard. Areas where these invasive species already exist, proper management system is advocated. There is the need of educating our locals on the negative impacts of invasive species, because what is needed to fight these dangers is collaborated efforts by everyone. Let's stop invasive species today or put the ecological balance of our aquatic environment into danger.

## References

- Allan, J. D. & Flecker, A. S. (1993) Biodiversity conservation in running waters. *Bio- Science*, **43**, 32-43.
- ANS Task Force, (2019). What are ANS? Accessed 17<sup>th</sup> October, 2019 <https://www.anstaskforce.gov/ans.php>



- Arthington, A. H. & Marshall C. J. (1999). Diet of the exotic mosquitofish, *Gambusia holbrooki*, in an Australian lake and potential for competition with indigenous fish species. *Asian Fisheries Science*, 12(1):1-8.
- Arthington, A. H. (1991). Ecological and genetic impacts of introduced and translocated freshwater fishes in Australia. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 48(1):33-43.
- Banarescu, P. (1964). (Fauna of the Romanian people's republic No. 8- Pisces- Osteichthyes). Fauna republicii populare Romîne-Pisces-Osteichthyes. Bucuresti, Romania: Editura Academiei Republicii Populare Romîne, 959.
- Benzer, S. S., Gul, A., & Yilmaz, M. (2010). Growth properties of tench (*Tinca tinca* L., 1758) living in Kapulukaya Dam Lake, Turkey. *Kastamonu Education Journal*. 18(3): 839-849.
- Bonanno, G. (2016). Alien species: to remove or not to remove? That is the question. *Environ. Sci. Policy* 59, 67–73.
- Brandt, G., Wehrmann, A. & Wirtz, K.W. (2008). Rapid invasion of *Crassostrea gigas* into the German Wadden Sea dominated by larval supply. *J. Sea Res.* 59, 279–296.
- Britton, J. R., & Brazier, M. (2006). Eradicating the invasive topmouth gudgeon, *Pseudorasbora parva*, from a recreational fishery in northern England. *Fisheries Management and Ecology*, 13: 329–335.
- Cambray, J. A. (2003). Impact on indigenous species biodiversity caused by the globalization of alien recreational freshwater fisheries. *Hydrobiologia*, 500, 217-230.
- Cohen, A.N. & Carlton, J.T. (1995). Nonindigenous aquatic species in a United States estuary: A case study of the biological invasions of the San Francisco Bay and Delta. A Report for the US Fish and Wildlife Service, Washington, DC, USA and the National Sea Grant College Program Connecticut Sea Grant (NOAA Grant Number NA36RG0467) (Available at [https://nas.er.usgs.gov/Publications/SFBay/s\\_finvade.html](https://nas.er.usgs.gov/Publications/SFBay/s_finvade.html) (accessed November 2018)).
- Cope, N. J. & Winterbourn, M. J. (2004) Competitive interactions between two successful molluscan invaders of freshwaters: an experimental study. *Aquatic Ecology*, 38, 83- 91.
- Copp, G. H., Bianco, P. G., Bogutskaya, N. G., Erős, T., Falka, I., Ferreira, M. T. & Wiesner, C. (2005). To be, or not to be, a non-native freshwater fish? *Journal of Applied Ichthyology*, 21 (4): 242–262.
- Copp, G. H., Kováč, V., Ojaveer, H., & Rosenthal, H. (2005). The Introduction, Establishment, Dispersal and Impact of Introduced Non- Native Fishes. *Journal of Applied Ichthyology*, 21, 241 Blackwell Verlag, Berlin.
- Copper Development Association, (2019). Zebra Mussels Overwhelm U.S. Waterways in the Great Lakes Region and Beyond. Accessed 17<sup>th</sup> October, 2019 at [https://www.copper.org/about/pressreleases/2009/pr2009\\_July\\_30.html](https://www.copper.org/about/pressreleases/2009/pr2009_July_30.html).
- Crowl, Todd A.; Crist, Thomas O.; Parmenter, Robert R.; Belovsky, Gary; Lugo, Ariel E. 2008. The spread of invasive species and infectious disease as drivers of ecosystem change. *Front Ecol Environ*; 6(5):238–246.
- Cucherousset, J. & Olden, J. D. (2011) Ecological impacts of non-native freshwater fishes. *Fisheries*, 36, 215-230.
- Çiçek, E., Birecikligil, S. S., & Fricke, R. (2015). Freshwater Fishes of Turkey: A Revised and Updated Annotated Checklist. *Biharean Biologist*, 9 (2), 141-157.
- De La Cruz-Agüero, J. (1999). A first mexican record of the chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha*. *Calif. Fish Game*, 85(2):77-78.
- Downs, W., Wiland, L., White, E., Wittman, S. (2002). "University of Wisconsin Sea Grant Institute Fish of the Great Lakes" (On-line). Accessed November 21, 2018 at [http://www.seagrant.wisc.edu/greatlakes\\_fish/fpumpkinseed.html](http://www.seagrant.wisc.edu/greatlakes_fish/fpumpkinseed.html).
- Dudgeon, D., Arthington, A. H., Gessner, M. O., Kawabata, Z. I., Knowler, D. J. et al. (2006) Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, 81, 163- 182.
- Ekmekçi, F. G. & Kirankaya, Ş. G. (2006). Distribution of an invasive fish species, *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) in Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 30, 329-334.
- Erk'akan, F. (1983). The Fishes of the Thrace Region. *Hacettepe Bull. Nat. Sci. Eng.* 12:39-48.
- Erk'akan, F. (1984). Trakya Bölgesinden Türkiye için Yeni Kayıt Olan Bir Balık Türü. *Pseudorasbora parva* (Pisces-Cyprinidae). *Doğa Bilim Dergisi*, A2: 350-351.



- Gaygusuz, Ö., Tarkan A. S. & Gaygusuz, Ç.G. (2007). Changes in the fish community of the Ömerli Reservoir (Turkey) following the introduction of non-native gibel carp *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) and other human impacts. *Aquatic Invasions Volume, 2*, (2), 117–120.
- Gozlan, R. (2008) Introduction of non-native freshwater fish: is it all bad? *Fish and Fisheries*, **9**, 106–115.
- Gozlan, R. E., St-Hilaire, S., Feist, S. W., Martin, P. & Kent, M. L., (2005). Biodiversity – Disease Threat to European Fish. *Nature*, **435**, 1046.
- Gray, R. H. & Dauble, D. D. (2001). Some Life History Characteristics of Cyprinids in the Hanford Reach Mid-Columbus River. *Northwest Science*. **75**(2): 122-137.
- Great Lakes Fishery Commission, (2019): Sea Lamprey: A Great Lakes Invader. Accessed 17<sup>th</sup> October, 2019 at <http://www.glfsc.org/sea-lamprey.php>
- Grizel, H. & Héral, M. (1991). Introduction into France of the Japanese oyster (*Crassostrea gigas*). *J. Cons. Int. Explor. Mer* **47**, 399– 403.
- Innal, D. & Erk'akan, F. (2006) Effects of exotic and translocated fish species in the inland waters of Turkey. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, **16**, 39-50.
- Jeschke, J .M. & Strayer, D. L. (2006). Determinants of vertebrate invasion success in Europe and North America. *Global Change Biology*, **12**, 1608-1619.
- Johnson, B. M., Arlinghaus, R. & Martinez, P. J. (2009). Are we doing all we can to stem the tide of illegal fish stocking? *Fisheries*, **34**, 389-394.
- Kennard, M. J., Arthington, A. H., Pusey, B.J. & Harch, B. D. (2005). Are Alien Fish A Reliable Indicator of River Health? *Freshwater Biology* **50**, 174–193
- Lintermans, M. (2004) Human-assisted dispersal of alien freshwater fish in Australia *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, **38**, 481-501.
- MacCrimmon, H. R., (1970). World distribution of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *J. Fish. Res. Board Can.* **28**, 663–674.
- Mack, R. N., Simberloff, D., Lonsdale, W. M., Evans, H., Clout, M. & Bazzaz., F. (2000) Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences and control. *Ecological Applications*, **10**, 689-710.
- Maitland, P. S. (1995). The conservation of freshwater fish: Past and present experience. *Biological Conservation*, **72**, 259- 270.
- Montana Fish, Wildlife and Parks, 2019. Preventing the Spread of Aquatic Invasive Species. Accessed on 20<sup>th</sup> August 2019 from <http://fwp.mt.gov/fish/ais/prevention.html>
- NOAA, (2018). assessed November, 2018 <https://oceanservice.noaa.gov/facts/invasive.html>.
- NOBANIS, (2016). European Network on Invasive Alien Species. Available at <http://www.NOBANIS.org> (accessed November 2018).
- Nümann, W. (1954). Yeni bir balık nevinin Türk Tatlısularına yerleştirilmesi maksadiyle yapılan tecrübeler. *Hidrobiol. Mec. I.U. Fen Fak. Hidrobiol. Araş. Enst. Seri A*, **2**:78-84.
- Occhipinti-Ambrogi, A. & Savini, D. (2003). Biological invasions as a component of global change in stressed marine ecosystems. *Mar. Pollut. Bull.* **46**, 542–551
- Ocean Conservancy, (2019). 3 Easy Ways to Stop Invasive Species. Accessed from <https://oceanconservancy.org/blog/2017/03/02/3-easy-ways-to-stop-invasive-species/> on September 20<sup>th</sup> 2019.
- Özuluğ, M., Meri, N. and Freyhof, J. (2004). The distribution of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) (Teleostei: Cyprinidae) in Thrace (Turkey). *Zoology in the Middle East*, **31**: 63-66.
- Paulson, N. & Hatch, J. (2002). "Fishes of Minnesota" (On-line). Accessed November 19, 2018 at <http://www.gen.umn.edu/research/fish/fishes/pumpkinseed.html>.
- Peter, M. C. (2016). Benefits of Invasive Species. *Marine Pollution Bulletin* **107**: 1–2
- Reshetnikov, Y. S., Bogutskaya, N. G., Vasil'eva, E. D., Dorofeeva, E. A., Naseka, A. M., Popova, O. A., Savvaitova, K. A., Sideleva, V. G. & Sokolov, L. I. (1997). An annotated check- list of the freshwater fishes of Russia. *Journal of Ichthyology*, **37**:687-736.
- Robinson, T. B., Griffiths, C. L., Tonin, A., Bloomer, P. & Hare, M. P. (2005). Naturalized populations of oysters, *Crassostrea gigas* along the South African coast: Distribution, abundance and population structure. *J. Shellfish Res.* **24** (2), 443–450
- Ruesink, J. L. (2005) Global analysis of factors affecting the outcome of freshwater fish introductions. *Conservation Biology*, **19**, 1883-1893.





- Shyama, P. (2010). *Pterygoplichthys disjunctivus* (fish). Accessed 26 November, 2018. <http://issg.org/database/species/ecology.as> p?si=1657&fr=1&sts=%20ang=FR&ver=print&prtflag=fal se.
- Moccia, R. D., Bevan, D. J. (1991). Origins of the rainbow trout. *North. Aquac.* 31–32.
- Smaal, A. C., Kater, B. J. & Wijsman, J. (2009). Introduction, establishment and expansion of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* in the Oosterschelde (SW Netherlands). *Helgol. Mar. Res.* 63, 75–83.
- Spratte, S. & Hartmann, U. (1997). [English title not available]. (Fischartenkataster: Süßwasserfische und Neunaugen in Schleswig-Holstein. Ministerium für ländliche Räume, Landwirtschaft, Ernährung und Tourismus, Kiel Germany.) FishBase. World Wide Web electronic publication [ed. By Froese, R. Pauly, D.]. <http://www.fishbase.org>.
- Stiassny, M. L. J. (1998). The medium is the message: freshwater biodiversity in peril. *The Living Planet in Crisis: Biodiversity Science and Policy* (ed. by J. Cracraft & F.T. Grifo), 53-71. Columbia University Press, New York.
- Stohlgren, T. J., Barnett, D. T., Flather, C., Fuller, P., Peterjohn, B., Kartesz, J. T. & Master, L. L. (2006). Species richness and patterns of invasion in plants, birds and fishes in the United States. *Biological Invasions*, 8, 427- 447.
- Tarkan, A. S. (2013). Introduction Pathways Impacts and Protection Measures of Non-Native Freshwater Fishes in Turkey and the World. *Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 28 (1), 63-104.
- Tarkan, A. S., Marr, S. M. & Ekmekçi, F. G (2015). Non-native and translocated freshwater fish species in Turkey. *FiSHMED Fishes in Mediterranean Environments* 2015.003: 28
- Tricarico, E. (2012) A review on pathways and drivers of use regarding non-native freshwater fish introductions in the Mediterranean region. *Fisheries Management and Ecology*, 19, 133- 141.
- Turan, D. (2002). Rize ve Artvin Yöresindeki Tatlisu Balıklarının Sistematik ve Ekolojik Yönden Araştırılması, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı, İzmir, 186.
- U.S Fish and Wildlife Service, (2019). Detection and Monitoring of Aquatic Nuisance Species. <https://www.fws.gov/fisheries/ANS/ANS Detect.html>
- Ünlü, E., Çiçek, T., Değer, D. & Coad, B.W. (2011). Range extension of the exotic Indian stinging catfish, *Heteropneustes fossilis* (Bloch, 1794) (*Heteropneustidae*) into the Turkish part of the Tigris River watershed. *Journal of Applied Ichthyology*, 27, 141-143.
- Vetemaa, M, Eschbaum, R, Albert A, Saat, T, (2005). Distribution, sex ratio and growth of *Carassius gibelio* (Bloch) in coastal and inland waters of Estonia (north-eastern Baltic Sea). *Journal of Applied Ichthyology*, 21:287-291.
- Wang, J. (1996). "Fishes of the Sacramento-San Joaquin Estuary and Adjacent Waters, California: A Guide to the Early Life Histories" (On-line). Berkeley Digital Library Project. Accessed November 19, 2018 at <http://elib.cs.berkeley.edu/kopec/tr9/htm l/sppumpkinseed.html>
- Welcomme, R. L. (1988). International introductions of inland aquatic species. FAO Fisheries Technical Paper, No. 294:x + 318.
- Wildekamp, R. H., Van Neer, W., Küçük, F. & Ünlüsayın, M. (1997). First record of the eastern Asiatic gobionid fish *Pseudorasbora parva* from the asiatic part of Turkey. *J. Fish Biol.* 51: 858-868.
- Wissinger, S. A., McIntosh, A. R. & Greig, H. S. ( 2006). Impacts of introduced brown and rainbow trout on benthic invertebrate communities in shallow New Zealand lakes. *Freshw. Biol.* 51, 2009–2028.
- Zogaris, S. (2017). Information on measures and related costs in relation to species considered for inclusion on the Union list: *Ameiurus* spp. Technical note prepared by IUCN for the European Commission.





## Determination of Compensatory Growth Performs of Juvenile Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792)

Nihat Yeşilayer<sup>1</sup>, Nazım Şahin<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Fisheries, Tokat, Turkey

<sup>2</sup> Erbaa Ministry of Agriculture and Forestry, Erbaa- Tokat, Turkey

### Abstract

This study was conducted to determine compensatory growth of juvenile rainbow trout held in different fasting time conditions in Tanoba trout facilities in Erbaa district Tokat province. In this study, 1800 trout fry which is  $12,864 \pm 0,073$  gr in average weight were stocked in 150 trout fish (330 liter) ponds with 3 replications in 4 groups. Four different feeding regimens were applied to the rainbow trout fry in a cycle of 60 days. 1 group was hungry one day but full for one day, hungry for two days but full for 8 days (3 cycles). Group 3 was hungry for 3 days and full for 12 days (3 cycles). Group 4 was fed continuously. At the end of the experiment, it was observed that survival and mortality rates had no negative effect. When we look at the specific growth rates, it was observed that the fish in the 4th group showed better performance and statistically significant differences ( $P > 0.05$ ). On the other hand, the fish in the third group showed compensatory growth. It was found that the feed evaluation ratio (FCR) was 0,839 in the first group and statistically different from the other groups.

**Key Words:** Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*, Feed, Starvation, Compensatory growth

### Farklı Açlık Zaman Koşullarında Tutulan Yavru Gökkuşuğu (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Alabalığının Telafi Edici Büyümesinin Belirlenmesi

### Özet

Bu çalışma farklı açlık zaman koşullarında tutulan yavru gökkuşuğu alabalığının telafi edici büyümesinin belirlenmesi amacıyla Tokat ili Erbaa ilçesinde bulunan Tanoba alabalık tesislerinde yürütülmüştür. Bu çalışmada ortalama ağırlıkları  $12,864 \pm 0,073$  gr olan 1800 adet gökkuşuğu alabalık yavruları 4 grup halinde 3 tekerrürlü (150 şer adet) olacak şekilde 330 litrelik havuzlara stoklanmıştır. Deneme 60 gün boyunca döngülü olarak gökkuşuğu alabalık yavrularına günde 3 öğün olacak şekilde 4 farklı beslenme rejimi uygulanmıştır. 1. Grup 1 gün aç, 1 gün tok, 2. Grup 1 gün aç, 2 gün tok + 2 gün aç, 8 gün tok (3 Döngü), 3. Grup 3 gün aç 12 gün tok (3 Döngü), 4. Grup sürekli besleme şeklinde kurgulanmıştır. Deneme sonunda yaşama ve ölüm oranlarının negatif etkisi olmadığı görülmüştür. Spesifik büyüme oranlarına baktığımızda 4. Grup balıkların diğerlerinden daha iyi büyüme gösterdiği ve istatistik açısından önemli farklar olduğu görülmüştür ( $P < 0.05$ ). 3. Gruptaki balıklar ise kısmi telafi edici büyüme göstermişlerdir. Yem değerlendirme oranlarının (FCR) 1 Grupta 0,839 ile diğer gruplardan istatistiksel olarak farklı olduğu tespit edilmiştir ( $P < 0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Gökkuşuğu alabalığı, *Oncorhynchus mykiss*, Yem, Açlık, Telafi edici büyüme

\* Bu çalışma yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

### Giriş

Alabalık dünyanın birçok ülkesinde yaygın olarak yetiştirilebilmektedir. 2016 yılı Dünya su ürünleri üretim istatistiklerine bakıldığında 170 milyon tonluk üretim gerçekleşirken bu miktarın %60' ı avcılıkla, %40' ı ise yetiştiricilikten elde edilmiştir. (Anonim, 2018). Ülkemizde ise 2017 yılı içerisinde 630 bin ton üretim gerçekleşmiştir. Bu üretilen miktarın %56' sını denizlerden %44' ü iç sularımızdan avcılık ve yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir. Avcılık yoluyla yapılan üretim 354 318 ton olurken, yetiştiricilik yoluyla yapılan üretim 276 502 ton olmuştur. Yetiştiricilik üretiminin %62,4 denizlerde, %37,6 iç sulardan gerçekleşmiştir. Yetiştiriciliği yapılan en önemli türler iç sularda 209 657 ton ile alabalık, denizlerde ise 99 971 ton ile levrek ve 61 090 ton ile çipura olmuştur (TÜİK,

2018). Tokat ilin de 5133 ton fiili üretim kapasitesi ile toplam alabalık yetiştiriciliği içinde yaklaşık %6 lık orana sahiptir.

Her canlının yaşamsal faaliyetlerine devam edebilmesi ve kaliteli yaşam koşullarını sağlayabilmesi için yeterli ve dengeli beslenmesi gerekmektedir. Balık beslemedeki asıl amaç; yem ve toplam tüketim maliyetlerin azaltılması ve doğada daha az tahribat bırakacak yetiştiricilik sistemlerinin uygulanmasıdır. İşletmelerde yapılacak olan basit bir yemlemeden ziyade, üreticinin tecrübesi ve kayıtları doğrultusunda belirlediği sistemlerle bir yemleme metodu uygulaması yemlemedeki başarıyla doğru bağlantılıdır. (Yiğit ve Çelikkol, 2011).

Beslemenin canlıların biyolojik yapıları üzerine olduğu kadar yetiştiricilik sektöründeki girdi maliyetlerine de çok büyük etkisi vardır. Balık besleme konusunda yapılan çalışmalar, balığın biyolojisi ile yemden en iyi şekilde yararlanması ve büyümesi üzerine tesir edebilecek en uygun yem ve besleme modellerini bulmaya yöneliktir. Yaşam ortamındaki çevresel faktörlerin değişmesi, besin kaynaklarındaki azalış ve ani sıcaklık değişimleri gibi mevsimsel sebeplerden dolayı açlıkla mücadele etmek zorunda kalabilmektedirler. Bu nedenlerden dolayı balık besleme çalışmaları kadar bir balığın açlığı esnasında meydana gelen morfolojik, fizyolojik, moleküler, biyokimyasal ve davranış değişimlerin araştırılması ve diyetin en iyi şekilde uygulanmasında açlıkla ilgili çalışmaların önemli ipuçları verebileceği düşünülmektedir (Sanchez-Paz ve ark., 2006).

Açlık metabolik aktiviteyi etkilediği için canlı, enerji ihtiyacını iç enerji depolarından karşılar, bu durumun sonucu olarak canlı da ağırlık kaybı gözlemlenmiştir (Comoglio ve ark. 2008). Çeşitli sebeplerden dolayı belirli bir süre açlığa maruz kalan canlının besin almaya başlamasıyla yem alımında ve ağırlığında gözle görülen bir şekilde artış gösterdiği tespit edilmiştir (Jobling ve Johansen, 1999, Kim ve Lovell, 1995). Bu şekildeki büyüme tepkisi “ telafi büyüme” olarak adlandırılır. Telafi büyümesi dört farklı şekilde sınıflandırılır. Tam telafi olarak adlandırılan büyüme; sürekli aç bırakılan balıkların, şartlar düzeldiğinde sürekli beslenen grubu yakalayarak ile aynı büyümeyi sağlayabilmesidir. Tam telafi büyümesinin üzerinde olan bir büyüme ise; aşırı telafi telafi edici büyüme şeklinde tanımlanır. Kısmi telafi büyümesi; sürekli aç bırakılan balıkların, sürekli beslenen grubu canlı ağırlık açısından yakalayamamaları, fakat iyi bir yem değerlendirme ve büyüme gösterdikleri durumdur. Telafi büyümesinin olmaması, ise balıklarda ne canlı ağırlık kazancına ne de iyi bir değerlendirme oranına ulaşamamaları durumudur. (Ali ve ark., 2003).

Bu çalışmanın amacı; yavru dönemini geçmiş ve 10-11 g büyüklüğe gelmiş juvenil Gökkuşluğu alabalıklarının üç grupta, 60 günlük deneme periyodu boyunca farklı açlık sürelerinde ve belirlenen zaman aralıklarında yemleme yapılarak, balıkların kazandıkları ağırlık artışlarını, yem değerlendirme oranlarını ve yaşama oranlarını karşılaştırmaktır.

## Materyal ve Metot

**Materyal:** Deneme, Tokat ili Erbaa ilçesi Tanoba Beldesi’nde faaliyet gösteren Tanoba Alabalık tesisinde yürütülmüştür. Aynı kuluçkahaneden alınan ve başlangıç ağırlıkları ortalama 12 gr olan Gökkuşluğu Alabalıkları kullanılmıştır. Her grup 15 gün boyunca adaptasyon dönemi sırasında alabalık yavruları için özel üretilmiş olan 1,5 mm çapındaki ticari ekstrüde yemlerle beslenmiştir. Denemede kullanılan ekstrüde alabalık yeminin besinsel değerleri Çizelge 1.’ de verilmiştir.

Çizelge 1 Denemede kullanılan ticari yem firmasına ait yemin besinsel değerleri

Besin Maddesi	Madde Miktarı (%)
Ham protein	54
Ham selüloz	0,5
Ham yağ	18
Ham kül	10,2
Fosfor	1,61
Kalsiyum	2,13
Sodyum	0,74
İyot	2,4
Bakır	2
Mangan	16
Çinko	100



**Metod:** Deneme, 15 Ekim 2018 - 14 Aralık 2018 tarihleri arasında 60 günlük periyotta yürütülmüştür. Denemede kullanılan Gökkuşluğu alabalıkları bireysel olarak 0.01 g hassasiyetli terazide tartılıp 1000 L hacimli 0,4 m x 5 m x 0,6 m ebatlarındaki beton yalaklar 3 eşit parçaya bölünüp tesadüfi olarak 500' er adet ve 3 tekerrürlü olacak şekilde stoklandı. Besleme grupları alıştırmaya periyodunda kullanılan ticari alabalık yemi ile günde 3 öğün şeklinde sabah (9:00), öğlen (13:00) ve akşam (17:00) saatlerinde yapılmış, balıkların doyuncaya kadar beslenmişlerdir. Deneme grupları 1. grup: 1 gün aç + 1 gün tok,

2. grup: 1 gün aç + 4 gün sürekli besleme, 2 gün aç 8 gün sürekli besleme (3 döngü),

3. grup: 3 gün aç + 12 gün sürekli besleme (3 döngü),

4. grup: kontrol grubu olup, 60 gün boyunca sürekli besleme şeklinde dizayn edilmiştir. Deneme sonucunda, elde edilen bulguların ortalama değerleri hesaplanarak, elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak (MINITAB Sürüm 13.1 İstatistiksel Analiz Yazılım Programı Windows, Sürüm 10.0.1) değerlendirilmiştir; büyüme, yem değerlendirme sayısı, ölüm oranı ve diğer parametreler ilişkin değerler aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (Türker ve ark., 2005).

## Bulgular

Denemeye alınan balıkların başlangıç ve deneme sonu balık ağırlıkları, canlı ağırlık artış oranı (CAAO) ve spesifik büyüme oranı (SBO), yem tüketim değerleri (YT) ve yem değerlendirme sayısı (FCR), Toplam protein tüketimi (TPT) ve protein değerlendirme randımanı (PDR), Toplam yağ tüketimi (TYT, g) ve yaşama oranları (YO,%) hesaplanmış ve bulunan değerler Çizelge 2' de verilmiştir. Deneme sonunda en yüksek büyüme performansı Çizelge 2' de de görüldüğü gibi Kontrol grubundan 45,16±0,531 g tespit edilmiş ve bu grubu sırasıyla 3. grup (41,38±0,508), 2. grup (37,90±0,483) ve 1. grup (31,52±0,364) takip etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre gruplar arasında ki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (P>0,05). CAAO, SBO, FCR ve PDR değerlendirildiğinde ise gruplar arasında istatistiksel farklar önemli olduğu tespit edilmiştir (P<0,05). Deneme grupları arasında yaşama oranları arasında fark önemsiz olduğu görülmüştür.

Çizelge 2 Deneme başı ve sonu balık ağırlıkları, sonu canlı ağırlık artış oranı (CAAO) ve spesifik büyüme oranı (SBO), Yem tüketim değerleri (YT) ve yem değerlendirme sayısı (FCR), Toplam protein tüketimi (TPT) ve protein değerlendirme randımanı (PDR), Toplam yağ tüketimi (TYT, g) ve yaşama oranları (YO,%)

	1. Grup	2 Grup	3. Grup	Kontrol
Deneme Başı g	12,846±0,141	12,868±0,153	12,855±0,150	12,885±0,143
Deneme Sonu g	31,52±0,364 <sup>a</sup>	37,90±0,483 <sup>b</sup>	41,38±0,508 <sup>c</sup>	45,16±0,531 <sup>d</sup>
TCAA (g)	2800 ±40,1 <sup>d</sup>	3720,0 ±32,3 <sup>c</sup>	4265,3±39,10 <sup>b</sup>	4827± 13,9 <sup>a</sup>
CAAO, %	87,37±4,99 <sup>d</sup>	178,93±3,76 <sup>c</sup>	233,71±3,47 <sup>b</sup>	289,26±1,05 <sup>a</sup>
SBO, %	1,496±0,019 <sup>d</sup>	1,800±0,008 <sup>c</sup>	1,893±0,044 <sup>b</sup>	2,090±0,003 <sup>a</sup>
YT (g)	2347,7±17,2 <sup>d</sup>	3611,9±17,6 <sup>c</sup>	3899,4±14,8 <sup>b</sup>	4452,5±5,13 <sup>a</sup>
FCR	0,839±0,017 <sup>c</sup>	0,971±0,006 <sup>b</sup>	0,914±0,010 <sup>a</sup>	0,922±0,004 <sup>a</sup>
TPT (g)	1267,7±9,27 <sup>d</sup>	1950,4±9,50 <sup>c</sup>	2105,7±8,01 <sup>b</sup>	2404,4±2,77 <sup>a</sup>
PDR	2,210±0,045 <sup>b</sup>	1,907±0,012 <sup>a</sup>	2,026±0,023 <sup>a</sup>	2,008±0,008 <sup>a</sup>
TYT (g)	422,58±3,09 <sup>d</sup>	650,14±3,17 <sup>c</sup>	701,89±2,67 <sup>b</sup>	801,45±0,924 <sup>a</sup>
YO, %	100±0,00	97,56±1,24	99,111±0,889	99,111±0,444

Her değer, üç tekerrürün ortalaması ± standart hatayı ifade etmektedir

Aynı satırda farklı üstel harflerle ifade edilen değerler istatistiksel olarak birbirinde farklıdır (P<0.05)

## Tartışma ve Sonuç

Yapmış olduğumuz araştırmada, farklı açlık zaman koşullarında tutulan yavru gökkuşluğu alabalığının telafi edici büyümesinin belirlenmesi ve büyüme parametreleri üzerine etkilerini incelenmiştir. Telafi büyümesi genelde, çeşitli sebeplerden dolayı belirli bir süre açlığa maruz kalan canlıların beslenmeye başlamasıyla balıkların gelişimi üzerindeki etkilerini belirlemek için yapılmaktadır (Kim ve Lovell, 1995; Hayward ve ark., 1997; Jobling ve Johansen, 1999). Besin yönünden tamamen açlık yapılabildiği gibi kısmen de yapılabilmektedir (Ali ve ark., 2003). Bazı



çalışmalarda sabit süreli açlık veya sınırlı yemleme döneminden sonra yeniden yemleme yapılırken (Sevgili, 2006; Yılmaz, 2008), bazılarında farklı açlık ve yemleme süreleri tekrarlı olarak kullanılmaktadır (Ali ve ark., 2003). Gökkuşluğu alabalıklarının (*Onchorhynchus mykiss*) 2, 4 ve 14 gün açlık ve tekrar besleme programında yapılan 80 günlük çalışmalarının sonunda kontrol grubu ile benzer canlı ağırlıklar gösterdiklerini, 8 günlük açlığın ise daha düşük ağırlıkla sonuçlandığı tespit etmişlerdir (Nikki ve ark., 2004). *Onchorhynchus mykiss* (Gökkuşluğu alabalığı), uyguladığı 3 değişik çalışmada sınırlı yem ile beslenmeden sonra yapılan yemlemelerde sınırlı yemleme ile besleme balıkların daha fazla beslenme iştahı gösterdiği sonucuna varılmıştır (Sevgili, 2006).

Balıklarda gelişim performansını belirlemede en çok kullanılan parametrelerden bir diğerinde FCR olduğu tanımlanmaktadır (Korkut ve ark, 2007). Jiwyam (2010), ortalama ağırlıkları 2g olan *Pangasius bocourti* türünde yapılan denemede, %40 protein içeriğine sahip yemlerle 5 farklı besleme seviyelerinde (%4, %6, %8, %10 ve %12) 8 hafta boyunca her gün ve daha sonra %25 protein içeriğine sahip yemlerle kalan 8 hafta boyunca aynı canlı vücut ağırlık oranlarında beslemiştir. Araştırmacı, çalışmasında en iyi yemi değerlendirmenin, canlı ağırlık üzerinden yapılan %8 oranındaki besleme rejimine ait olduğunu rapor etmiştir. Denemede FCR bakımından kontrol ve 3. Grup arasında istatistiksel açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0,05$ ). Bunun sonucunda, büyüme ve ağırlık artışı bakımından hiçbir grup kontrol grubunu yakalayamamış olmasına rağmen 3. Grupta ki balıklarda kısmi telafi edici büyüme görülmüştür.

Balıklarda büyümeyi etkileyen önemli unsurlardan bir tanesi de besleme sıklığıdır. Balık büyüklüğüne ve yüksek beslenme sıklığına bağlı olarak genç balık yavrularında daha iyi büyüme ve yaşama oranı olduğunu bildirilmiştir ( Hancz, 1982; Folkvord ve Ottera, 1993).

Sonuç olarak; aç bırakma yöntemi, zaman, işgücü ve yemleme yönünden, sürekli yemleme yöntemine göre tercih sebebi olabilir. Sürekli beslenen 4. Grup la 3 gün aç, 12 gün tok olan 3. Grubun FCR değerlerinde istatistiki olarak bir fark olmadığından yetiştiricilikte önerilebilir. Büyütme periyodu sonunda 1 gün aç, 1 gün tok grubu 31,52±0,364 g 1 gün aç, 4 gün tok + 2 gün aç 8 gün tok grubu 37,90±0,483 g 3 gün aç, 12 gün tok grubu 41,38±0,508 g her gün beslenen kontrol grubun da 45,16±0,531 g ağırlığa ulaşmıştır. Aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Çalışma gruplarında en yüksek (kötü) FCR değeri 1 gün aç, 4 gün tok + 2 gün aç 8 olan 2. grup ta 0,971 olduğu, en iyi FCR ise 1 gün aç, 1 gün tok olan 1. grupta görülmüştür. Tüketilen yem miktarları çalışma boyunca toplam 1 gün aç, 1 gün tok grubu 2347,7 g 1 gün aç, 4 gün tok + 2 gün aç 8 3611,9 g 3 gün aç, 12 gün tok grubu 3899,4 g her gün beslenen kontrol grubunda ise 4452,5 olarak belirlenmiştir. Uygulanan 4 farklı kısa süreli açlık periyodunun da deneme sonuna kadar hiçbir grubun kontrol grubunu yakalayamadıkları görülmektedir. Gözlenen kısmi telafi edici büyüme gösteren 3. Grup yetiştiricilik tesislerinde yemleme yöntemi olarak tercih edilebilir.

## Kaynaklar

- Ali, M., Nicieza, A., Wootton, R.J., 2003. Compensatory growth in fishes: a response to growth depression. *Fish and Fisheries* 4: 147-190.
- Anonim, 2018. <http://www.fao.org/3/CA0191TR/ca0191tr.pdf>\_(Erişim tarihi: 15/06/2019)
- Comoglio, L., Goldsmit, J., Amin, O., 2008. Starvation effects on physiological parameters and biochemical composition of the hepatopancreas of the southern king crab *Lithodes santolla* (Molina, 1782). *Revista de Biología Marina Oceanografía* 43(2): 345-353.
- Folkvord, A., and Ottera, H., 1993. Effects of initial size distribution, day length, and feeding frequency on growth, survival and cannibalism in juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture*, 114: 243– 260.
- Hancz, C., 1982. Preliminary investigations on the feeding frequency and growth of juvenile carp in aquaria. *Aquacult.Hung.* (Szarvas) 3: 33–35.
- Hayward, R.S., Noltie, D.B., Wang, N., 1997. Use of compensatory growth to double hybrid sunfish growth rates. *Trans. Am. Fish Soc.* 126: 316–322.
- Jiwyam, W., 2010. Growth and compensatory growth of juvenile pangasius bocourti, Sauvage, 1880 relative to ration. *Aquaculture*, 306: 393-397.
- Jobling, M. and Johansen, S.J.S. 1999. The lipostat, hyperphagia and catch-up growth. *Aquaculture Research* 30: 473-478.



- Kim, M.K. and Lovell, R.T., 1995. Effect of restricted feeding regimes on compensatory weight gain and body tissue changes in channel catfish *Ictalurus punctatus* in ponds. *Aquaculture* 135: 285–293.
- Korkut, A.Y., Kop, A., Demirtaş, N. ve Cihaner, A. 2007. Balık Beslemede Gelişim Performansının izlenme Yöntemleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 24(1-2): 201–205.
- Nikki, J., Pırhonen, J., Jobling, M., and Karjalainen, J., 2004. Compensatory growth in juvenile rainbow trout, (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum), held individually. *Aquaculture*, 235: 285–296.
- Sevgili, H., 2006. Değişik sınırlı yemleme yöntemlerinin gökkuşuğu alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) nicel ve nitel verim kriterleri üzerine etkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Su ürünleri Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sanchez-Paz, A., García-Carreño, F.L., Muhlia-Almazan, A., PeregrinoUriarte, A.B., Hernandez-Lopez, J.Y., Yepiz-Plascencia, G., 2006. Usage of energy reserves in crustaceans during starvation: status and future directions. *Insect Biochem. Mol. Biol.* 36, 241–249.
- TÜİK, 2018. Su Ürünleri İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara
- Türker, A., Yigit, M., Ergün, S., Karaali, B. and Erteken, A., 2005. Potential of poultry by-product meal as a substitute for fishmeal in diets for black sea turbot *scophthalmus maeoticus*: growth and nutrient utilization in winter. *The Israeli Journal of Aquaculture –Bamidgeh* 57(1), 49-61.
- Yılmaz, H., A 2008. Döngülü açlık ve yemleme sıklığının çipura (*Sparus aurata*) yavrularında büyüme ve yem alım üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Su ürünleri Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Yiğit M., Çelikkol B., "Akvakültürde Yemleme Stratejisi (Feeding Strategy in Aquaculture). *Su Ürünleri Mühendisliği Dergisi (SUMDER)*, 43-48: 39-45.", *Su Ürünleri Mühendisliği Dergisi (SUMDER)*, cilt.43-48, ss.39-45, 2011



## Determination of Growth Performance and Liveability Traits of Hybrid Turkeys Reared under Intensive Conditions

Zafer Usta<sup>1</sup>, Aykut Asım Akbaş<sup>1</sup>, Mehmet Sarı<sup>2</sup>, Ertuğrul Yaman<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Animal Science, Faculty of Veteriner Medicine, University of Mehmet Akif Ersoy, Burdur, Turkey

<sup>2</sup> University of Ahi Evran, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science Kırşehir, Turkey

### Abstract

This study was carried out to determine growth performance and liveability traits of hybrid turkeys reared until slaughter time under intensive conditions in Afyon province, Başmakçı district. In the study, current records of enterprise were used for the liveability traits of animals and also, live weight records which were obtained every three weeks were evaluated for 150 female, 150 male, totally 300 turkey. It was detected that female and male turkey were slaughtered at the 15<sup>th</sup> weeks of age and 19<sup>th</sup> weeks of age. At the end of these periods, while live weights of females were 9680 kg, live weights of males were also detected as 17340 g. In addition to this, daily gains were determined as 142 g and 132 g for female and male turkey, respectively. When the liveability traits on a weekly basis were analysed, it was seen that liveability values for females were 98-99% and 96.40% at the beginning and at the end of growing period, respectively. Same values were detected as 97-98% and 93.14% for males for the same periods, respectively. As conclusion, the enterprise have production utilized earning incomes with the reference of their records. Additionally, it was thought that the incomes were more than present with keep recording more straight and attentive way.

**Keywords:** turkey, intensive, growth, liveability

### Introduction

Substantial productivity gains in both the production and marketing of poultry over the last two decades appears to have been translated into lower retail prices for poultry. Although some productivity gains have taken place in the red meat industry, they have not matched the cost reductions in the poultry industry (Chavas, 1983). Thus, a consumption shift from beef to poultry could possibly be interpreted as a response to changing relative prices, the structural change having occurred in the meat industry (Fulginiti, 1996).

Turkeys were one of the important species of poultry. We associate turkeys with chickens but they are actually more closely related to pheasants and partridges. When they went back to Europe, the conquistadors took some of the birds with them and the meat soon became popular (Hall, 1996)

Most were accepted into the Standard in the last half of the 19th century, with a few more recent additions. They are Black, Bronze, Narragansett, White Holland, Slate, Bourbon Red, Beltsville Small White, and Royal Palm. Producers interested in raising or breeding heritage turkeys have several fascinating varieties of turkeys to choose from (ALBC, 2007)

Turkeys can be reared in confinement (indoors) or outdoors on pasture or range (Mercia, 2001). The majority of these large birds are managed in confinement by growers who sign contracts with local integrators. The age and weight at which turkeys are processed and marketed depends on the final product for which they will be used (Nelson, 2005)

The growing phase refers to the Growing barns must have adult period in a turkey's life between the size feeders and waterers. The numbers brooding phase and market or the of feeders and waterers should be breeding phase. Modern turkeys grow (at 22 weeks weighs almost 16-17 kg) rapidly (California Poultry Workgroup, 1998). In suitable management it can be developable.

### Materials and Methods

One-day-old male and female hybrid broiler turkeys (i.e., 6230 male and 6720 female) were brought into operation. From hatching to 19 weeks of age and the males and 15 weeks of age females turkeys were penned separately during the growing period. In the study, current records of enterprise were used for the liveability traits of animals and also, live weight records which were obtained every three weeks were evaluated for 150 female, 150 male, totally 300 turkey.



## Results and Discussion

Male hybrid turkeys were heavier than the other female hybrid turkeys at during weeks of measurement (Table 1). The final averages of male turkeys were 17.34 kg body weight. Nevertheless final averages of female turkeys were 9.68 kg body weight.

Researchers in the 1980s reported strain differences in growth characteristics, particularly during the last half of the growout period with the onset of sexual maturity (Moran et al., 1984). In this study, hybrid male turkeys were heavier at market time (17.34 kg) (Table 4) when compared to other strains. The our male and female hybrid turkeys were slightly heavier than the other strains in a study by Moran et al. 1984, which may contribute to faster early growth.

In addition to this, daily gains were determined as 142 g and 132 g for female and male turkey, respectively (Table 2).

When the liveability traits on a weekly basis were analysed, it was seen that liveability values for females were 98-99% and 96.40% at the beginning and at the end of growing period, respectively. Same values were detected as 97-98% and 93.14% for males for the same periods, respectively (Table 3).

Livability of turkeys is lowest during first weeks of their rearing. One of the reasons for this early mortality may be insufficient morphological and functional development of the gastrointestinal tract (GIT) (Batkowska et al., 2015).

Table 1. Live Weight Average of Male and Female Hybrid Turkeys (Kg)

Weeks	<i>n</i>	$\bar{x}$
2	O <sub>3</sub> +O	0,40
	O <sub>3</sub> +O	0,44
3	O <sub>3</sub> +O	0,57
	O <sub>3</sub> +O	0,60
6	O <sub>3</sub> +O	2,10
	O <sub>3</sub> +O	2,25
8	O <sub>3</sub> +O	3,75
	O <sub>3</sub> +O	4,50
9	O <sub>3</sub> +O	4,60
	O <sub>3</sub> +O	5,60
11	O <sub>3</sub> +O	6,60
	O <sub>3</sub> +O	8,20
13	O <sub>3</sub> +O	8,20
	O <sub>3</sub> +O	10,50
15	O <sub>3</sub> +O	9,54
	O <sub>3</sub> +O	12,80
16	O <sub>3</sub> +O	150
	O <sub>3</sub> +O	14,30
18	O <sub>3</sub> +O	150
	O <sub>3</sub> +O	16,10

Table 2. Daily Live Weight Increases in Male and Female Turkeys during various fattening periods (g).

Periods (Weeks)	DLWI (Kg) (Male)	DLWI (Kg) (Female)
2-3	0,032	0,034
3-6	0,082	0,076
6-8	0,132	0,097
8-9	0,183	0,141
9-11	0,185	0,142
11-13	0,153	0,106
13-15	0,191	0,111
15-16	0,166	
16-18	0,163	
<b>Average of Fattening Periods</b>	0,142	0,132

Table 3. Male and Female Turkeys Weekly Livability (%).

<i>Week</i>	<i>Female</i>	<i>Male</i>
0-1	99,17	98,90
0-2	98,74	98,27
0-3	98,61	98,08
0-4	98,49	97,90
0-5	98,32	97,74
0-6	98,31	97,69
0-7	98,23	97,65
0-8	98,06	97,50
0-9	97,89	97,31
0-10	97,74	97,10
0-11	97,45	96,83
0-12	97,27	96,49
0-13	96,97	96,18
0-14	96,79	95,86
0-15	96,49	95,51
0-16		95,09
0-17		94,56
0-18		93,89
0-19		93,14

Table 4. Female and male turkeys which delivered to slaughter live weight

<i>Day of delivered to slaughter</i>	<i>Female live weight (Kg)</i>	<i>Male live weight (Kg)</i>
102. days	9,540	
104. days	9,680	
130. days		16,970
135. days		17,340

## References

- ALBC (American Livestock Breeds Conservancy) (2007). Choosing a variety and obtaining poults. In: How to Raise Heritage Turkeys on Pasture. Chapter 1, p. 1– 12.
- Batkowska, J., Brodacki, A., Zięba, G., Horbańczuk, J. O., and Łukaszewicz, M. (2015). Growth performance, carcass traits and physical properties of chicken meat as affected by genotype and production system, Arch. Anim. Breed., 58, 325–333.
- California Poultry Workgroup (1998). Turkey Care Practices. p. 7-8.
- Chavas, J. P (1983). Structural Change in the Demand for Meat. American Journal of Agricultural Economics, 65: 148-153.
- Fulginiti, E.L. (1996). The change from red to white meat: The role of technology. Proceeding Book. AAEA Meetings, San Antonio, USA.
- Hall, S. (1996). Turkeys turned meat-machines. Issue of Shared Vision magazine.
- Mercia, Leonard S. (2001). Storey's Guide to Raising Poultry: Breeds, Care, Health. Storey Books.
- Moran, E. T., Jr., L. M. Poste, P. R. Ferket, and V. Agar. (1984). Response of large tom turkeys differing in growth characteristics to divergent feeding systems: Performance, carcass quality, and sensory evaluation. Poult. Sci. 63:1778–1792.
- Nelson B (2005). Poultry Your Way: A Guide to Management Alternatives for the Upper Midwest. Minnesota Department of Agriculture publishing, p:9.



## Determination of Relationships between Live Weights and Some Body Measurements by Path Analysis in Singleton Karayaka Lambs

Samet Hasan Abacı<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey

### Abstract

Karayaka sheep, which has great importance in our country in terms of meat quality in sheep breeding, is the dominant breed of the Central Black Sea Region. Determining the direct and indirect effects of some body measurements on body weight for this breed with high singleton birth rate is important in terms of providing preliminary information to the breeding studies. Therefore, the aim of this study was to estimate the direct and indirect effects of some body measurements on body weight in singleton Karayaka lambs by path analysis. For this purpose, body weights (BW), chest girth (CG), chest width (CW), chest depth (CD), height at withers (HW) and rump height (RH) measurements of 60 Karayaka lambs at the weaning period raised in a private enterprise in Samsun were used. As a result of the preliminary statistical evaluation, it was extracted from the RH data set due to the multiple connections between RH and HW. As a result of path analysis, direct effect of CG (0.593) on BW was higher than CW (0.230) and HW (0.219) ( $P < 0.05$ ). The direct effect of CD was not statistically significant ( $P = 0.842$ ). When CG is considered as a direct effect variable, HW (0.177) has the highest indirect effect. In conclusion, it is useful to use CG as an early selection criterion to select high body weight in singleton Karayaka lambs and consequently to increase carcass efficiency.

**Key Words:** Birth type, Breeding, Correlation, Meat yield





## Determination of Waste and Biogas Energy Potential of Poultry by Projection Coefficient Method: The Case of Antalya Province

Muhammed Taşova, Müberra Erdoğan

<sup>1</sup>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tokat, Türkiye

\* e-posta: muhammed.tasova@gop.edu.tr

### Abstract

In order to meet the increasing energy demand in the global dimension, efforts are continuing to search for new raw material sources both in the world and in our country. One of these studies is to increase the use of renewable energy sources. Biomass (biogas), which is the process of efficient utilization of organic wastes and converted into energy, is becoming more and more popular. The high animal potential in our country is an important advantage for the development of biogas. In this study, Turkey Statistical Institute (TSI) data in relation between the years 2004-2018, poultry waste and energy values of the total number of Antalya province calculated. In addition, waste and biogas energy potentials of poultry were determined for 2019-2033 by using projection coefficient method. The highest wet waste and energy values between 2004-2018 were calculated in 2005 and 16095 tons/year and 418056 m<sup>3</sup>/year respectively. The highest wet waste and energy potential calculated for 2019-2033 was determined in 2019 and 11506 tons/year and 298854 m<sup>3</sup>/year respectively.

**Key Words:** Renewable energy, biogas, animal waste, poultry,

### Projeksiyon Katsayısı Yöntemiyle Kümes Hayvanlarının Atık ve Biyogaz Enerji Potansiyelinin Belirlenmesi: Antalya İli Örneği

### Özet

Küresel boyutta artan enerji talebinin karşılanması için hem Dünya’da hem de ülkemizde yeni ham madde kaynağı arayış çalışmaları devam etmektedir. Yapılan bu çalışmalardan biri de yenilenebilir enerji kaynağı kullanımının artırılmasıdır. Organik atıkların verimli bir şekilde değerlendirilerek enerjiye dönüştürülme işlemi olan biyokütle (biyogaz) ise gün geçtikçe daha popüler hale gelmektedir. Ülkemizde bulunun yüksek hayvan potansiyeli, biyogazın gelişmesi için önemli bir avantajdır. Bu çalışmada, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2004-2018 yılları arasındaki verilere göre, Antalya iline ait toplam kümes hayvan sayılarının atık ve enerji değerleri hesaplanmıştır. Bununla beraber projeksiyon katsayısı yöntemi kullanılarak da 2019-2033 yılları için kümes hayvanlarına ait yaş atık ve biyogaz enerji potansiyelleri belirlenmiştir. 2004-2018 yılları arasında en yüksek yaş atık ve enerji değerleri 2005 yılında hesaplanmış ve sırasıyla 16095 ton/yıl, 418056 m<sup>3</sup>/yıl olarak belirlenmiştir. 2019-2033 yılları için ise hesaplanan en yüksek yaş atık ve enerji potansiyeli 2019 yılında belirlenmiş ve sırasıyla 11506 ton/yıl, 298854 m<sup>3</sup>/yıl olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yenilenebilir enerji, biyogaz, hayvansal atık, kümes hayvanları,

### Giriş

Küresel boyutta enerjiye olan talep her geçen gün sürekli artmaktadır (Koç ve Kaya, 2015). Ülkemiz, 2020 yılına kadar enerji üretim ve tüketim değerlerinde büyük artışların yaşanacağını enerji konusundaki tüm paydaşlar ifade etmektedir. Türkiye’nin enerji üretiminde kullandığı ana kaynaklar; Kömür, hidroelektrik ve biyokütle enerjileridir (Anonim, 2011; Aybek ve ark., 2015). Bu enerji kaynakları arasında kömürün payı en yüksek olup dünya üzerindeki rezervuar miktarı ise sürekli azalmaktadır. Bununla beraber küresel ısınmayı en fazla tetikleyen fosil enerjilerden birisidir. Fosil enerjilere alternatif olarak organik kökenli atıkların enerji dönüştürülme çalışmalarının daha yaygınlaşmasının gerekli olduğu görülmektedir.

Türkiye gibi tarımsal faaliyetlerin had safada olduğu ülkelerin organik atıkları daha verimli bir şekilde değerlendirilerek biyokütle enerjisine (ısınma, elektrik) dönüştürmeleri hem ülkelere hem de küresel ısınma ve çevre kirliliğinin azalmasına katkı sağlayacaktır. Biyokütle enerjisinin ham maddesini bitkisel, hayvansal, evsel ve belediye atıkları oluşturmaktadır. Bu atıklar genelde ya toprak altına gömülmekte ya da doğrudan yakılarak en verimsiz şekilde kullanılmaktadır.

Literatürde, mevcut hayvansal ve bitkisel atıkların teorik enerji potansiyellerinin belirlenme konusunda çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmaların ana amacı, çalışılan bölgede kurulması düşünülen biyokütle tesislerinin faaliyete geçirmeden yapılması gereken ön fizibilite çalışmalarına katkı sağlamaktır. Yürük ve Erdoğan (2015), Düzce iline ait hayvansal atıklardan üretilebilecek olan biyogaz enerjisi potansiyel değerinin 24.448.752 m<sup>3</sup>/yıl olduğunu tespit etmişlerdir. Karaca (2017), Hatay ilinin hayvansal atıklarından elde edilebilecek biyogaz enerjisi potansiyel değerinin ise ortalama 15 milyon m<sup>3</sup>/yıl olduğunu ve elektriksel enerji eş değerliliğinin 37.7 GWh<sub>el</sub> olduğunu belirlemişlerdir.

Bu çalışmada, Türkiye İstatistik Kurumuna ait resmi sayfasındaki Antalya ili 2004-2018 yılları arasındaki kümes sayıları kullanılarak yaş atık, kuru madde, biyogaz, ısı ve elektrik enerjisi potansiyelleri belirlenmiştir. Bunun yanında projeksiyon katsayısı yöntemiyle de 2019-2033 yılları için ise bu parametrelerin değişimi tahmin edilmiştir.

## Materyal ve Metot

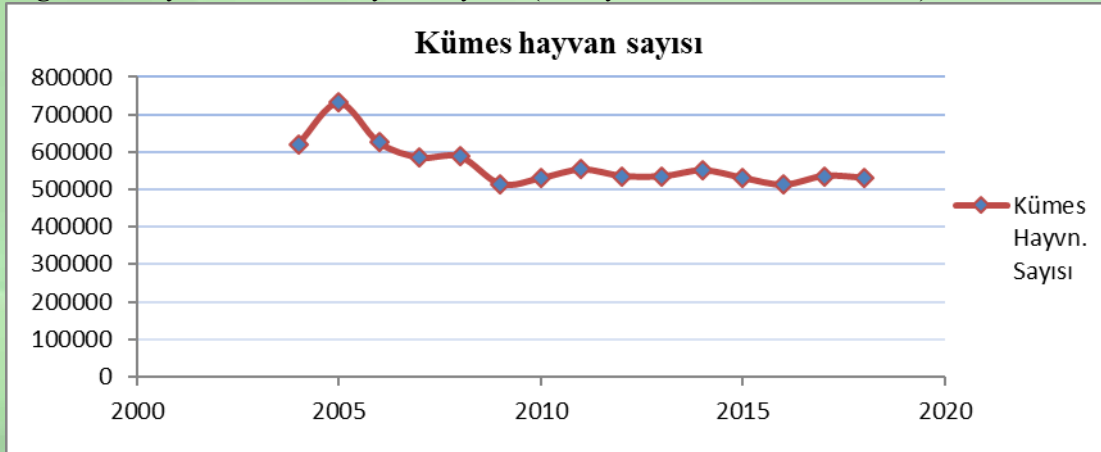
### *Çalışma alanının konumu*

Antalya, Türkiye'nin güneyinde bulunan Akdeniz Bölgesinin batı kesiminde yer alan bir ildir. Kuzeyinde Isparta, kuzeydoğusunda Konya, doğusunda Karaman ve Mersin, batısında Muğla ve kuzeybatısında Burdur illeri bulunmaktadır. Matematiksel konum olarak ise 36° 05' ve 37° 26' kuzey enlemleriyle, 29° 15' ve 32° 36' doğu boylamları arasında yer almaktadır (Anonim, 2019).

### *Yıllara göre kümes hayvan sayıları*

Antalya iline ait 2004-2018 yılları arasındaki kümes hayvan sayıları Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Antalya iline kümes hayvan sayıları (Türkiye İstatistik Kurumu, 2018)



Çizelge 1'e göre, en fazla kümes hayvanı 2005 yılında 731599 adet olarak belirlenmiş olup, en az ise 2016 yılında 511860 adet olarak belirlenmiştir. Yıllara göre, % oran olarak en fazla değişim 2004 ile 2005 yılları arasında % 17.83'lük bir artış oranı gerçekleşmiştir.

15 yıllık kümes hayvan sayısına bağlı olarak artış ve azalışındaki yüzdelik oranlar hesaplanarak projeksiyon katsayısı belirlenmektedir. Bir önceki yıldaki kümes hayvan sayısı bu katsayı ile çarpılarak artış yada azalışı doğrultusunda Türkiye'nin 2033 yılına kadar 15 yıllık kümes hayvan sayısı projeksiyonu hesaplanmaktadır. Projeksiyon katsayısındaki negatif sonuç azalışı ifade ederken pozitif sonuç artışı ifade etmektedir.



### **Parametrelerin hesaplanması**

Yaş atık potansiyelini belirlemek için Akbulut ve ark. (2004) ile Gürel (2010)'in çalışmalarında belirttikleri yöntemler kullanılmıştır. Belirlenen yıllık ortalama yaş atık potansiyeline (ton/yıl) göre, yıllık ortalama kuru madde potansiyeli (ton/yıl) tespit edilmiştir. Belirlenen yıllık ortalama kuru madde potansiyel değerleri kullanılarak yıllık ortalama biyogaz potansiyel değerleri Kaya ve ark. (2005) ile Altıkat ve Çelik (2012)'in çalışmalarında belirttikleri yöntemlere göre hesaplanmıştır. Hayvansal atıklardan elde edilebilecek biyogaz potansiyel değerlerinin belirlenmesinde kullanılan matematiksel eşitlikler;

$$YAP = THS \times HBA$$

Burada;

YAP, yıllık yaş atık miktarı (ton/yıl); THS, toplam hayvan sayısı (n); HBA, hayvan türüne göre yıllık yaş atık miktarı (ton/yıl).

$$KGM = YAP \times \theta$$

Burada;

KGM, yıllık katı gübre miktarı (ton/yıl);  $\theta$ , hayvanların ağıl dışında dolaşması ve atıktaki suyun buharlaşmasına bağlı katsayı.

$$BÜP = KGM \times HBÜB$$

Burada;

BÜP, biyogaz üretim potansiyeli (m<sup>3</sup>/yıl); HBÜB, hayvan türüne göre yıllık biyogaz üretim değeri.

$$BSI = BÜP \times Y \times 0.0000041868$$

Burada;

BSE, biyogazdan üretilebilecek elektrik enerjisi miktarı (kWh/yıl);  $f$ , 1 m<sup>3</sup> biyogazdan elde edilebilecek elektrik enerji değeri. HS = BSE/3036 Burada; HS (n), hane sayısı; 3036 (kWh/yıl), dört kişilik hanenin yıllık tükettiği elektrik enerji değeri.

Hesaplanan biyogaz potansiyel değeri, ısıtma amaçlı kullanıldığında oluşabilecek ısıl enerji eşdeğeri (GJ/m<sup>3</sup>.yıl), elektrik üretme amaçlı kullanıldığında ise elektrik enerjisi eş değerleri (kWh/yıl) belirlenmiştir. Türkiye Elektrik İdaresi Anonim Şirketi (TEİAŞ) verilerine göre, bir ailenin ortalama tükettiği elektrik enerjisi 3036 kWh/yıl değeri kabul edilerek ortalama kaç hanenin elektrik ihtiyacı karşılanacağı belirlenmiştir.

### **Bulgular ve Tartışma**

Antalya iline ait 2004-2018 yılları arasındaki hayvansal yaş atık ve kuru madde ve diğer enerji parametrelerinin sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 2.** 2004-2018 yılları kümes sayılarına ait atık potansiyeli

Yıllar	Kümes hayvan sayısı	Yaş gübre miktarı (ton/yıl)	Kuru madde (ton/yıl)
2004	620910	13660	4549
2005	731599	16095	5360
2006	624839	13746	4578
2007	585133	12873	4287
2008	587236	12919	4302
2009	513441	11296	3761
2010	529511	11649	3879
2011	552943	12165	4051
2012	535168	11774	3921
2013	534466	11758	3915
2014	550738	12116	4035
2015	529793	11655	3881
2016	511860	11261	3750
2017	535650	11784	3924
2018	530582	11673	3887

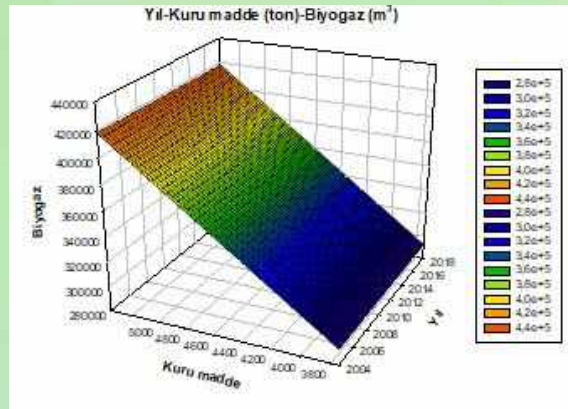


Çizelge 2'ye göre, en fazla yaş atık ve kuru madde potansiyel değerleri 2005 yılında belirlenmiş olup bu değerler sırasıyla 16095 ton ve 5360 ton olarak belirlenmiştir. Yıllara göre belirlenen kuru madde değerleri kullanılarak elde edilebilecek biyogaz ve enerji değerlikleri ise Çizelge 3'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** 2004-2018 yılları biyogaz ve enerji değerlerinin değişimi

Biyogaz miktarı (m <sup>3</sup> /yıl)	Isı enerjisi (kcal/m <sup>3</sup> *gün)	Elektrik enerjisi (kWh/yıl)	Ortalama hane
354805	5054761	1667585	549
418056	5955868	1964864	647
357051	5086747	1678137	553
334361	4763505	1571498	518
335563	4780625	1577147	519
293395	4179868	1378954	454
302577	4310692	1422114	468
315967	4501449	1485045	489
305810	4356745	1437307	473
305409	4351030	1435422	473
314707	4483499	1479123	487
302739	4312988	1422871	469
292491	4166997	1374708	453
306085	4360669	1438601	474
303189	4319411	1424990	469

Çizelge 3'göre, en fazla biyogaz potansiyelinin 2005 yılında 418056 m<sup>3</sup> olduğu en az biyogaz potansiyelinin ise 292491 m<sup>3</sup> ile 2016 yılında tespit edilmiştir.



**Şekil 1.** 2004-2018 yılları için belirlenen biyogaz ve kuru madde değişimi

2005 yılında belirlenen en fazla biyogaz miktarından elde edilebilecek günlük ortalama ısı enerjisi eş değerliğinin 5955868 kcal/m<sup>3</sup> ve yıllık ortalama elektrik enerjisi eş değerinin ise 1964864 kWh olarak hesaplanmıştır. 2005 yılı için elde edilebilecek elektrik enerjisinin ortalama 647 hanenin ihtiyacını karşılayabilirken bu değer 2018 yılında ortalama 469 haneye gerilemiştir.

2004-2018 yılları arasındaki bu kümes hayvan sayıları kullanılarak projeksiyon katsayısı yöntemiyle 2019-2033 yılları için belirlenen atık ve enerji parametrelerine ait bulgular Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4'e göre, 2019-2033 yılları arasında en fazla kümes hayvan sayısı 2019 yılında 522995 olarak belirlenmiştir. 2019 yılı için hesaplanan yaş atık ve kuru madde potansiyel değerlerinin sırasıyla 11506 ton ve 3831 ton olarak belirlenmiştir. Belirtilen yıllar arasında en az yaş atık ve kuru madde değerleri ise 2033 yılında belirlenmiş olup bu değerler sırasıyla 9405 ton ve 3132 ton olarak tespit edilmiştir. 2019 yılından 2033 yılına kadar atık potansiyelinde ortalama % 18.26 oranında azalmanın olacağı tahmin edilmiştir.

Antalya iline ait 2019-2033 yılları için belirlenen biyogaz, ısı ve elektrik enerjisi değerleri ise Çizelge 5'de verilmiştir.

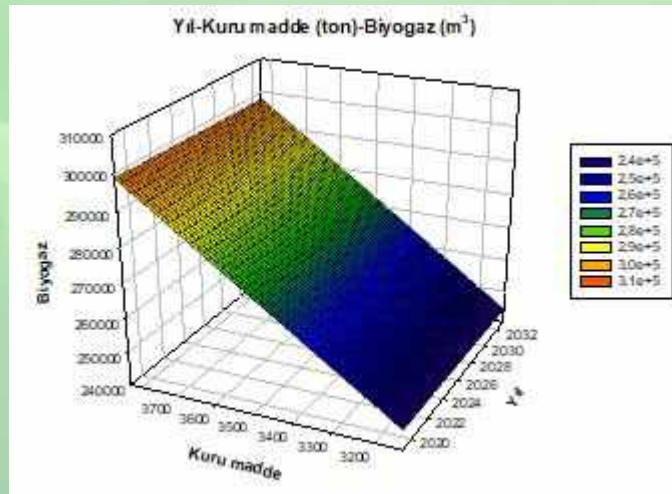
Çizelge 5'e göre, 2019-2033 yılları arasında en fazla biyogaz potansiyeli 2019 yılında olup bu değer 298854 m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır.

**Çizelge 4.** 2019-2033 yılları kümes hayvanlarına ait atık potansiyeli

Yıllar	Kümes hayvan sayısı	Yaş gübre miktarı (ton/yıl)	Kuru madde (ton/yıl)
2019	522995	11506	3831
2020	515516	11341	3777
2021	508144	11179	3723
2022	500878	11019	3669
2023	493715	10862	3617
2024	486655	10706	3565
2025	479696	10553	3514
2026	472836	10402	3464
2027	466074	10254	3414
2028	459410	10107	3366
2029	452840	9962	3318
2030	446364	9820	3270
2031	439981	9680	3223
2032	433690	9541	3177
2033	427488	9405	3132

**Çizelge 5.** 2019-2033 yılları biyogaz ve enerji değerlerinin değişimi

Biyogaz miktarı (m <sup>3</sup> /yıl)	Isı enerjisi (kcal/m <sup>3</sup> *gün)	Elektrik enerjisi (kWh/yıl)	Ortalama hane
298854	4257643	1404613	463
294580	4196759	1384527	456
290368	4136745	1364728	450
286215	4077590	1345213	443
282123	4019280	1325976	437
278088	3961805	1307015	431
274112	3905151	1288324	424
270192	3849307	1269901	418
266328	3794262	1251742	412
262520	3740004	1233842	406
258765	3686522	1216198	401
255065	3633805	1198806	395
251418	3581841	1181663	389
247822	3530621	1164765	384
244279	3480133	1148109	378



**Şekil 2.** 2019-2033 yılları için belirlenen biyogaz ve kuru madde değişimi

2019 yılı için biyogaz potansiyelinden elde edilebilecek günlük ısı enerjisi eş değerinin 4257643 kcal/m<sup>3</sup> olduğu ve elektrik enerjisi eş değerinin ise 1404613 kWh olduğu belirlenmiştir. 2019 yılı için elde edilebilecek elektrik enerjisi değerinin yılda ortalama 463 hanenin ihtiyacı karşılanabileceği bulunmuştur. Tınmaz Köse (2016), küçükbaş hayvan sayılarına göre, Trakya bölgesinde ortalama 819.192 m<sup>3</sup> metan gazı ve 292.39 TJ enerji elde edilebileceği kazanılabileceğini ifade etmişlerdir. Baran ve ark. (2017)'na göre, Adıyaman ilindeki küçükbaş hayvan sayılarından yıllık ortalama 214.006.800 ton gübre bu gübrelerden 8.274.929.600 m<sup>3</sup> biyogaz ve 254.017.530 GJ enerji elde edilebileceğini tespit etmişlerdir. Alibaş ve ark. (2015), Diyarbakır iline ait 2010-2014 yılları arasındaki toplam hayvan sayılarına göre, yıllık ortalama 50.8 milyon m<sup>3</sup> biyogaz ve 96.05 GWh elektrik enerjisi elde edilebileceğini belirtmişlerdir.

Enerjiye olan talebin çok fazla olduğu son yüzyılda organik atıklardan enerji elde etmek için yapılan teorik ve uygulama çalışmaları da yaygınlaşmıştır. Çalışma kapsamında, Antalya iline ait 2004-2018 yılları kümes hayvan sayıları kullanılarak atık, biyogaz ve enerji eş değerleri belirlenmiş ve 2019-2033 yılları içinde bir tahmin analizi yapılmıştır. Antalya ilinde 2004-2018 yılları arasında en yüksek hayvan sayısı, atık ve biyogaz potansiyeli değerleri 2005 yılında belirlenmişken, 2019-2033 yılları arasında ise en yüksek 2019 yılında belirlenmiştir. Bununla beraber elde edilebilecek elektrik enerjisinden 2005 yılında ortalama 647 hanenin ihtiyacı karşılanabilirken, 2019 yılında ise ortalama 463 hanenin elektrik ihtiyacı karşılanabildiği belirlenmiştir. Projeksiyon katsayısı yöntemiyle belirlenen parametrelerin azalan bir trend içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

## Kaynaklar

- Akbulut A, Dikici A. 2004. Elazığ ilinin biyogaz potansiyeli ve maliyet analizi. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi, 2(2): 36-41.
- Alibaş İ, Özsoy G. ve Elçin AK. 2015. Diyarbakır İlinin Tarımsal Kaynaklı Biyogaz Potansiyelinin Belirlenmesi. Tarım Makineleri Dergisi. 11 (1). 75-87.
- Altıkat S, Çelik A. 2012. Iğdır ilinin hayvansal atık kaynaklı biyogaz potansiyeli. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(1): 61-66.
- Anonim, 2019. Antalya ilinin Türkiye haritasındaki yeri ve konumu nerededir ? <https://www.lafsozluk.com> (Erişim Tarihi: 14.10.2017).
- Anonim, 2011. Türkiye'de Biyogaz Yatırımları İçin Geçerli Koşulların ve Potansiyelin Değerlendirilmesi. Türk-Alman Biyogaz Projesi. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Ankara. (Erişim Tarihi: 15.03.2018).
- Aybek A, Üçok S, İspir MA. ve Bilgili ME. 2015. Türkiye'de kullanılabilir Hayvansal Gübre ve Tahıl Sap Atıklarının Biyogaz ve Enerji Potansiyelinin Belirlenerek Sayısal Haritalarının Oluşturulması. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 12 (03). 111-120.
- Baran MF, Lüle F, Gökdoğan O. 2017. Adıyaman ilinin hayvansal atıklardan elde edilebilecek enerji potansiyeli. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 4(3): 245-249.
- Gürel A. 2010. Tekirdağ ilinin keşfedilmeyen değerlerinden biyogaz potansiyeli. Tekirdağ Değerleri Sempozyumu, ISBN: 9786054265121, s.60-69.
- Karaca C. 2017. Hatay İlinin Hayvansal Gübre Kaynağından Üretilebilir Biyogaz Potansiyelinin Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 22(1). 34-39.
- Kaya D, Çankakılıç F, Dikeç S, Baban A, Güneş K. 2005. Türkiye'de tarımsal atıkların değerlendirilmesi rehberi. LIFE 03 TCY/TR/000061 Proje Raporu, TÜBİTAK.
- Koç E. ve Kaya K. 2015. Enerji Kaynakları-Yenilenebilir Enerji Durumu. Mühendis ve Makine Dergisi. 56 (688). 36-47.
- Tınmaz Köse E. 2016. Trakya bölgesinde hayvan gübrelerinin biyogaz enerji potansiyelinin belirlenmesi ve sayısal haritaların oluşturulması. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, DOI: 10.5505.
- Türkiye İstatistik Kurumu. 2018. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) (Erişim Tarihi: 14.10.2019).
- Yürük F. ve Erdoğan P. 2015. Düzce İlinin Hayvansal Atıklardan Üretilebilecek Biyogaz Potansiyeli Ve K-Means Kümeleme İle Optimum Tesis Konumunun Belirlenmesi. İle-ri Teknoloji Bilimleri Dergisi 4 (1). 47-56.





## Development of Fish Feed Production Technology in Turkey

Kutsal Gamsız<sup>1</sup> Ali Yıldırım Korkut<sup>1</sup> Aysun Kop<sup>1</sup> Hülya Saygı<sup>1</sup> Hatice Tekoğul<sup>1</sup>

Dept. of Aquaculture, Faculty of Fisheries, Ege Üniversitesi, İZMİR.

### Abstract

Turkish aquaculture sector develops rapidly in parallel with the increase of world aquaculture production. Production amount of aquaculture in which especially bass, bream and trout species take the lead reached nearly 314 thousand tons in 2018. The first aquaculture production started in the 1970s and its diversified and increased in the 1980s. As a consequence, feed factories producing for aquaculture have rapidly developed especially within the last ten years. However, the first enterprise related to mixed fish feed industry in Turkey started with the establishment of “Kartal Kesif Fishfeed Industry Co. Ltd” by a private enterprise in 1955. The first attempt regarding mixed fishfeed industry in real terms was made by the State and the Turkish Fishfeed Industry Inc. was established as a Financial State Institution on 26.11.1956. Mixed fishfeed factories related to the private sector have begun to be established since 1965. The work conducted by the first eight mixed fishfeed factories established brought to a successful conclusion, which caused both the Turkish Fishfeed Industry Inc. and private entrepreneurs to invest in these areas. Aquaculture fishfeed production was initiated in Yatagan Fishfeed Factory in the 1970s. After the initial production was made with the press pellet system, it has been possible to produce higher quality fish feed with the extruder system. The aquaculture fishfeed production has reached 512.726 tons according to the 2018 report. Currently, 28 feed factories that produce only fish feed in our country. Within the national policy, one of the goal is to produce 600 thousand tons fish in 2023. To achieve this goal there will be a need for approximately 800 thousand tons of fish feed. As this will be possible through lower FCR, fishfeed production systems will gain importance. In the study; development of aquaculture feeds and production technologies will be discussed and evaluated.

**Key Words:** *aquaculture, mixed fish feed, fish feed production, fish feed production systems*

### Türkiye’de Balık Yemi Yapım Teknolojisinin Gelişimi

#### Özet

Dünya su ürünleri üretiminin artışına paralel olarak Türkiye’de de akuakültür büyük bir hızla gelişmektedir. Özellikle levrek, çipura ve alabalık türlerinin başı çektiği yetiştiricilik 2018 yılı üretim miktarı yaklaşık 314 bin ton değerine ulaşmıştır. İlk su ürünleri üretiminin 1970’li yıllarda başladığı ve 1980’li yıllarda da çeşitlenerek arttığı görülmektedir. Buna bağlı olarak su ürünleri için üretim yapan yem fabrikaları özellikle son 10 yıl içinde büyük bir hızla gelişmiştir. Ancak Türkiye’de karma yem sanayii ile ilgili ilk girişim 1955 yılında özel teşebbüs tarafından “Kartal Kesif Yem Sanayii Ltd. Şti.”nin kurulmasıyla başlamıştır. Karma yem sanayii konusunda gerçek anlamda girişim Devlet tarafından yapılmış ve 26.11.1956 tarihinde, İktisadi Devlet Teşekkülü olarak Yem Sanayii Türk A.Ş. kurulmuştur. Özel sektöre ait karma yem fabrikaları 1965 yılından itibaren kurulmaya başlamıştır. Bu kurulan ilk sekiz karma yem fabrikasının çalışmalarının olumlu sonuçlar vermesi, hem Yem Sanayii Türk A.Ş.’nin ve hem de özel girişimcilerin bu alanda yatırımlar yapmalarına neden olmuştur. Su ürünleri yem üretiminin ilk olarak Yatağan Yem Fabrikasında 1970’li yıllarda başlamıştır. Pres pelet sistemi ile üretimin gerçekleştirildiği ilk üretimden sonra ekstruder sistemi ile daha yüksek kalitede yem üretimi sağlanabilir hale getirilmiştir. Su ürünleri yem üretimi 2018 yılı verilerine göre 512.726 ton olarak gerçekleştirilmiştir. Halen ülkemizde 28 adet yalnızca balık yemi üreten yem fabrikası bulunmaktadır. Ülkemiz 2023 yılı ulusal hedefi 600 bin ton/yıl balık üretimi gerçekleştirmektir. Bu amaca ulaşmak için, yaklaşık 800 bin ton civarında su ürünleri yemi gerekli olacaktır. Bu düşük FCR ile sağlanabileceğinden, yem üretim sistemlerinin önemini ön plana çıkartmaktadır. Bu çalışma ile su ürünleri yemleri, yapım teknolojileri ve bunların gelişimleri ile ilgili sonuçlar ele alınacak ve değerlendirilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** *akuakültür, karma yem, yem yapım, yem üretim sistemleri*

## Giriş

Günümüzde ucuz protein ve enerji kaynağı ihtiyacı her geçen gün artarken, balık etinin değeri de buna birlikte önemli bir şekilde artmaktadır. Balık eti dünya gıda üretiminde %2'lik bir katkı sağlarken, toplam protein üretiminin %5'ini, toplam hayvansal protein kaynağının da %14'ünü oluşturmaktadır. FAO 2017 yılı rakamlarına göre dünyada toplam su ürünleri üretimi 205.580.364 ton olup; bunun yaklaşık 112 milyon tonunu yetiştiricilik, 94 milyon tonunu avcılık oluşturmaktadır (FAO, 2019). Su ürünleri yetiştiriciliği dünya genelinde büyümeye devam eden bir sektördür. Yetiştiricilik üretimi ise son 30 yıl içerisinde dünya genelinde yıllık ortalama %8,8 artış ile neredeyse 12 kat artmıştır. Su ürünleri sektörü FAO tarafından tüm gıda sektörleri içerisinde en hızlı gelişen ve sürekli büyüyen bir sektör olarak rapor edilmektedir (Da Silva, 2001). Ülkemizde de benzer bir durum söz konusudur. Su ürünleri avcılık üretimi yıllar itibarı ile değişim gösterirken yetiştiricilik üretimi ise sürekli bir artış eğilimindedir.

Türkiye'de su ürünleri üretimi incelendiği zaman, 1985 yılından önce su ürünleri üretimine dair istatistiksel bir veri olmamasına rağmen, su ürünleri üretimi denemeleri 1960'lı yılların sonlarına doğru Sazan ve Gökkuşluğu alabalığı ile başlamış, 1980'li yıllarda çipura ve levrek yetiştiriciliği çalışmaları ile devam etmiştir (Demir 2008). Türkiye'de 2018 yılında avlanan toplam deniz balıkları 222.023 ton, toplam deniz ürünleri (mollusk ve yumuşakçalar) 61.931 ton ve toplam tatlı su ürünleri ise 30.139 tondur. Yine 2018 yılı için toplam 314.537 tonluk akuakültür üretiminin 105.167 tonunu iç su akuakültürü, 209.370 tonunu ise deniz akuakültürü oluşturur (TUIK, 2018).

Su ürünleri yetiştiriciliği özellikle son yıllarda ülkemizde önemli boyutlarda gelişim göstermiştir. Yetiştiricilik içinde yer alan en ciddi konulardan biri yemler ve bunların kullanım şekilleridir. Dolayısı ile besleme stratejileridir. Çünkü yem üretim maliyetlerini direkt olarak etkileyen ilk maddedir. Genel olarak yemlerin maliyet üzerindeki etkisi son yıllarda %70'lere kadar ulaşmıştır. Bunda her ne kadar hammadde maliyetlerinin artması gösterilse de, yemlerin yapım sistemlerinin ve besleme stratejilerinin etkileri de göz ardı edilmemektedir. Yetiştiriciliğin temel kurallarından biri olan düşük maliyet ve kaliteli üretim için yem yapım sistemlerinin etkileri büyük önem taşımaktadır. Ülke politikası içinde 2023 hedeflerinin 600 bin ton/yıl su ürünleri üretimi için yaklaşık 800 bin ton yeme gereksinim duyulacaktır. Üretim maliyetleri düşünüldüğünde yem ve yapım sistemlerinin önemi giderek artacaktır.

Yemler, hayvansal üretimde işletme girdi maliyetlerinin %50-70'ini oluşturmakta ve hayvancılık sektörünün gelişiminde büyük rol oynamaktadır. Hayvancılığımıza uygun fiyatlarda sürdürülebilir bir şekilde yem arz edilebilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, hayvancılığın sorunlarının çözümü için öncelikle yem sanayiinin sorunlarının çözülmesi gerektiği göz ardı edilmemesi gereken bir husustur. Su ürünleri yetiştiriciliği yapılan işletmelerde hedef en ekonomik şekilde en kaliteli ürün elde etmektir. Bu bakımdan yetiştiriciliği yapılan canlıdan bu ürün kalitesini alabilmek için değişik türdeki besin maddelerinin (protein, yağ, karbonhidrat, vitamin-mineral) hayvanlarca tüketilmesi gerekmektedir. Bu temel besin maddelerinin hayvanlara verilmesi ise yemlerle olmaktadır (Ergül, 1994; Karahocagil, 2004; Korkut vd., 2004; Ergül, 2008; Kutlu, 2010).

Dünya karma yem üretiminin 2018 yılı verilerine göre %42'sini kanatlı yemleri, %27'sini domuz yemleri ve %19'unu ruminant yemlerinin oluşturduğu belirtilmektedir (Anonim 2019). Ülkemizde de karma yem sanayii son 20 yılda yıllık ortalama %8 büyüme ile gelişmeye devam etmektedir. Türkiye karma yem üretimi kendi yemini yapan üreticiler de dikkate alındığında 25 milyon tonu geçmektedir. Türkiye bu üretimi ile Dünyada 7'inci AB ülkeleri içerisinde ilk sırada yer almaktadır. Üretilen bu yemin %38'sini kanatlı, %61'ini büyük ve küçükbaş ve %1'inide diğer yemler oluşturmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan yemler, 1998 yılına kadar yem istatistiklerine diğer yemler kategorisine dâhil edilirken, 1999 yılında ilk kez balık yemi olarak geçmiştir. 1996 yılından bu yana serbest piyasa koşullarında kendi ayakları üzerinde durmayı başarabilen karma yem sektöründe 525 faal yem fabrikası bulunmaktadır (Karabulut ve diğ., 2000; Yiğit ve Yiğit, 2003; Akdeniz ve diğ., 2004; Yıldırım, 2008; Korkut, 2016;; GKGM, 2018).

## Materyal ve Metot

Bu çalışmada, yem yapım sistemlerinin gelişimi ve ülkemizdeki süreçleri için Korkut ve diğ., 2017 ve Kop, Korkut, 2017; BAP 02/SÜF/011; 16-SÜF-034 No'lu projeler ile yem yapım sistemlerinin



özellikleri, yemlerin özellikleri ve balık yemi sanayinin projeksiyonun gelişen şartlar ve giderek artan önemi dikkate alınarak tekrar ele alınmıştır. Bu amaçla çalışmada ülkemizde üretim yapan balık yemi sanayinin ilk dönemlerinin özellikleri için ilgili bakanlıkların arşivlerinden, güncel durum için mevcut balık yemi üretimi yapan fabrikaların üretim müdürleri başta olmak üzere bilgi verebilecek kişilere direkt ulaşılarak (yüz yüze ve kısmen iletişim araçları ile) bilgi sağlanmıştır.

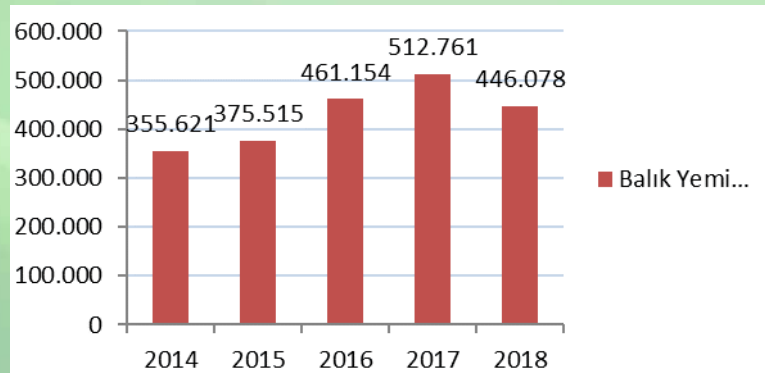
Türkiye’de üretim yapan toplam 28 adet balık yemi işletmesinin (GKGM, 2018) ilgili kişileri ile yapılan görüşmelerinde; işletmenin adı, kuruluş tarihi, üretim miktarı, üretilen yem çeşitleri, kullanılan yem yapım sistemi, üretim profilleri, üretim kapasitesi (ton/saat), makinenin üretim yeri, kullanılan rasyon programı, kalite kontrol yöntemleri ile ilgili anket çalışması gerçekleştirilmiştir.

Yem sektörünün ilk yıllarından günümüze kadar geçen süreçteki bilgiler için ikincil veriler konuyla ilgili devlet ve özel sektör kuruluşlarından, yerli ve yabancı yayınlardan ve ilgili istatistikî değerlendirmelerden temin edilmiştir. Su ürünleri yem sanayi üretiminin geçmiş ile günümüzdeki gelişimi arasındaki ilişki, korelasyon analizi ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Balık yemi tarihsel üretim verilerinden yararlanılarak sektörün üretim miktarları özbağlanımsal tümlşik hareketli ortalama yöntemiyle belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Genel olarak yem üretiminin tarihçesinde ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri’nde 1885 yılında, mısır, yulaf ve arpanın karışımıyla hazırlanan karma yeme, karmaya katılan üç yemin İngilizce baş harflerinin birleştirilmesinden oluşan ‘COB Feed’ adı verilmiş olması dikkati çekmektedir (Ergül, 1994). Ülkemizde karma yem sektöründe ilk atılımlar 1955 yılında özel sektör tarafından Kartal Kesif Yem fabrikasının kurulması ile gerçekleşmiştir. Daha sonra 1956’da devlet teşekkülü olarak Yem Sanayi Türk A.Ş kurulmuştur. Su ürünleri yemine yönelik ilk üretim 1978 yılında Bilecik ilinde bulunan BİLYEM-TAŞ yem fabrikası tarafından üretilmiştir. Özellikle balık yetiştiriciliğinin 80’li yıllardan itibaren hızla gelişmesinden dolayı balık yemi sanayisi çok önemli bir yere sahip olmuştur.

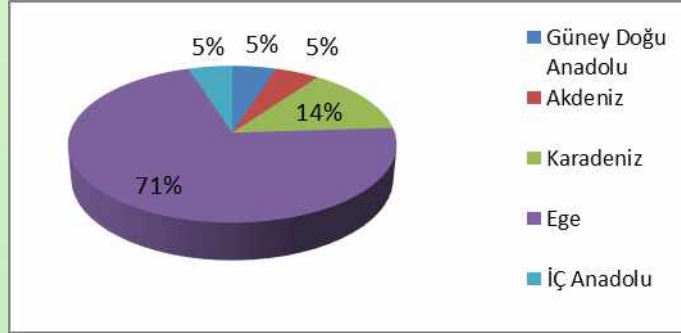
Ülkemizde de karma yem sanayii son 20 yılda yıllık ortalama %8 büyüme ile gelişmeye devam etmektedir. Türkiye karma yem üretimi kendi yemini yapan üreticiler de dikkate alındığında 25 milyon tonu geçmektedir. Türkiye bu üretimi ile Dünyada 7’inci AB ülkeleri içerisinde ilk sırada yer almaktadır. Üretilen bu yemin %38’sini kanatlı, %61’ini büyük ve küçükbaş ve %1’inide diğer yemler oluşturmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan yemler, 1998 yılına kadar yem istatistiklerine diğer yemler kategorisine dâhil edilirken, 1999 yılında ilk kez balık yemi olarak geçmiştir. 1996 yılından bu yana serbest piyasa koşullarında kendi ayakları üzerinde durmayı başarabilen karma yem sektöründe 525 faal yem fabrikası bulunmaktadır. Türkiye’de 2018 yılı itibarıyla toplam 25 milyon tonu bulan karma yem üretiminin 446.078 tonunu balık yemleri oluşturur (GKGM, 2018). Ülkemiz için toplam balık yemi üretiminin son 5 yıldaki değişimi Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Türkiye Balık Yemi Üretimi(ton), (GKGM, 2018).

Şekil 1’den görülebileceği gibi yem üretiminde önemli bir gelişme sağlanmıştır. Üretim miktarlarındaki dalgalanmaların işletmelerin kendi yemlerini üretmeleri ya da fason üretim adı altında gerçekleştirilmesidir. Ülkemizde son olarak 28 adet faal sadece balık yemi üreten fabrika bulunmaktadır. Bunların büyük bölümü Ege Bölgesinde bulunmaktadır (Şekil 2), (Korkut vd., 2017).



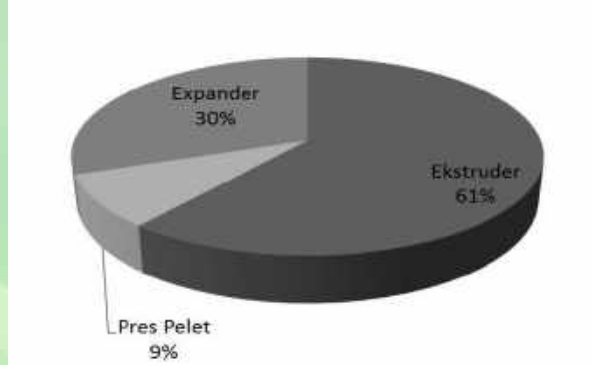


Şekil 2. İşletmelerin Bölgelere Göre Dağılımı (Korkut vd., 2017).

Türkiye genelinde yapılan çalışmada balık yemi üreten fabrika sayısı 2007 yılında 10 adet iken 2017 yılında 23 adede ulaşarak 10 yıl içinde % 130 artış gösterdiği belirtilmiştir. Buna göre, 2007 yılında 7 ilde kurulu olan balık yemi fabrikalarına, 2017 yılında Antalya, Elazığ, Manisa, Gaziantep, Sakarya, Tekirdağ ve Trabzon illerinde kurulan fabrikalar da eklenerek toplam 14 ilde balık yemi üretimi gerçekleştirilmiştir. Bölgesel dağılım bakımından incelendiğinde 2017 yılında Ege Bölgesi 12 işletme ile birinci sırada yer alırken, Marmara Bölgesi 4 işletme ile ikinci sırada, Karadeniz Bölgesi 3 işletme ile üçüncü sırada yer almaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi'nde 2 işletme sayıları ile üretime katılmışlardır (Emiroğlu ve diğ., 2019). Üretim kapasitelerinin ve üretilen yemlerin türlere göre dağılımları Şekil 3 ve 4'de belirtilmiştir Korkut et al 2007).

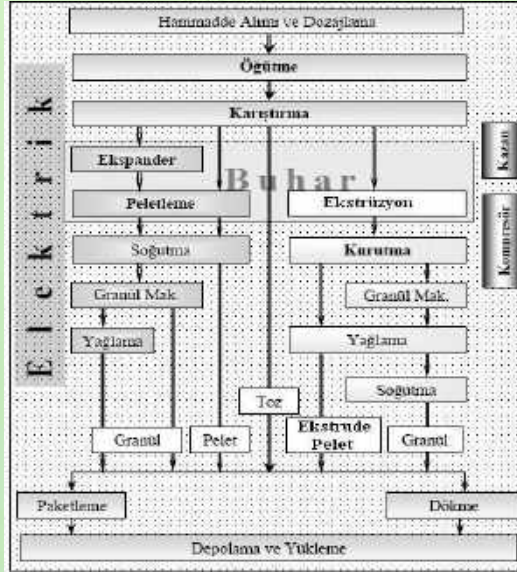


Şekil 3. Türkiye'deki Balık Yemi Üreten Fabrikaların Üretim Miktarlarına Göre Dağılımları.



Şekil 4. Türkiye'deki Balık Yemi Üreten Fabrikaların Üretim Sistemlerine Göre Dağılımları.

Karma yem üretimi incelendiğinde, birim yem maliyeti üzerinde etkili iki ana unsur görülmektedir: “yem hammaddesi” ve “enerji”. Günümüzde karma yem üretim işlemleri; değirmenler, karıştırıcılar, peletleme makinelerinin yanında daha “güvenli” yem üretimini amaçlayan, yeni teknolojilere sahip ekspander, ekstruder, soğutucu, kurutucu gibi makineler ile sürdürülmektedir. Bu karma yem üretim işlemlerinde, elektrik ve buhar enerjisi yoğun olarak tüketilmektedir. Bu nedenle üretim yöntemleri, kaliteli karma yem üretimi açısından ayrı bir öneme sahiptir (Şekil 5), (Akdeniz ve diğ., 2004).



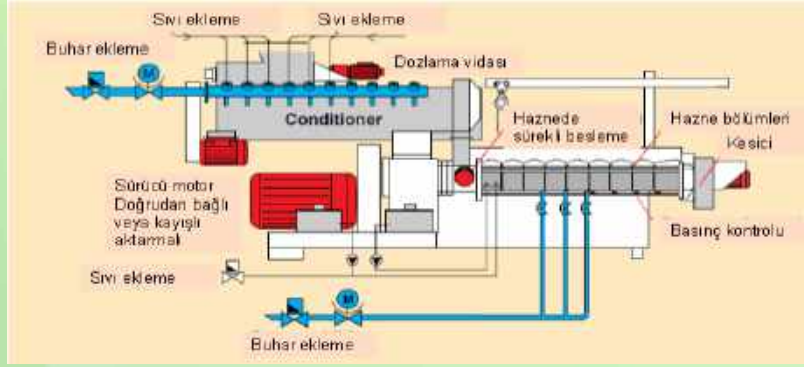
Şekil 5. Örnek Bir Karma Yem Üretim Prosesine İlişkin Şema (Akdeniz ve diğ., 2004).

Su ürünleri yetiştiriciliğinde oldukça büyük öneme sahip bir yem tipidir. Balık beslemede en çok tercih edilen form olan pelet yemlerin yapım sistemleri içinde tercih edilen; *pelet pres, ekspander pelet ve ekstruder pelet yem* yapım yöntemleridir. Bu sistemlerden pelet pres yöntemi karma yem üretim sisteminin ilk ele alındığı dönemlerden beri kullanılan yem üretim sistemleridir. Ancak bu sistem özellikle deniz balıkları üretiminde ya da alabalık, som balıkları gibi yüksek enerjili yemlerin üretimine olanak sağlamamaktadır (Payne, et al, 1996; Langdon, 2000; Korkut ve diğ., 2004). Bu nedenle teknolojinin en son ve tercih edilebilirliği fazla olan ekstruder tipi yem üretim sistemleridir.

Dünyada ilk olarak soya küspesi ve yağı elde etmek için üretilen ekstruder makineleri daha sonraları pelet formunda yem yapım için kullanılmaya başlanmıştır. Son zamanlarda dünya ülkelerinde karma yem yapımında (özellikle kedi-köpek, balık ve karides yemlerinde) ekstruder peletleme sistemine geçilmiştir. Ekstruder sistemler “ekstrüzyon” prensibi ile çalışmaktadır. Ekstrüzyon işleminde karma, ekstruder makinesinde yüksek basınç kullanılarak şekillendirildiği için sisteme bu ad verilmiştir (Korkut ve diğ.,2004). Toz haline gelmiş karma önce buhar ile muameleye tabi tutulur. Nem oranı %10-30 arasındadır. Sıcaklık ise 120-130°C’dir. Disk içerisinde yüksek sıcaklık ve basınç altında bulunan hamur kıvamındaki karma, diskten çıktıktan sonra bıçaklar vasıtası ile istenilen boyutta veya şekilde kesilerek peletlenir. Ani basınçla pelette bulunan su buharı genişler ve hava boşluklu bir yapıya sahip olur. Bu da yemin daha yavaş batabilmesine olanak sağlar. Ekstruder sistemlerin presle peletlemeye göre avantajları çok fazladır;

- Ekstrüzyon ile verilen yoğunluğu kontrol edebilmektir. Bu sayede balık türü karakterine uygun yüzen,batan,yavaş batan ve yumuşak yaş yemler yapılabilir.
- Ekstrüzyon ile yapılan yemler pres peletleme ile yapılan yemlere göre daha fazla yağ taşıma kapasitesine sahip olmaktadır. Bu şekilde yine balık türlerinin enerji ihtiyaçlarını hesaplamada formülasyonlarda esneklik sağlamaktadır.
- Ekstrüzyon işleminde yüksek sıcaklık uygulanması nedeniyle mikroorganizmal ve diğer kontaminantlar yok edilmekte,balığın yemden faydalanabilirliği (sindirilebilirlik) artmaktadır. Bu sayede daha az yemleme ile balıkta daha iyi bir gelişim sağlanırken çevreye verdiği atık (dışkı) miktarı da en aza inmektedir.
- Ekstrüzyon ile yapılan yemlerin sudaki stabilitesi (dayanıklılık) diğer karma yemlere göre çok daha fazladır. Bu nedenle suya atılan yemde kayıp yok denecek kadar azdır.

Ekstruder sistemlerle sadece yem yapılmamakta, istenildiğinde başka amaçlar içinde örneğin soya işleme ve insan gıdası yapımında da kullanılabilir. Pelet preslemeye göre en önemli göze batan dezavantajı ise pahalı bir yöntem olmasıdır (Şekil 6), (Riaz, 2009).



Şekil 6. Ekstruder Yem Yapım Sisteminin Detayları.

Ekstruder teknolojisinde diğer önemli teknolojik gelişme ise pişiricinin içindeki mil sistemlerinde yapılmıştır. Ekstruder makineleri daha öncede söz edildiği gibi bir kovan içerisine yerleştirilmiş değişik açılara sahip vida yapısında bir mil içeren sistemlerdir. Bu vida benzeri milin konfigürasyonları değişebileceği gibi, vidanın tek veya çift olması da söz konusudur.

Üretilen ekstrude balık yemleri ekstruder makinesinden geçirildikten sonra genleşme etkisini azaltmak için genleşme dengeleme (ECS) cihazı kullanılır. Bu cihaz ile kalıp dışarısındaki basınç kontrol altına alınır. Ürün yoğunluğunun canlı kontrolü, %100 batan yemleri mümkün kılma, ekstruderden çıkışı %15-50 artırma gibi özellikleri bulunmaktadır.

Yemler yağ, enzim ve protein hidrolizati ile kaplanmaktadır. Yemlere yağ ilavesi için farklı sistemler kullanılmaktadır. Temel amaç ise yağı yemin üzerine homojen bir şekilde dağıtarak yemin her tarafının yağlanması sağlamaktır. Bu amaçla genel olarak kullanılan yağ kaplama sistemleri olarak iki makine ön plana çıkmaktadır (Lovell, 1998; Da Silva, 2001; Landeri, 2005).

Döner tamburlu sprey kaplama; geleneksel yem endüstrisinde kullanılır. Sprey hücrelerinde tıkanıklık olmaması için yağın kalitesi önemlidir. Tambur dönerken bir yandan yağ, yeme püskürtülmektedir. Tamburun eğimi ve hızı ayarlanabilmektedir. Ancak bu sistemle kaplamada yağlama oranının maksimum %12-14 lere kadar çıktığı tespit edilmiştir.

Vakumlu kaplama; birden fazla sıvı ilavesi yapılabilen kaplamadır. Mükemmel karıştırma özelliklerini vakumlu sıvı katarak kombine eder. %0,5-20 aralığın da iyi kaplama özelliğine sahiptir. Bir vakum kaplayıcısında vakumun seviyesi en uygun yağ etkisine ulaşmaya ayarlanır aynı zamanda yeteri kadar yağ, ürün yüzeyine 'cila' bırakır. Kaplama malzemeleri pahalıdır. Uygulama ve taşıma sistemleri israfı önleyecek şekilde tasarım gerektirir. Bu evcil hayvan gıdasındaki kaplama sistemi büyük ölçüde lezzeti belirler. Eğer malzemeler yanlış işlenirse örneğin yağ sisteminde 'yanmalar' yağın kokuşmasının artmasını sağlar ve lezzet azalır (Şekil 7). Bu sistem ile kaplamada ekstruderden çıkan yemlerin kurutucuya alınmasının ve daha sonra yağ ile kaplanmasının öneminin çok büyük olduğu gözlenmiştir. Buna göre nemli çıkan yemle, kurutucu içerisinde ısıtma ile işleme tabi tutularak nemin bir kısmının yem içerisinden çıkması sağlanır. Böylece vakum yağlamada oluşturulan negatif basınç ile yemde gözeneklerin açılması ile üzerlerine verilen yemin normal basınç ortamına dönülmesi ile yağın yem içerisine girmesi sağlanır. Böylece yüksek oranlarda (%20 -30) yağlı yemler oluşturulabilmektedir (Şekil 8).



Şekil 7. Vakumlu Yağ Kaplama Makinesinin Genel Görünümü.





Şekil 8. Pelet Yemin Basınç Değişimi ile İçine Yağın Yerleştirilme Aşamaları.

## Sonuç

Türkiye önemli bir su ürünleri yetiştiricisi pozisyonunda bir ülkedir. Su ürünleri yetiştiriciliği konusunda gerek proje, yatırım ve uygulama aşamalarında önemli çalışmaları bulunmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliği kayıtlara göre 1970'li yılların başından itibaren başlamış olup, aynı yıllarda balık yemi üretim çalışmalarının da başladığı gözlenmektedir. Kaliteli bir üretim için kaliteli yemlere gereksinim duyulmaktadır. İlk yem üretim modellerine bakıldığında pres pelet makinelerinin tek uygulama olarak ele alındığı bilinmektedir.

Daha sonra ekstruder ile pres pelet arasında olabilen ekspander makineleri ile üretim gerçekleştirilmiştir. Ancak özellikle 2000'li yıllardan sonra ekstruder yem yapım sistemlerinin büyük bir hızla arttığı ve hatta artık sadece bu sistemin kullanıldığı görülmektedir. Su ürünleri yemlerinde önemli kabul edilen fiziksel kriterler olarak; Tozluçuk, kırılma, boy farklılığı, yoğunluk, aşırı yağlılık ve renk dalgalanmaları değerlendirilmektedir. Bunların en uygun olarak uygulanabileceği yem üretim sistemi olarak ekstruder önerilmektedir. Ekstruder sistem ile üretilen yemlerin önemli avantajları bulunmaktadır. Farklı yoğunluklardaki yemler ile yüzen, batan ve yarı batan yemler oluşturulabilir. Yemler pişirilebildiği için (130°C) nişastası sindirilebilir ve böylece FCR oranları düşük yemler elde edilebilir. Ayrıca bu tip yemlerin çevre üzerinde de önemli derecede etkisinin azaldığı gözlenmektedir.

Hayvansal protein kaynakları, nişastalı ürünler veya bitkisel kaynaklı proteinlerde olduğu gibi, diğer besin maddeleri ile kolaylıkla karışmaz ve hacimce genişleme özellikleri daha düşüktür. Bu nedenle ekstruder pişirme ile yapılan pet yemlerin dokusu üzerine fazla etkileri yoktur. Söz konusu protein kaynaklarının kullanılabilirliğinin artırılması için çeşitli ısıl işlemler uygulanmaktadır. Son yıllarda hammaddelerin işlenmesi sırasında uygulanan yöntemler ile proteinin çözünürlük indeksi artırılmıştır. Kan ununa protein çözünürlüğünün korunabilmesi için tamburlu kurutma yerine sprey kurutma uygulamasına başlanılmıştır.

Yaygın olarak kullanılan hayvansal protein kaynakları balık unu, et ve kemik unları, kan unu, jelatindir ve aşağıda belirtilen özellikleri göstermektedir. Buna göre; Genellikle azot çözünürlük indeksi düşüktür (NSI), su tutma kapasitesi ve bağlayıcılığı zayıftır, hayvansal proteinler genelde bitkisel proteinlerin yerine kullanılabilirler ve canlıda ağırlık artışı sağlarlar, iyi bir amino asit profilleri vardır, işlenmeleri sırasında düşük sıcaklık uygulanabilmesi durumunda en iyi protein kalitesini göstermektedirler, sprey kurutma uygulamaları veya taze olarak kullanılmaları durumunda iyi bir bağlayıcılık özelliği göstermektedirler. Diğer bir deyişle, günümüz teknolojisi olarak kabul edilen ve en iyi performansı veren yem yapım sistemi olan ekstruder, FCR değerlerini indirerek, bitkisel kaynaklı protein kaynaklarının sindirimini de yol açmaktadır. Yatırımı pahalı olmasına karşın kaliteli yem yapımı açısından kesinlikle önerilen bir sistemdir. Bu çalışma ile konu ile ilgili araştırma yapmak ve yatırımcı olmak kişi ya da kuruluşlara önemli bir ön bilgi kaynağı oluşturulmak istenmiştir. Geleceğin önemli protein kaynaklarının başında yer alacak olan su ürünleri üretimi ve yem sanayinin büyük bir hızla gelişeceği beklenmekte olup, bu konuda yatırımların da büyük bir hızla artacağı dikkate alınmalıdır.

## Kaynaklar

- Akdeniz, R. C., Ak, İ. ve Boyar, S. 2004. Türkiye'de Karma Yem Endüstrisi ve Sorunları, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, s. 935-960, Ankara. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No, 974, 400 s., Ankara.
- Anonim, 2019. 7. Su Ürünleri Yetiştiriciliği Çalıştayı. Su Ürünleri Yetiştiricileri Üretici Merkez Birliği, Antalya. 132 s.



- Da Silva, S., S. 2001. A global perspective of aquaculture in the new millennium. In R.P. Subastinghe, P.Bueno, M.J. Phillips, C.Hough, S.E. McGladdery & J.R.Arthur, eds. *Acuaculture in the Third Millennium*. Technical Proceedings of the Conference on Acuaculture in the third Millennium, Bangkok, Thailand, 20-25 February 2000. p. 431-459. NACA, Bangkok and FAO, Rome.
- Demir, O., 2008, Türkiye su ürünleri yetiştiriciliği ve yem sektörüne genel bakış (Der.), *Journal of Fisheries Sciences*, 2(5):704-710.
- Emiroğlu İşgören, D., Tolon, M. T., Günay, D. B. & Yapıcı, S. N. (2019). Development of Turkish fish feed industry. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 36(1), 75-80. DOI: 10.12714/egejfas.2019.36.1.09.
- Ergül, M., 1994, *Karma Yemler ve Yem Teknolojisi*. 2. Basım Ege Üniversitesi. Ziraat Fak. Yayınları, No: 384, Ege Üniversitesi, Basımevi, Bornova, İzmir, 280 sayfa.
- Ergül, M., 2008, *Yemler Bilgisi*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 487. İzmir.
- FAO, 2019, ‘The State of World Fisheries and Aquaculture. Part 1 World Review of Fisheries and Aquaculture’, <http://www.fao.org/docrep/fao/011/i0250e/i0250e01.pdf> (E. tarihi: 19 Ağustos 2019).
- GKGM 2018, *Gıda ve Kontrol Verileri*, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, <http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/GKGM.pdf>, (E.T: 17 Ağustos 2019).
- Karabulut A., Ergül M., Ak İ., Kutlu H. R., Alçiçek A. *Karma Yem Endüstrisi*, V.Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası (ZMO) 17-21 Ocak, s.985-1008, Ankara. 2000.
- Karahocagil P., Ege H. *Karma Yem Sanayi*, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü-Bakış, ISSN 1303-8346, s.2. 2004.
- Korkut, A.Y., Hoşsu, B ve Kop, A., 2004, *Balık Besleme ve Yem Teknolojisi II*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yayın No: 54, Ders Kitabı Dizini No: 23, Bornova, İzmir, 41-49s, 87-117s.
- Korkut, A.Y. 2016. *Balık Yemi ve Sektörün Projeksiyonu*, IV. Su Ürünleri Yetiştiriciliği Çalıştayı, 25-27 Şubat 2016, Antalya.
- Korkut, A. Y., Kop, A., Saygı, H., Göktepe, Ç., Yedek, Y. and Kalkan, T. 2017. General Evaluation of Fish Feed Production in Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 17: 223-229, DOI: 10.4194/1303-2712-v17\_1\_25. ISSN 1303-2712.
- Kutlu, H. R. ve Çelik, L. *Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi*. Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın No:266, Ders Kitapları, 2. Baskı, Yayın No:A-86, Adana. 2010.
- Landeri, T., 2005, Individual control of cooking degree. Bühler AG, Switzerland, May, p. 9.
- Langdon, C. J., 2000. Artificial microparticles for delivery of nutrients to marine suspension – feeders. *The Advocate*, February 2000, pp:40-41
- Lovell, T. R., 1998, *Balık Yemi Formülasyonu ve Yapım İşleri*, Yem Sanayi Teknolojisi III, Yayın No:11, Yem Sanayicileri Birliği, Ankara.
- Payne, J., Rattig, W., Smith, T and Winowiski, T., (Ed., Mike MacMahon) 1996. *Peletleme El Kitabı*. Karma Yem Sanayi Üretim Sorumluları İçin Bilgi Kılavuzu. Çev., Hasan Rüştü Kutlu. Uzmar İlaç San. Tic. Ltd. Şti. Ankara.
- Riaz, M., 2009, *Advances in Aquaculture Feed Extrusion*. 17th Annual ASAIM SEA Feed Technology and Nutrition Workshop, Hue, Vietnam, 15-19 June, p: 1.
- TUIK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu, “Su Ürünleri İstatistikleri”, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=4088> (E. tarihi: 19 Ağustos 2019)
- Yıldırım, Ö. (2008). *Aquafeed industry in Turkey: its aquafeed projections towards the year 2015*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 8(1), 93-98.
- Yiğit, M. ve Yiğit, Ü. *Balık Üretiminde Yem Veriminin Artırılması ve Rakamsal Olarak İfade Edilmesi* (Derl.), E.Ü Su Ürünleri Dergisi, Cilt/Volume: 20, Sayı/Issue (3-4): 557-562. 2003.



## Effect of Pulsed Electric Field Application on Quality and Surface Disinfection of Tomato Seeds

Nurullah Bulut<sup>1</sup>, Bahar Atmaca<sup>1</sup>, Gülsün Akdemir Evrendilek<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Bolu, Turkey

<sup>2</sup>Ardahan University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Ardahan, Turkey

### Abstract

Different chemicals are used in order to increase agricultural crop production and seed surface disinfection. But these chemicals contaminate underground water sources and soil, and causes health problems in human and animals. Production system that not using and/or avoiding largely chemical fertilizers, pesticides, cultivation regulators and feed additives is an important concept in both developed and developing countries and different approaches are developed for seed surface disinfection. A pilot scale pulsed electric field (PEF) unit was developed to provide seed surface disinfection and seed vigour, and its effects on tomato seed were investigated. Tomato seeds were treated at 110, 140, 160, and 180 Hz frequencies and 0.267, 0.801, 1.335, and 2.136 sec treatment times. Electrical conductivity, germination index and initial viability, and reduction on the initial total mesophilic aerobic bacteria (TMAB), and total yeast mold counts were examined in both PEF and control samples. The lowest electrical conductivity at the end of 4 hours was  $59.69 \pm 4.20 \mu\text{S}/\text{cmg}$  with PEF applied to 0.801 sec at 110 Hz frequency, and the highest electrical conductivity of  $82.15 \pm 12.17 \mu\text{S}/\text{cmg}$  was observed with 0.267 sec at 180 Hz frequency. The electrical conductivity of the control samples was  $75.07 \pm 1.53 \mu\text{S}/\text{cmg}$ . Germination index of the control samples, 1.33 increased to 2.83 by PEF applied at 140 Hz frequency of 0.267 sec. The initial viability of the control samples, 13.3%, increased up to 28.3% with 0.267 seconds treatment time at 140 Hz frequency. The mean initial TMAB count of 4 log cfu/g reduced to 1 log cfu/g after PEF application of 2.136 sec at 180 Hz frequency revealing 3 log cfu/g decrease in TAMB count. TMK count of 3 log cfu/g in control samples was the highest inhibition level with 2 log cfu/g decrease after 1.335 second PEF application at 180 frequency. It is concluded that PEF application provides surface disinfection of tomato seed surface without adversely affecting its quality properties.

**Key Words:** Germination index, pulsed electric fields, surface disinfection, tomato seeds.

### Atımlı (Vurgulu) Elektrik Alanı Uygulamasının Domates Tohumlarında Kalite ve Yüzey Dezenfeksiyon Üzerine Etkisi

### Özet

Günümüzde tarımda üretimi arttırmak ve tohum yüzey dezenfeksiyonu için farklı kimyasal maddeler kullanılmakta fakat bu kimyasallar toprak ile yeraltı sularını kirletmekte, insan ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bu nedenle kimyasal içerikli gübre, tarım ilaçları, yetiştirme düzenleyicileri ve yem katkıları kullanılmadan veya büyük ölçüde kullanımından kaçınılan üretim sistemi gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önem kazanan bir konudur. Tohum çimlenme gücünü, süresini, dayanıklılığını ve verimini arttırmak için kimyasal kullanımı barındırmayan teknolojiler gün geçtikçe büyük önem kazanmaktadır ve bu amaçlarla farklı yaklaşımlar geliştirilmektedir. Çalışma kapsamında tohum yüzey dezenfeksiyonunu sağlamak, tohum çimlenme gücünü ve verimi arttırmak için pilot ölçekli atımlı (vurgulu) elektrik alan (AEA) ünitesi geliştirilmiş ve domates tohumu üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Uygulamada domates tohumları 110, 140, 160 ve 180 Hz frekanslarda ve her bir frekans için 0.267, 0.801, 1.335 ve 2.136 saniye süresince işleme tabi tutulmuştur. Kontrol, AEA uygulanan örneklerde elektriksel iletkenlik, çimlenme indeksi ve başlangıç canlılıkları ile toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB), toplam maya küf (TMK) sayılarındaki azalmaya bakılmıştır. Dört saat sonundaki en düşük elektriksel iletkenlik  $59.69 \pm 4.20 \mu\text{S}/\text{cmg}$  ile 110 Hz frekans ve 0.801 saniye PEF uygulanan tohumda, en yüksek elektriksel iletkenlik





82.15±12.17  $\mu\text{S}/\text{cmg}$  ile 0.267 saniye ve 180 Hz frekans PEF uygulanan tohumlarda olmuştur. Kontrol tohumlarında ise elektriksel iletkenlik 75.07±1.53  $\mu\text{S}/\text{cmg}$  olarak tespit edilmiştir. Kontrol örneklerinin 1.33 olan çimlenme indeksi 140 Hz frekans ve 0.267 saniye PEF uygulanan tohumlarda 2.83 olarak bulunmuştur. Kontrol örneklerinde başlangıç canlılığı %13.3 iken, 140 Hz frekans ve 0.267 saniye PEF uygulanan tohumlarda %28.3 ile en yüksek seviye olarak tespit edilmiştir. Kontrol örneklerinde 4 log kob/g olan TMAB sayısı, 180 Hz frekans ve 2.136 saniye PEF uygulaması sonrası 1 log kob/g olarak bulunmuş ve 3 log kob/g azalma ile en yüksek inhibisyon seviyesi olmuştur. Kontrol örneklerinde 3 log kob/g olan TMK sayısı, 180 Hz frekans ve 1.335 saniye PEF uygulaması sonrası 2 log kob/g azalmayla en yüksek inhibisyon seviyesi olmuştur. Sonuç olarak domates tohumlarında AEA uygulamasının tohum kalitesinde önemli bir olumsuz etkiye neden olmadan tohum yüzeyinin dezenfeksiyonunu sağladığı görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Atımlı elektrik alan, çimlenme indeksi, domates tohumu, yüzey dezenfeksiyonu,

## Effects of the Usage of Greencop-Pro1, Greencop-Pro2 and Nano-Aq Antimicrobials on some Traits in Japanese Quail

Emre Aydemir, Doğan Nariç, Medine Kaya

Akdeniz University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Antalya-Turkey

### Abstract

The Pathogenic microorganisms such as bacteria, viruses and fungi are present in the environment in which poultry are reared during the incubation period and growing period. Various disinfectants and antibiotics are used against them. The use of antibiotics in animals has been banned in European Union countries as of 2006. In our country, it is banned in compliance with EU regulations. In this study, it was aimed to reveal the effects of Greencop-Pro1, Greencop-Pro2 and Nano-Aq chemicals which are used as an alternative to antibiotics before and after incubation on some traits of Japanese quail. A total of 200 Japanese quail eggs were divided equally and placed in 4 different incubators for the experiment. Forty chicks were selected randomly from each experiment group and 160 chicks were used as animal material. During the incubation period, 25 mg / kg antimicrobials were added to the humidifier. In addition, all used tools and equipments are disinfected individually with these antimicrobials. During the growing period, antimicrobials were added to the waters at the same rate, and the whole environmental components were disinfected. Consequently, it was determined that there were differences between the groups in terms of hatchability, chick quality, mortality and hatching weights. Nano-Aq groups were found to give better results. As a result of the analysis, no trace of residue was found in the blood.

**Keywords:** Pre-incubation and Post-incubation Period, Antimicrobial Application, Greencop-Pro1, Greencop-Pro2, Nano-Aq

### Japon Bildiricilerinde (*Coturnix coturnix japonica*) Greencop-Pro1, Greencop-Pro2 ve Nano-Aq Antimikrobiyal Kullanımının Bazı Özellikler Üzerine Etkileri

### Özet

Kuluçka döneminde ve yetiştirme döneminde kanatlı hayvanların yetiştikleri ortamda çeşitli bakteri, virüs ve mantar gibi patojenik mikroorganizmalar bulunmaktadır. Bunlara karşı çeşitli dezenfektan ve antibiyotikler kullanılmaktadır. Antibiyotiklerin hayvanlarda kullanımı, Avrupa Birliği ülkelerinde 2006 yılı itibarıyla yasaklanmıştır. Ülkemizde de AB mevzuatlarına uyumlu olarak yasaklanmıştır. Bu çalışmada kuluçka öncesi ve sonrası dönemlerde antibiyotiklere alternatif olarak kullanılan Greencop-Pro1, Greencop-Pro2 ve Nano-Aq kimyasallarının Japon bildiricilerinde bazı özelliklere etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Deneme için 4 farklı kuluçka makinasına 50'şer adet olmak üzere toplam 200 adet Japon bildiricini yumurtası konulmuştur. Her deneme grubundan 40 adet civciv rastgele seçilerek toplam 160 adet civciv hayvan metalyeli olarak kullanılmıştır. Kuluçka süresi boyunca nemlendirici makinalara 25 mg/kg antimikrobiyaller eklenmiştir. Ayrıca tüm kullanılan alet ve ekipmanlar tek tek bu antimikrobiyaller ile dezenfekte edilmiştir. Yetiştirme döneminde de aynı oranda sularına antimikrobiyaller eklenmiştir, tüm yetiştirme ortamı dezenfekte edilmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde, kuluçka randımanı, civciv kalitesi, ölüm oranı, ve çıkış ağırlıklarından gruplar arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Nano-Aq uygulanan grupların daha iyi sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur. Yapılan analiz sonucunda, kanda herhangi bir kalıntı izi rastlanmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kuluçka öncesi ve sonrası dönem, Antimikrobiyal Uygulaması, Greencop-Pro1, Greencop-Pro2, Nano-Aq

## Giriş

Dünya ekonomisinde her geçen gün, kanatlı hayvan üretimi artmaktadır. Son 40 yıl içerisinde kanatlı hayvan sayısı yaklaşık 9 kat artmıştır. TÜİK 2018 verilerine göre tavuk eti üretimi yaklaşık olarak 2 milyon ton olarak belirtilmiştir. Her geçen gün artan nüfusla birlikte Kanatlı hayvan üretimi de artmasının bir göstergesidir. Ayrıca, FAO'nun yapmış olduğu açıklamada 2025 yılında toplam et miktarı 357,5 milyon tona ulaşırken kanatlı eti miktarının 131,3 milyon ton ile yüzde 36,7 payla en fazla üretilen et konumuna geleceği tahmin edilmektedir. Ülkemiz de niş üretim şekli olarak japon bildircını (Coturnix japonica) et ve yumurta üretimi dikkat çekmektedir. TÜİK verilerine göre 2015 yılında 99 bin ton, 2017 yılında ise 139 bin ton bildircın eti üretilmiştir. Bildircın eti ve yumurtasına ilginin artmasıyla bu üretim miktarı her geçen gün artmıştır. Artan bu üretim sırasında civciv kalitesinin artmasıyla ıskarta civciv oranı azalmaktadır. Bu artan üretim miktarı ve yapılan çeşitli çalışmalar, kanatlı hastalıklarının kontrolü ve önlenmesi ile hem ekonomik kayıplar hem de ürün kalitesi artmaktadır. Buna bağlı olarak da, kaliteli ürün elde etmek için, kanatlı sektöründe kuluçka döneminin ilk gününden itibaren ideal koşulların sağlanmasıyla, yetiştiricilik dönemi sonunda, hem karlı hem de kaliteli ürün edilmektedir (Lekrisompong ve ark., 2007; Tona ve ark., 2003; 2004).

Avrupa Birliği ülkelerinde ve ülkemizde de 2006'dan itibaren hayvan sağlığı ve besleme için antibiyotik kullanımı yasaklanmıştır. Antibiyotik kullanımı hayvansal ürünlerde önemli düzeyde kalıntı bırakması ve antibiyotiklere karşı mikroorganizmaların direnç kazanmasına neden olmaktadır. Kuluçka döneminde ve yetiştirme döneminde kanatlı hayvanların yetiştikleri ortamda çeşitli bakteri, virüs ve mantar gibi patojenik mikroorganizmalar bulunmaktadır. Bunlara karşı çeşitli dezenfektan ve antibiyotikler kullanılmaktadır. Kanatlı hayvan yetiştirme de İnfeksiyöz hastalıklar, patojen bakteri, virüs, mantar ve parazitlerden kaynaklanan çoğu bulaşıcı hastalıklardır. İnfeksiyöz hastalıkların nedenleri, infekte olmuş hayvanlar, infeksiyondan ölen hayvanların aynı yetiştirme ortamında bulunması, protörhayvanlar ve çeşitli canlı taşıyıcılar etken grubundadır. Kümes içerisinde infekte olmuş hayvanlar tarafından kullanılan kontamine yemlik ve suluklar, altlık, ızgara, folluk, enjektör vb. ekipmanlar taşıyıcı etkenlerdir. Ticari üretim yapan işletmeler sağlıklı ve kalitesi yüksek civcivleri tercih edilmektedir. Civciv kalitesi genetik ve çevresel şartlardan etkilenmektedir. Yapılan ıslah çalışmaları sonucu çoğu verim özelliği bakımından genetik platoya ulaşılmıştır. Bu nedenle çevresel şartların iyileştirilmesi ile elde edilecek verim ve performans artacaktır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada kuluçka öncesi ve sonrası dönemlerde antibiyotiklere alternatif olarak kullanılan Greencop-Pro1, Greencop-Pro2 ve Nano-Aq antimikrobialerin Japon bildircınlarında bazı özelliklere etkileri incelenmiştir. Deneme için 4 farklı kuluçka makinasına 50'şer adet olmak üzere toplam 200 adet Japon bildircını yumurtası konulmuştur. Her deneme grubundan 40 adet civciv rastgele seçilerek toplam 160 adet civciv hayvan metalyeli olarak kullanılmıştır. Kuluçka süresi boyunca nemlendirici makinalara 25 mg/kg antimikrobialler eklenmiştir. Yedi haftalık yetiştirme dönemi boyunca da aynı oranda sulara antimikrobialler eklenmiştir. Yetiştirme süresi boyunca, tüm kullanılan alet ve ekipmanlar antimikrobialler ile dezenfekte edilmiştir.

## Bulgular

Çalışmada kullanılan antimikrobiyal çeşitlerine göre belirlenen Greencop-Pro, Greencop, Nano-Aq deneme gruplarında kuluçka randımanları sırasıyla %86, %86, %96 ve %82 olarak bulunmuştur. Kuluçka randımanı bakımından Nano-Aq uygulanan grubun en yüksek değere sahip olduğu, en düşük kuluçka randımanının ise kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir ( $P < 0,05$ ).

Bir günlük yaştaki civcivlerin civciv kalite puanlarının Pasgar ve Tona skoru yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesi sonucunda elde edilen ortalamalar Tablo 2'de sunulmuştur. Deneme grupları arasında her iki yöntemle de saptanan en yüksek kalite puanı Nano-Aq kullanılan grupta bulunmuştur ( $P < 0,05$ ).

Yedi haftalık yetiştirme süresi boyunca Nano-Aq kullanılan grubun canlı ağırlık artışı diğer gruplardan fazla olmuştur.



Tablo 1. Deneme gruplarında saptanan kuluçka randımanı ortalamaları

	Greencop-Pro	Greencop	Nano-Aq	Kontrol Grubu
Yumurta Sayısı	50	50	50	50
Randıman	43	43	48	41

Tablo 2. Deneme gruplarında belirlenen civciv kalite puanı ortalamaları

Civciv Kalitesi	Greencop-Pro	Greencop	Nano-Aq	Kontrol
Tona Skor	96,84±1,18	94,63±2,04	99,88±1,14	94,75±5,32
Pasgar Skor	9,00±1,30	9,03±1,36	9,52±1,40	9,10±1,28

Tablo 3. Deneme grubu bıldırcınların haftalık canlı ağırlık ortalamaları

Ağırlık	Greencop-Pro	Greencop	Nano-Aq	Kontrol Grubu	Genel
Çıkış	8,62gr±1,49	7,86±1,10	11,96±0,75	8,24±0,95	9,17±1,20
1. hafta	29,35±6,07	26,42±5,20	31,60±1,75	21,98±3,32	27,34±9,86
2. hafta	47,10±10,39	31,36±11,65	42,84±3,97	32,24±7,81	36,14±16,29
3. hafta	50,38±14,67	43,64±16,40	61,09±10,34	41,56±17,17	49,16±24,76
4. hafta	61,37±20,31	54,27±22,24	83,64±16,90	54,23±25,54	63,34±24,76
5. hafta	71,63±26,44	64,48±25,78	98,85±18,46	61,79±31,81	74,19±29,27
6. hafta	93,29±36,59	85,76±37,31	126,52±22,8	79,78±39,74	96,37±34,11
7. hafta	127,59±44,0	118,64±43,7	144,20±35,5	93,19±48,08	120,90±42,8

## Sonuç

Elde edilen bulgular incelendiğinde, kuluçka randımanı, civciv kalitesi, ölüm oranı, ve çıkış ağırlıkları bakımından gruplar arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Nano-Aq uygulanan grupların daha iyi sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur. Akdeniz üniversitesi fen fakültesinde yapılan kan analizleri sonucunda, inkübasyon ve yedi haftalık yetiştiricilik dönemi sonunda kadar, haftalık kan analizlerinde herhangi bir bulguya rastlanmamıştır.

## Teşekkürler

Çalışma süresi boyunca gerek antimikrobiyaller gerekse analiz süresince yardımlarını esirgemen; Prof. Dr. Ertuğrul ARPAÇ ve Öğr. Gör. Dr. Ömer KESMEZ'e, hocalarıma ve Yüksek lisans öğrencisi Umut Mudur'a göstermiş oldukları desteklerden dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## Kaynaklar

- Tona K, Onagbesan O, Jago Y, Kamers B, Decuypere E, Bruggeman V. 2004. Comparison of embryo physiological parameters during incubation, chick quality and growth performance of three lines of broiler breeders differing in genetic composition and growth rate. *Poultry Science.*, 83: 507–513.
- Tona K.,Bamelis, F, De Ketelaere B, Bruggeman V, Moraes VMB, Buyse J, Onagbesan O. Decuypere E. 2003. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality, and chick juvenile growth. *Poultry Science.*, 82: 736–741.
- Leksrisompong N, Romero-Sanchez H, Plumstead PW, Brannan KE, Brake J, 2007. Effect of elevated temperature during late incubation on body weight and organs of chicks. *Poultry Science.*, 86: 2685-2691.

## Effects on Growth Parameters of Different Feeding Strategies on Electric Yellow Cichlid Fish (*Labidochromis caeruleus*)

Nihat Yeşilayer<sup>1\*</sup>, Engin Günel<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Fisheries, Tokat, Turkey

### Abstract

In this study, cyclic feeding strategy electric yellow cichlid (*Labidochromis caeruleus*) effects of different feeding strategies (diet regimen) on growth performance were investigated. Trial; the four groups were arranged as 12 aquariums with three replications. Each aquarium has a total of 180 fish with a total initial weight of 2.04 g with an average weight of 2.04 g, feeding twice a day until the same hour, group 1 (A); continuous feeding for 60 days, group 2 (B); 1 day hungry + 4 days continuous feeding, 2 days hungry 8 days continuous feeding (4) cycle) 3rd group (C); 3 days open + 12 days continuous feed (4 cycles) 4th group (D); they were fed 1 day fasting + 1 day full for 2 months (60 days). Feed intake of the fish was monitored visually during feeding and feeding was stopped when the interest of the fish decreased. At the end of the experiment, live weight gain ratio (CAAO,%) was found to be highest in group A (3,424 g), C (2,987), B (2,971) and lowest in D group (2,555 g), respectively. The difference in FBW (g), SGR, FCR and Total weight gain (g) between the groups A and D was found to be significant ( $P < 0.05$ ), and the difference between the other groups was found to be insignificant ( $P > 0.05$ ).

**Key Words:** *Compensatory growth, Electric yellow cichlid, Feeding strategy, Growth parameters*

### Sarı Prenses Çiklit (*Labidochromis caeruleus*) Balığında Farklı Beslenme Stratejilerinin Büyüme Parametreleri Üzerine Etkileri

### Özet

Bu çalışmada, döngüsel yemleme stratejisinin sarı prenses çiklit (*Labidochromis caeruleus*) balığında farklı beslenme stratejilerinin (rejimi) büyüme parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Deneme; dört grup, üç tekerrürlü olarak 12 adet akvaryum olacak şekilde düzenlenmiştir. Başlangıç ağırlıkları ortalama 2,04 g olan, beslenmesi günde 2 kez aynı saatlerde doyuncaya kadar, 1. grup (A); 60 gün boyunca her gün besleme, 2. grup (B); 1 gün aç + 4 gün besleme, 2 gün boyunca aç + 8 gün sabah akşam besleme (4 döngü), 3. grup (C); 3 gün boyunca aç + 12 gün sabah akşam besleme (4 döngü), 4. grup (D); 1 gün aç + bir gün tok şeklinde 2 ay (60 gün) süresince beslenmiştir. Besleme süresince balıkların yem alımları görsel olarak izlenerek balıkların yeme olan ilgileri azaldığında yemleme durdurulmuştur. Deneme sonunda, Balık canlı ağırlığı (g), en yüksek A grubunda (3,424 g) bulunmuş olup, sırası ile C (2,987), B (2,971) en düşük ise D grubunda (2,555) bulunmuştur. A ve D grubu arasındaki balık ağırlığı, Spesifik büyüme oranı (SBO), Yem değerlendirme oranı (YDO) ve Toplam canlı ağırlık artışları (TCAA) arasındaki farkın önemli olduğu ( $P < 0.05$ ) tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Telafti Edici Büyüme, Sarı Prenses, Yemleme Stratejisi, Büyüme Parametreleri*

\*Bu çalışma Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

### Giriş

Balık türleri açısından bakıldığında akvaryum sektörünün % 80-90' nı tropikal tatlı su türleri oluşturmaktadır. Akvaryum balıkları acı su, tropikal deniz, koi ve japon balığının ait olduğu soğuk suda yaşayan türler olmak üzere 3 grupta toplanmaktadır (Hekimoğlu, 2006). Ticareti yapılan akvaryum balıkları tatlı su, tuzlu su, acı su türlerini kapsamakta olup Endonezya, Güneydoğu Asya, Afrika ve Amerika tarafından üretilmektedir. Günümüzde dünya süs balıkları endüstrisi 125' in

üzerinde ülkeyi kapsamaktadır. 2500' den fazla süs balığı türü işlem görmektedir, bu türlerin % 90' ından fazlası tatlı su kaynaklı olup, geri kalanı acı su veya denizden kaynaklanmaktadır (Dominguez ve Botella, 2014)..

Balıklarda gerçekleştirilen aşırı yemleme, hem ekonomik olarak girdilerin artmasına hem de çevrede ekolojik tahribat meydana getirmektedir (Talbot ve ark., 1999). Balık besleme konusunda yapılan çalışmalar, balığın biyolojisi ile yem alımı ve büyümesi üzerine etki edebilecek en uygun yem ve besleme modellerini bulmaya yöneliktir (Sanchez-paz ve ark., 2006). Çeşitli sebeplerden dolayı belirli bir süre açlığa maruz kalan canlıların beslenmeye başlamasıyla yem alımında ve ağırlığında çok hızlı bir şekilde artış gösterdiği tespit edilmiştir (Kim ve Lovell, 1995; Jobling ve Johansen, 1999).

Telafi büyümesi, bir hayvansal organizmanın düşük yem tüketiminden meydana gelen sınırlı bir büyüme periyodunun ardından, gelişimi sürekli devam eden bireylerin ağırlığını yakalamak amacıyla, büyümesini hızlandırdığı fizyolojik bir olay olarak tanımlanmaktadır (Hornick ve ark., 2000). Hayvanlar, ortamdaki besin durumuna göre kendilerini adapte etme durumuna göre biyolojik faaliyetlerini iştah ve metabolizma hızlarını yeniden ayarlayarak bu olumsuz etkileri telafi etme yetisine sahiptirler.

Bu çalışmada, döngüsel yemleme stratejisinin sarı prenses çiklit (*Labidochromis caeruleus*) balığında farklı beslenme stratejilerinin büyüme parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

## Materyal ve Metot

Çalışma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü Akvaryum ünitesinde bulunan, 60x40x45 cm boyutlarında 12 adet akvaryumda, dört grupta, üç tekerrürlü olarak olacak şekilde düzenlenmiştir. Deneme materyali olarak, ortalama ağırlıkları 2,04 gr olan 180 sarı prenses balığı kullanılmıştır. Balıklar elle yemleme yöntemi ile günde iki defa (09:00 ve 16:00 saatlerinde) yem alma isteği kriteri ve yemleme esnasında balıkların hareketleri gözlenerek doyuncaya kadar yem ile 60 gün beslenmişlerdir. 1. grup (A); 60 gün boyunca her gün besleme, 2. grup (B); 1 gün aç + 4 gün besleme, 2 gün boyunca aç + 8 gün sabah akşam besleme (4 döngü), 3. grup (C); 3 gün boyunca aç + 12 gün sabah akşam besleme (4 döngü), 4. grup (D); 1 gün aç + bir gün tok şeklinde dizayn edilmiştir. Denemede elde edilen sonuçlar arasındaki farkların belirlenmesinde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

## Bulgular

Deneme başlangıcında gruplar arasındaki ortalama canlı ağırlık farklılıkları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Deneme sonunda en yüksek büyüme performansı A grubunda (3,424±0,293) en yüksek tespit edilmiş ve bu grubu C, B, D grupları takip etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre A ile D grubu arasındaki fark önemli olup olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). CAO ve SBO bakımından A grubu ile D grubu arasındaki fark önemli olup ( $P< 0.05$ ), diğer gruplar arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmüştür. YDO, en yüksek D grubunda (3,110) görülmüş olup, sırası ile B grubu (2,641), C grubu (2,247) ve en düşük A grubunda (2.095) görülmüştür. D grubu ile A grubu arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). En yüksek yaşama oranı (%100) C grubu balıklarda görülmüştür. Ancak gruplar arasında yaşama oranları arasında farkların önemsiz olduğu istatistiki olarak görülmüştür.

## Tartışma ve Sonuçlar

Bu çalışmada, günlük yem tüketiminde haftalara göre çok önemli fark görülmezken A grubu her gün beslendiği için en yüksek yem tüketimine sahip olup, sırası ile toplamda 12 gün aç bırakılan B ve C grubu takip etmiştir. Toplamda 30 gün aç bırakılan D grubu en az yem tüketimine sahip olduğu tespit edilmiştir. Fakat Kanal yayın balığında (*Ictalurus punctatus*) yapılan, 3 hafta sınırlı ve peşinden 15 hafta doyana kadar yemleme yapılan balıkların sürekli doyana kadar yemlenenleri yakaladığı bulunmuş ve bunun en önemli sebeplerinden biri de kontrol grubuna göre yüksek yem tüketimi olduğu gösterilmiştir (Kim ve Lovell, 1995). Nikki ve ark. (2004), tarafından gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) 0, 2, 4, 8 ve 14 günlük tekrarlı açlık sürelerinden gruplar oluşturularak yapılan çalışmada, telafi büyümenin yüksek yem tüketiminden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Zhu ve ark.





(2005), Çin yayın balığında (*Leiocassis longirostris*) yaptıkları çalışmada, 1 ve 2 hafta aç kalan balıkların yeniden yemleme aşamasının 2. haftasında sürekli yem alan balıkları yakaladıklarını tespit edilmişlerdir. Bunun da aşırı iştahtan kaynaklandığını rapor etmişlerdir.

Sarı presnes balıklarında döngülü yemleme (gün aşırı ve 1 gün aç 4 gün tok, 2 gün aç 8 gün tok, 3 gün aç 12 gün tok) büyüme olumsuz etkilemiş ve ancak kısmi bir telafi büyüme gösterebilmişlerdir. Bunun en önemli sebebi, açlık süresinin çok fazla olmasıdır. Bu çalışmada, açlık sürelerindeki ağırlık kaybının, açlık sonrası yüksek yem tüketimi sebebiyle telafi edilebildiğini söyleyebiliriz. Döngülü yemlemenin, yetiştiricilere özellikle iş gücünün azaltılmasında fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bu yüzden, her balık türüne uygun yemleme stratejisinin bulunması ekonomik yetiştiricilik için önem arz etmektedir. Bu çalışma, akvaryum balığı yetiştiriciliğinde uygun yemleme stratejilerinin araştırılması açısından önem arz etmektedir. Bu konuda çalışacak araştırmacılara ışık tutacaktır.

## Kaynaklar

- Dominguez L M, Botella A S. 2014. An overview of marine ornamental fish breeding as a potential support to the aquarium trade and to the conservation of natural fish populations. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 9(4), 608-632.
- Hekimoğlu, M. 2006. "Akvaryum sektörünün dünyadaki ve Türkiye' deki genel durumu", *E.U.Su Ürünleri Dergisi*, 23(1/2), 237-241.
- Hornick, J.L., Van Eenaeme, C., Gérard, O., Dufrasne, I. And Istasse, L., 2000, Mechanisms of reduced and compensatory growth, *Domestic Animal Endocrinology*, 19: 121-132.
- Jobling, M. And Johansen, S.J.S., 1999. The lipostat, hyperphagia and catchup growth. *Aquaculture Research*, 30, 473- 478.
- Kim, M.K. and Lovell, R.T., 1995. Effect of restricted feeding regimes on compensatory weight gain and body tissue changes in channel catfish *Ictalurus punctatus* in ponds. *Aquaculture* 135: 285–293.
- Nikki, J., Pirhonen, J., Jobling, M. and Karjalainen, J., 2004. Compensatory growth in juvenile rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), held individually. *Aquaculture*, 235, 285–296.
- Sanchez-Paz, A., García-Carreño, F.L., Muhlia-Almazan, A., PeregrinoUriarte, A.B., Hernandez-Lopez, J.Y., Yepiz-Plascencia, G., 2006. Usage of energy reserves in crustaceans during starvation: status and future directions. *Insect Biochem. Mol. Biol.* 36, 241–249.
- Talbot, C., Corneillie, S. & Korsøen, Ø. 1999. Pattern of feed intake in four species of fish under commercial farming conditions: implications for feeding management. *Aquaculture Research*, 30(7), 509-518.
- Zhu, X., Xie, S., Zou, Z., Lei, W., Cui, Y., Yang, Y. and Wootton, R.J., 2005. Compensatory growth in the Chinese longsnout catfish, *Leiocassis longirostris* following feed deprivation: Temporal patterns in growth, nutrient deposition, feed intake and body composition, *Aquaculture*, 248, 307–314.

## Effects on Soluble Protein and 10-HDA of Methods Different Royal Jelly Production

**Aytül Uçak Koç<sup>1</sup>, Mete Karacaoğlu<sup>2</sup>, Zehra Burcu Bakır<sup>3</sup>, Burcu Keser<sup>1</sup>, Nurhan Günay<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Aydın Adnan Menderes University, Koçarlı Vocational School, Güney Kampüsü, 09100 Aydın, Turkey

<sup>2</sup> Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Güney Kampüsü, 09100 Aydın, Turkey

<sup>3</sup> Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology, Merkez Kampüsü, 09000 Aydın, Türkiye

<sup>4</sup> Aydın Adnan Menderes University, Köşk Vocational School, Köşk, Aydın, Türkiye  
aucak@adu.edu.tr

### Abstract

Royal Jelly (RJ) is one of the most important functional products in the regulation of diets and in the cosmetic industry. 10 HDA (10-hydroxy-2-decanoic acid) and immune proteins present in RJ have physiological properties, in particular antimicrobial, antifungal and antitumor. The chemical content of RJ is highly influenced by the production methods. RJ production requires more knowledge, skills and labor than honey production. Therefore, commercial RJ production is very low in our country. However, interest in RJ production is increasing in recent days. In China, which is the most produced in the world, the beginning-ending colony method (B) is widely applied in RJ production. The preparation of finishing colonies is laborious and time-consuming. For this reason, many beekeepers avoid RJ production. The aim of this study is to present RJ production methods which are easier and less labor force as an alternative to B production method. In addition, it was determined the effect of these methods on the amount of 10 HDA and soluble protein (SP) in RJ. In this study, 3 applications were made. The first one is the beginning-ending colony method (B), the second one is without queen (A) and the third application is the cage (C) group (queen bee imprisoned). RJ yields, 10-HDA and SP values were determined in three application groups. RJ yields in A, C and B colonies were as follows;  $15.2 \pm 0.89$  g,  $12.0 \pm 0.90$  g and  $9.6 \pm 0.72$  g were determined. Group A was different from the other two groups ( $P < 0.05$ ). The 10-HDA values of A, C and B groups were as follows;  $2.0 \pm 0.06\%$ ,  $2.1 \pm 0.06\%$  and  $2.0 \pm 0.05\%$ ; SP values in the same order;  $9.65 \pm 0.179\%$ ,  $7.68 \pm 0.184\%$ ,  $7.50 \pm 0.203\%$ . Group A was different and significant in terms of SP values than C and B groups ( $p < 0.05$ ), and 10-HDA groups were similar. As a result, queenless royal jelly method is more practical than other methods, royal jelly yield and soluble protein content is higher.

**Key Words:** honey bee, Royal jelly, production method, soluble protein, 10-HDA

### Farklı Arı Sütü Üretim Yöntemlerinin 10-HDA ve Çözünür Protein Miktarı Üzerine Etkileri

#### Özet

Arı sütü (AS), diyetlerin düzenlenmesi ve kozmetik endüstrisinde en önemli fonksiyonel ürünlerden biridir. Arı sütünün içeriğinde var olan 10 HDA (10- hidroksi-2-dekanoik asit) ve bağışıklık proteinleri özellikle antimikrobiyal, antifungal ve antitümör gibi fizyolojik özelliklere sahiptir. AS'nin kimyasal içeriği üretim yöntemlerinden oldukça etkilenmektedir. AS üretimi bal üretimine göre daha fazla bilgi, beceri ister ve zahmetlidir. Bu nedenle de, Ülkemizde ticari AS üretimi çok düşük miktarlardadır. Ancak son yıllarda AS üretimine eğilim artmaktadır. Dünya'da en çok üretimi yapılan Çin'de de AS üretiminde yaygın olarak başlatıcı-bitirici (BB) koloni yöntemi uygulanmaktadır. Bitirici kolonilerin hazırlanması zahmetli ve zaman alıcıdır. Bu nedenle arıcıların birçoğu AS üretiminden çekinmektedir. Bu çalışmada amaç, BB üretim yöntemine alternatif olarak daha kolay ve işgücü az olan AS üretim yöntemleri sunmaktır. Ayrıca bu yöntemlerin AS'de 10 HDA ve çözünür protein miktarına (ÇP) etkisini ortaya koymaktır. Çalışmada 3 farklı uygulama yapılmıştır. Birincisi, başlatıcı ve bitirici kolonilerin kullanıldığı grup (BB), ikincisi ana arısı alınmış kolonilerin kullanıldığı grup (A) üçüncü ise ana arının hapsedildiği kafes (K) grubudur. Üç uygulama grubunda AS verimleri, 10-HDA ve ÇP değerleri belirlenmiştir. A, K ve BB kolonilerinde AS verimleri



sırasıyla;  $15.2 \pm 0.89$  g,  $12.0 \pm 0.90$  g ve  $9.6 \pm 0.72$  g belirlenmiştir. A grubu diğer iki gruptan farklı ( $P < 0.05$ ) bulunmuştur. A, K ve BB gruplarının 10 HDA değerleri sırasıyla;  $2.0 \pm 0.06$ ,  $2.1 \pm 0.06$  ve  $2.0 \pm 0.05$ ; ÇP değerleri aynı sırayla;  $9.65 \pm 0.179$ ,  $7.68 \pm 0.184$ ,  $7.50 \pm 0.203$  olarak saptanmıştır. ÇP değerleri bakımından A grubu K ve BB grubundan farklı ve önemli ( $p < 0.05$ ), 10 HDA bakımından gruplar benzerdir. Sonuç olarak, ana arısız arı sütü yöntemi diğer yöntemlere göre daha pratik, arı sütü verimi ve çözünür protein içeriği daha fazladır.

**Anahtar Kelimeler:** Arı sütü, bal arısı, çözünür protein, üretim yöntemi, 10-HDA



## Evaluation of Some Physicochemical Water Quality Parameters of Gümüşsuyu Pond (Sinop-Erfelek)

Ekrem Mutlu<sup>1</sup>, Ayşegül Emin Güzel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departments of Aquaculture, Faculty of Fisheries and

<sup>2</sup>Institute of Natural and Applied Sciences, Department of Sustainable Agriculture and Natural Plant Resources, Kastamonu University, 37150 Kastamonu, Turkey

### Abstract

In developing countries, surface water resources are used for drinking, using, agricultural activities and aquaculture, but they are also used as discharging areas for industrial wastes, agricultural wastes and household wastes. Therefore, knowing physical, chemical and biological properties of surface waters is guiding in determining the usage of these resources. Quality classification in water is important for determining the purpose of water use as well as for the determination of water pollution and therefore environmental pollution in the region. In this study, it was aimed to determine water quality and pollution of Gümüşsuyu Pond in Erfelek district of Sinop province. In this respect, physical and chemical water parameters used to determine water quality were measured between April-2018 and March-2019. These measurements were made for four stations representing the whole of Gümüşsuyu Pond. The stations were chosen as east, northwest (deepest place of pond), south and west of Gümüşsuyu Pond. During the study, water samples were taken from these four stations once a month and the obtained twelve-month average values (general-average, standard-deviation, seasonal-average) were examined. In order to determine water quality, dissolved oxygen(mg/L), pH, temperature(oC), salinity(ppt), iron( $\mu$ g/L), lead( $\mu$ g/L), copper( $\mu$ g/L), cadmium( $\mu$ g/L), mercury( $\mu$ g/L), nickel( $\mu$ g/L), zinc( $\mu$ g/L) parameters were analyzed for water samples taken from these four stations. In the study, the statistical data of the annual average values of the measured water quality parameters were also compared seasonally. As a result, it was determined that Gumussuyu Pond has class-II water quality according to Surface Waters Water Quality Management Regulation. It was also determined that there was no pollution problem in the pond. However, although pond water is classified as very hard water, there is no problem in terms of aquaculture. When all the results are evaluated, it is suggested that the pond may be suitable for the cultivation of cold-water species such as trout.

**Key Words:** Sinop, Erfelek, Gümüşsuyu Pond, water quality, water pollution

### Gümüşsuyu Göleti (Erfelek - Sinop)'nin Bazı Fizikokimyasal Su Kalitesi Parametrelerinin Değerlendirilmesi

#### Özet

Ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde yüzeysel su kaynakları; içme, kullanma, tarımsal faaliyetler ve su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılmakla birlikte, endüstri atıkları, tarımsal atıklar ve evsel atıklar için de deşarj alanlarıdır. Dolayısıyla yüzey sularının özelliklerinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak bilinmesi bu kaynakların kullanım biçimini belirlemekte yol gösterici olmaktadır. Sularda kalite sınıflandırması suyun hangi amaçla kullanılacağına belirlenmesi için olduğu kadar su kirliliğinin ve dolayısıyla bölgedeki çevre kirliliğinin de tespiti açısından önemlidir. Bu çalışma, Sinop ili Erfelek ilçesinde bulunan Gümüşsuyu Göleti'nin su kalitesi ve kirliliğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, su kalitesini belirlemede kullanılan fiziksel ve kimyasal su parametreleri, Nisan 2018 – Mart 2019 tarihleri arasında aylık olarak alınan su örneklerinden ölçülmüştür. Bu ölçümler, Gümüşsuyu Göleti'nin bütününe temsil eden dört istasyon için yapılmıştır. İstasyonlar, Gümüşsuyu Göleti'nin doğusu, kuzeybatısı (en derin yeri), güneyi ve batısı olarak seçilmiştir. Çalışma süresince, belirlenen bu dört istasyondan ayda bir su numuneleri alınmış ve elde edilen on iki aylık ortalama değerler (genel ortalama, standart sapma, mevsimsel ortalama) incelenmiştir. Bu dört istasyondan alınan su örneklerinde su kalitesini belirlemek amacıyla çözülmüş oksijen (mg/L), pH, sıcaklık (oC), tuzluluk

(ppt), demir ( $\mu\text{g/L}$ ), kurşun ( $\mu\text{g/L}$ ), bakır ( $\mu\text{g/L}$ ), kadmiyum ( $\mu\text{g/L}$ ), civa ( $\mu\text{g/L}$ ), nikel ( $\mu\text{g/L}$ ), çinko ( $\mu\text{g/L}$ ) parametrelerinin analizleri yapılmıştır. Çalışmada, ölçülen su kalitesi parametrelerinin yıllık ortalama değerlerinin istatistiksel verileri mevsimsel olarak da karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak Gümüşsuyu Göleti'nin, Yüzey Suları Su Kalitesi Yönetim Yönetmeliği'ne göre II. sınıf su kalitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, gölette herhangi bir kirlilik problemi olmadığı belirlenmiştir. Ancak, gölet suyu çok sert sular sınıfına girmekle birlikte, yetiştiricilik açısından bu durumun bir sakıncası bulunmamaktadır. Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde göletin, alabalık gibi soğuk su türlerinin yetiştiriciliği için uygun olabileceği önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sinop, Erfelek, Gümüşsuyu Göleti, su kalitesi, su kirliliği

## Giriş

Canlıların yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmeleri için suya gereksinimleri vardır. Su taşıdığı madde ve minerallerle bir besin maddesi olmasının yanında, canlı vücudunda fizyolojik reaksiyonların başlatılması, devamı ve atıkların vücuttan atılması için kullanılan yaşamın olmazsa olmazıdır. Sular, muazzam bir canlı varlık ve dolayısıyla gıda deposudur. Buralarda oluşabilecek kalıcı denge bozulmaları dünyadaki yaşamı ciddi ve olumsuz etkileyecektir (Polat, 2009).

Ülkemiz yüzeysel ve yeraltı su kaynakları oldukça zengin bir coğrafyada bulunmaktadır. Ne var ki artan nüfus, her alanda bilinçsiz kullanım, israf, artan çevre kirliliği gibi nedenlerle su kaynaklarının kirlilikle tahribatı ekonomik bir kayıp olduğu kadar sucul ve karasal canlı yaşamını da tehdit eder durumdadır (Mutlu vd., 2014).

Bu çalışmanın yapıldığı Gümüşsuyu Göleti, Sinop ili Erfelek ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Çalışmanın amacı; gölet suyunun, su kalitesi açısından incelenmesi, mevsimsel değişimlerinin gözlemlenmesi, YSKYY'ne göre kirlilik seviyesinin belirlenerek değerlendirilmesi ve elde edilen verilerin Gümüşsuyu Göleti'nde önümüzdeki yıllarda su kalitesiyle ilgili yürütülecek yeni çalışmalar için kullanılmak üzere bir veri tabanı oluşturmasıdır.

## Materyal ve Metot

Gümüşsuyu Göleti, Sinop iline 37 km, Erfelek ilçesine 13 km uzaklıktadır (Resim 1.). Tarımsal ve hayvansal sulama amaçlı kullanılmaktadır. Su kaynağı, çevresinde bulunan tepelerden gelen yağış ve kar sularıdır (BOİŞ, 2009).



Resim 1. Sinop ili (Erfelek) Gümüşsuyu Göleti'nin konumu ve uydu görüntüsü  
Figure 1. Location and satellite image of Gümüşsuyu Pond in Sinop province (Erfelek)

Göletin su kalitesinin belirlenmesi çalışmaları için Nisan 2018 - Mart 2019 tarihleri arasında, aylık periyotlar halinde dört istasyondan su numuneleri alınmıştır. Fiziksel parametreler zaman aşımından etkilenebilecekleri için ölçümleri numunelerin alındığı noktalarda anlık olarak yapılmıştır. Ağır metallerin numunelerdeki olası konsantrasyonlarını belirlemek için ise, numuneler laboratuvar ortamına taşınmıştır.



## Bulgular ve Tartışma

Gümüşsuyu Göleti'nde çözünmüş oksijen değeri en düşük Eylül ayında (ortalama 11,14mg/L), en yüksek Haziran ayında (ortalama 14,18mg/L) tespit edilmiştir. Gölün çözünmüş oksijen seviyesi yıllık ortalama 12,70mg/L olarak hesaplanmıştır. pH değeri en düşük Ocak ayında (ortalama 7,81), en yüksek Ekim ayında (ortalama 8,41) gözlemlenmiştir. Gölette izlenen yıllık ortalama pH değeri 8,01 olarak hesaplanmıştır. Göletteki en düşük sıcaklık Ocak ayında (ortalama 3,4°C), en yüksek Eylül ayında (ortalama 23,7°C) ölçülmüştür. Yıl boyunca ölçülen sıcaklığın ortalama değeri 12,3°C'tir. En düşük tuzluluk kış mevsiminde (ortalama 0,01), en yüksek yaz sonu sonbahar başlarında ölçülmüştür (ortalama 0,07). Göletteki yıllık ortalama tuzluluk 0,03ppt'dir.

Demir Ocak, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında (ortalama 0,001µg/L) en düşük, Ekim ayında (ortalama 0,007µg/L) en yüksek seviyesinde izlenmiştir. Gölette yıllık demir miktarı ortalaması 0,002µg/L olarak hesaplanmıştır. Gölette kurşun Eylül ayında (ortalama 0,18µg/L) en düşük, Haziran ayında (ortalama 1,85µg/L) ise en yüksek seviyesinde ölçülmüştür. Yıllık kurşun miktarı ortalama 0,85µg/L'dir. Gölette Mart ayında bakır tespit edilememiştir. En düşük bakır miktarı Ocak ayında (ortalama 0,03µg/L), en yüksek Haziran ayında (ortalama 12,50µg/L) tespit edilmiştir. Yıllık ortalama bakır miktarı 4,50µg/L olarak hesaplanmıştır. Ocak ayında gölette kadmiyum tespit edilememiştir. Kasım, Aralık, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında en düşük (ortalama 0,1µg/L), Eylül ayında (ortalama 0,5µg/L) en yüksek miktarda ölçülmüştür. Gölette yıllık ortalama kadmiyum miktarı 0,2µg/L olarak hesaplanmıştır. Civa miktarı yılın ilk yedi ayı ortalama 0,001µg/L olarak ölçülmüştür. Gölette ölçülen en düşük değerdir. En yüksek değer Ekim ayında (ortalama 0,007µg/L) ölçülmüştür. Yıllık ortalama civa miktarı 0,002µg/L olarak hesaplanmıştır. Gölette nikel Ocak ve Mart aylarında tespit edilememiştir. Şubat ve Nisan aylarında ortalama 0,3µg/L ölçülmüştür. Kasım ayında (ortalama 4,5µg/L) en yüksek seviyesine. Yıllık ortalama nikel miktarı 1,7µg/L olarak hesaplanmıştır. Ocak ayında en düşük (ortalama 0,5µg/L), Haziran ayında (ortalama 22,5µg/L) en yüksek çinko miktarı ölçülmüştür. Göletin yıllık ortalama çinko miktarı 9,08µg/L olarak hesaplanmıştır.

Gümüşsuyu Göleti'nde yapılan bir yıllık çalışmanın sonucunda, Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği (YSKYY)'nde tanımlanan Kıta İçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri tablosundaki veriler baz alınarak göletin su kalitesi değerlendirilmiştir (URL). Su kalitesi sınıfları belirlenirken her bir istasyondaki aylık ortalama değerler hesaplanmış, her bir parametre için yıl içerisinde ulaşılan en yüksek seviye dikkate alınmıştır.

EPA (1979)'a göre, oksijenli yaşamın devamı için gerekli oksijen miktarının suda bulunması gerekmektedir. Gümüşsuyu Göleti'nde çözünmüş oksijen YSKYY'nce belirtilen I. sınıf su kalitesi değerlerine göre istenen değerin oldukça üstündedir.

Su içinde bozulan organik maddeler suyun pH'nı değiştirebilir (Pulatsü ve Topçu, 2012). Balık yetiştiriciliği açısından uygun pH 6–9 aralığındadır. 4,5 pH'ın altında ve 10 pH'ın üzerindeki seviyelerde ölüm gözlenir (Buttner vd.,1993). Gümüşsuyu Göleti pH açısından YSKYY verilerine göre I - II. sınıf kategorisindedir.

Sularda artan sıcaklık, balıklarda fizyolojik olayları hızlandırarak oksijen tüketimini artırır (Tanyolaç, 2000). Bu nedenle, yetiştiricilikte, sıcaklık sürekli denetlenmelidir. Gümüşsuyu Göleti YSKYY'ne göre sıcaklık parametresi açısından I. sınıf su kalitesindedir.

Tuzluluk, bir kilogram suda çözünmüş halde bulunan katıların tümünün gram olarak miktarı şeklinde tanımlanabilmektedir (Yanık vd. 2001). Gümüşsuyu Göleti tuzluluk değerleri açısından su ürünleri yetiştiriciliğine uygun görünmektedir.

Demirin kolay elektron alıp verme özelliği hayati olaylarda yer almasına olanak sağlamaktadır. Gümüşsuyu Göleti YSKYY verilerine göre demir açısından I. sınıf su kalitesindedir.

İnsanlarda 100 mL kanda bulunan 50 µg ve üzeri kurşun seviyesi, kurşun zehirlenmesi olarak adlandırılır. Gölet kurşun miktarı açısından YSKYY'nce I. sınıf su kalitesindedir.

Bakır, metabolizmanın birçok reaksiyonunda enzim aktivatörü olarak iş görür. Gümüşsuyu Göleti YSKYY kriterlerine göre I. sınıf olarak tespit edilmiştir.

Kadmiyum'un yoğun maruziyet durumunda çeşitli hastalıklara neden olduğu görülmüştür. Gölet kadmiyum açısından YSKYY kriterlerine göre I. sınıf su kalitesindedir.

Civa için, uzun süreli maruziyet öldürücü olabilmektedir (Bakar ve Baba, 2009). Gümüşsuyu Göleti civa açısından YSKYY'de belirtilen I. sınıf su kalitesi kriterlerinin oldukça altındadır.



Nikele olan uzun süreli maruziyet zehir etkisi gösterebilir. Gümüşsuyu Göleti YSKYY'ne göre nikel bakımından I. sınıf su kalitesine sahiptir.

Çinko, metabolizma için çok geniş faydalanma aralığına sahipse de aşırı alınımında toksisite görülebilir. YSKYY'ne göre gölet çinko açısından I. sınıf su kalitesindedir.

Gümüşsuyu Göleti'nde yapılan çalışma sonucunda, gölette çözünmüş halde bulunan ağır metallerin miktarlarının yıl boyunca oldukça düşük seviyelerde seyrettiği gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında Gümüşsuyu Göleti'nde belirgin bir kirlilik tehlikesi görülmemektedir. Mevcut durumun korunabilmesi için, bundan sonraki süreçte de Gümüşsuyu Göleti içerisindeki ve etrafındaki faaliyetlerden oluşabilecek fiziko-kimyasal etkiler belirli sürelerde takip edilmelidir. Mevcut iyilik halinin bozulması durumunda ise ilgili birimlere tedbirlerin alınması konusunda tavsiyelerde bulunulmalıdır.

## Teşekkür

Çalışmamız süresince bölge ile ilgili bilgileri toparlamamızda yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Miraç Aydın hocamıza ve su kalitesi analizlerinin yapılmasında her türlü kolaylığı ve imkanı bize sağlayan Kastamonu Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Bakar, C. & Baba, A., (2009). Metaller Ve İnsan Sağlığı: Yirminci Yüzyıldan Bugüne Ve Geleceğe Miras Kalan Çevre Sağlığı Sorunu, 1.Tıbbi Jeoloji Çalıştayı, 30 Ekim-1 Kasım 2009, Ürgüp Bld., Kültür Merkezi, Ürgüp/ NEVŞEHİR
- BOİŞ, (2009). Bektaşoğlu Orman İşletme Şefliği, Fonksiyonel Orman Amenajman Planı. Sinop Orman Bölge Müdürlüğü, Sinop Orman İşletme Müdürlüğü.
- Buttner, J.K., Soderberg, R.W. & Terlizzi, D.E., (1993). An introduction to water chemistry in freshwater aquaculture. NRAC Fact Sheet No:170.
- EPA (United State; Enviromental Protection Agency), (1979). A review of the EPA red book, quality criteria for water, American Fisheries society Water Quality Section, Maryland.
- Mutlu, E., Özdemir, R.C., Yanık, T., Sultan, N.A. & Sönmez, A.Y. (2014). Evaluation of the water quality of Yıldız Lagoon (Sivas). International Symposium on Environment and Morality, 24-26 October 2014, p. 1311-1320. Adıyaman - Turkey.
- Polat, A. (2009). Bir Damla Su. A4 Ofset Matbaacılık, 1.Baskı, İstanbul.
- Pulatsü, S. & Topçu, A. (2012). Balık üretiminde su kalitesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:1591, Ders Kitabı: 543, s.90, Ankara.
- Tanyolaç, J. (2000). Limnoloji (Tatlı su bilimi), 263s., Hatipoğlu Yayınevi, Ankara
- Yanık, T., Çiltaş, A. & Aras, M. (2001). Balık Yetiştiriciliğinde Su Kalitesine Giriş. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları, No: 25, sf.132. Erzurum.
- URL. Kıta İçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri tablosu. Orman ve Su İşleri Bakanlığı'ndan: Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik; 15/04/2015 tarih ve 29327 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan yönetmelik, 13/04/2019 tarihinde <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/08/20160810-9.htm> adresinden alınmıştır.

## Evaluation Of The Problems Of Milk Collecting Agricultural Cooperatives In The West Mediterranean Region Of Turkey

Asaf Özalp, İbrahim Yılmaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz University, Agricultural Faculty, Department of Agricultural Economics

### Abstract

Agriculture has a different status on country economies, thus it is necessary for ensuring the country's continuous economic growth and development. One of the most important factors for achieving sustainable economic, social and technical success of the agricultural sector is the gathering of producers by the cooperatives. In Turkey agricultural cooperatives are based on a long time ago. It is difficult to say that cooperatives are active at the desired level even if the number of cooperatives and the producers seems high. This is due to the problems faced by cooperatives. The aim of this study is to reveal the problems faced by cooperatives engaged in milk collection activities in the Western Mediterranean Region. In this study, 100 cooperatives were examined. 100 questionnaires were conducted with the cooperative managers and 212 questionnaires were conducted with the partners. A total of 312 survey results were obtained. The problems of the cooperatives examined in the study are grouped under three main headings as milk collection and sale, feed purchase and sale and problems related to the operation of cooperatives.

**Key Words:** Western Mediterranean Region, Agricultural Cooperatives, Livestock Cooperatives, Cooperative Problems,

### Batı Akdeniz Bölgesinde Süt Toplayan Tarımsal Kooperatiflerin Sorunlarının Değerlendirilmesi

#### Özet

Tarımın ülke ekonomisine farklı şekillerde katkısı yadsınamaz bir gerçektir. Ülkelerin ekonomik büyüme ve gelişmesini sağlamaları ve bunu devam ettirmeleri açısından tarım sektörünün de büyüme ve gelişimini sağlaması önemlidir. Tarım sektörünün ekonomik, sosyal, teknik ve çevresel açıdan sürdürülebilir başarıya ulaşmasında en önemli faktörlerden birisi üreticilerin kooperatifler şeklinde örgütlenmesidir. Türkiye'de tarımsal kooperatiflerin geçmişi uzun zaman öncesine dayanmaktadır. Ancak kooperatif sayısı ve bu kooperatiflere ortak olan üretici sayıları rakamsal olarak yüksek görünse de kooperatiflerin istenilen düzeyde faaliyet gösterdiklerini söylemek güçtür. Bu durum kooperatiflerin karşılaştıkları sorunlardan kaynaklanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Batı Akdeniz Bölgesinde süt toplama faaliyetinde bulunan kooperatiflerin karşılaştıkları sorunları ortaya koymak ve bu sorunlara çözüm önerilerinde bulunmaktır. Çalışma kapsamında 100 kooperatif incelenmiş, kooperatif yöneticileri ile 100 ortaklar ile 212 anket yapılarak çalışma sonuçları elde edilmiştir. Çalışmada incelenen kooperatiflerin sorunları süt toplama ve satışı, yem alım ve satımı ile kooperatiflerin işleyişi ile ilgili sorunlar olmak üzere üç ana başlıkta toplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Batı Akdeniz Bölgesi, Tarımsal kooperatifçilik, Hayvancılık Kooperatifleri, Kooperatif Sorunları,

## Impacts of Human Activities on Wetlands and Ways Forward

Zehra Arzu Becer<sup>1</sup>, Edefe Odioko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Basic Fisheries Sciences, Faculty of Fisheries Engineering Akdeniz University, Konyaalti-ANTALYA, Turkey

<sup>2</sup>Fisheries and Hydrobiology Unit, Department of Animal and Environmental Biology, Faculty of Science, University of Port Harcourt, Port Harcourt-RIVERS STATE, NIGERIA

\*Corresponding Author: edafe.odioko@gmail.com

### Abstract

In this review work, general information on wetland and the impacts of human activities on wetlands were discussed. Any land area that is periodically covered with water can be regarded as wetland. Wetlands provide major environmental, social and economic services like protection of the shores from wave action, reduction of the impacts of floods, absorption of pollutants and improvement of water quality. Wetlands shelter and support many diversities of animals and plants that may not be seen anywhere else. Many wetlands are areas of great natural beauty and are cherished by people. Wetlands are the basic connection point between land and water. These very important services which wetlands provide to man and the environment is being affected by different factors and stressors. These stressors can be anthropogenic or natural. The most common of these factors are acidification, aridification, pollutant toxicity, eutrophication, salinization, sedimentation, vegetation removal, thermal alteration, inundation/flooding, habitat fragmentation, and other anthropogenic factors. These disruptions can be minor, major or very severe. In order to maintain wetlands and sustain their functions, alterations and stressors that are outside the normal range of variation should be minimized. These can be achieved by balancing wetland conservation with the needs of people. In these regards, the Ramsar Convention on Wetlands has a vital role to play. It is advised that resolutions and recommendations that will help to sustain wetlands and the ecosystem services they provide be the focal point of discussion during Ramsar conventions. In addition, the convention is advised to develop mechanism that will help member states implements these resolutions and recommendations. It is pertinent to note that, when wetlands are conserved, human lives are also conserved. The wetland mishandled today have a concomitant effect on humans and other organisms that depends on wetlands for survival.

**Key Words:** *Wetlands, Convention, Ramsar, Stressors, Water Management*

### Introduction

Wetland is defined in the U.S. Army Corps of Engineers 1987 Wetland Manual as, “those areas that are inundated or saturated by surface or ground water at a frequency and duration sufficient to support, and that under normal circumstances do support, a prevalence of vegetation typically adapted for life in saturated soil conditions” (US-EPA, 2019). Any land area that is periodically flooded or covered with water can be regarded as wetland. It is the presence of water at or near the soil surface for more than a few weeks during the growing season that may help to create many wetland conditions. The combination of anaerobic and waterlogged soils, the presence of “wetland” plants, low-lying topography, and other conditions help to create a different land cover type called wetlands. These characteristics and conditions are also used to define and identify wetlands. General examples of wetlands include swamps, marshes, bogs, and similar areas (US-EPA, 2019).

Different types of wetlands have been created by hydrological and topographical conditions.

This has a lot to do with the variety of water bodies or sources of water associated with the wetland. For example, wetlands adjacent to rivers take on the characteristics of the riparian and riverine conditions. Wetlands on the shore of lakes have many hydrological characteristics that are driven by the lake system. Wetland areas on marine coasts have coastal characteristics and are also influenced by the varying salinity concentrations from open ocean, coastal ocean and neighbouring estuarine waters (US-EPA, 2018). Hence, the hydrology of a given area is important to the



characteristics and conditions, the functions of wetlands, and ultimately to their identification There are four basic types of wetlands marshes, swamps, ferns and bogs. The abundance of wetlands depends on the local hydrology, geomorphology, and other natural conditions. Hence, local conditions dictate how frequently they are encountered in many activities.



**Fig 1:** Gulluk Delta, Mugla South-West Turkey

(Source:<http://www.iliketurkey.com/images/nature/glossy%20ibis%20at%20a%20distance.jpg>).



**Fig. 2:** Hadejia Wetlands/Nguru Wetlands & Birds Sanctuary

(Source:[https://www.nigeriagallery.com/Nigeria/States\\_Nigeria/Jigawa/Images/Nguru-Wetland-Jigawa.jpg](https://www.nigeriagallery.com/Nigeria/States_Nigeria/Jigawa/Images/Nguru-Wetland-Jigawa.jpg))

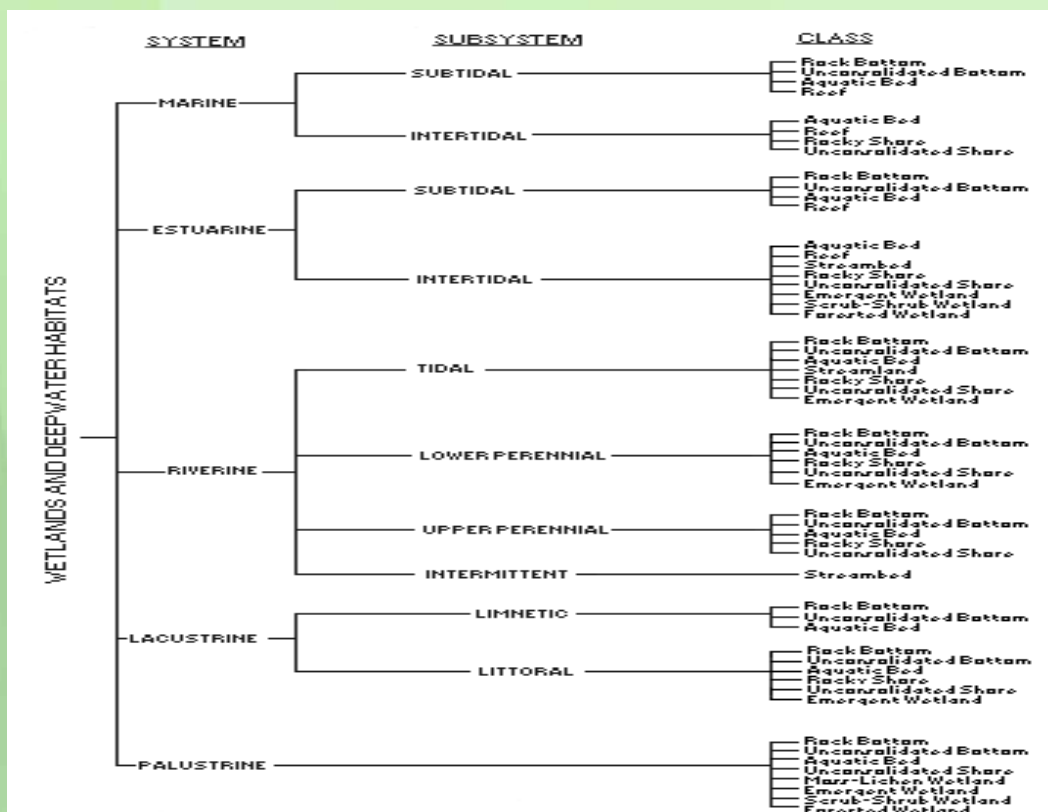
#### *Classification of Wetlands*

It is a well-known fact that the definition of wetlands is one of the most controversial definitions in the world, as there is no one clear definition of wetlands. Due to this, several national wetland classifications exist. According to Scott and Jones, (1995), the first attempt to establish a definition that will be internationally accepted was in the 1970s, by the Ramsar Convention on Wetlands of International Importance.

The Ramsar convention on wetlands classified wetlands into three major classes. They are: Marine/coastal wetlands, Inland wetlands and Human-made wetlands. Based on the type of water, the different classes of wetlands are further subdivided into: Fresh, Saline, Brackish Alkaline; and may be further classified by the substrate type of other characteristics. Aside the Ramsar classification, one commonly used classification system for wetlands was developed by Cowardin and is described in Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States (US-EPA, 2018).

The Cowardin system is used by the U.S. Fish and Wildlife Service for the National Wetlands Inventory. In this system, wetlands are classified by landscape position, vegetation cover and hydrologic regime. The Cowardin system includes five major wetland types:

- marine,
- tidal,
- lacustrine,
- palustrine,
- and riverine.

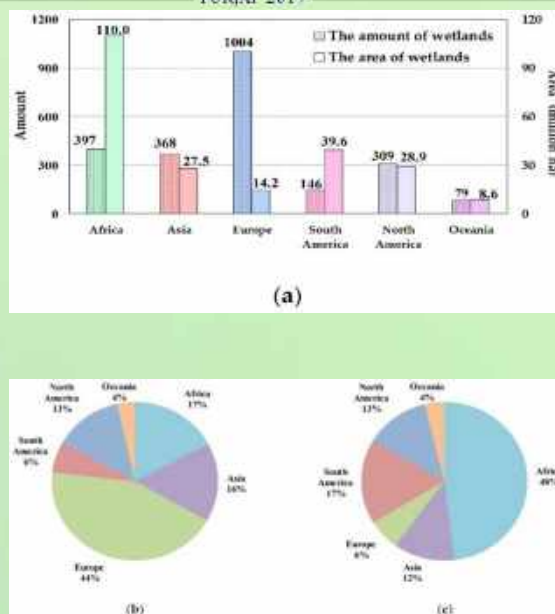


**Fig. 3:** Classification hierarchy of wetlands and deepwater habitats, showing Systems, Subsystems, and Classes. The Palustrine System does not include deepwater habitats.  
(Source: <https://www.fws.gov/wetlands/Documents/classwet/figure1.htm>)

Another common wetland classification system, used by the U.S. Army Corps of Engineers, was developed by Brinson called The Hydrogeomorphic Classification for Wetlands. As the title implies, wetlands are classified by their geomorphic setting, dominant water source (e.g. precipitation, groundwater or surface water) and hydrodynamics. The hydrogeomorphic (HGM) includes five major wetland types: riverine, slope depressional, flat and fringe (US-EPA, 2018).

### **Ramsar Convention**

The Ramsar Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat is an international treaty for the conservation and sustainable use of wetlands (Ramsar Convention Secretariat 2018). It is also known as the Convention on Wetlands. It is named after the city of Ramsar in Iran, where the Convention was signed in 1971. As of 2016, there were 2,231 Ramsar sites, protecting 214,936,005 hectares (531,118,440 acres), and 169 national governments are currently participating (Ramsar Convention Secretariat 2018). Every three years, representatives of the Contracting Parties meet as the Conference of the Contracting Parties (COP), the policy-making organ of the Convention which adopts decisions (Resolutions and Recommendations) to administer the work of the Convention and improve the way in which the Parties are able to implement its objectives. COP12 was held in Punta del Este, Uruguay, in 2015. COP13 was held in Dubai, United Arab Emirates, in October 2018. A list of wetlands of international importance can be assessed from <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/sitelist.pdf>.



**Figure 4 and 5:** The amount and area (a), amount ratio (b), and area ratio (c) of the Ramsar Sites in each continent. (adopted from Tiang *et al.*, 2019).

### Importance of Wetlands

The Australian Government Department of environment and Energy (AGDEE) (2019), stated that wetlands are an important component of our natural environment. Some of the importance of wetlands were listed as “protection of shores from wave action, reduction of the impacts of floods, absorption of pollutants and improvement of water quality” (AGDEE, 2019). They act as source of shelter for animals and plants and accommodating plants and animals that are found nowhere else. Outside environmental protection and housing wide variety of life, wetlands provide an important range of environmental, social and economic services. Many wetlands are areas of great natural beauty and many are important to people.

Depending partly on a wetland's geographic and topographic location, (Adamus and Stockwell, 1983) the functions it performs can support multiple ecosystem services, values, or benefits. United Nations Millennium Ecosystem Assessment and Ramsar Convention described wetlands as a whole to be of biosphere significance and societal importance in the following areas, for example: “climate change mitigation and adaptation, cultural values, groundwater replenishment, shoreline stabilization and storm protection, pollination, recreation and tourism, reservoirs of biodiversity, water purification, water storage and flood control, wetland products”.

According to the Ramsar Convention: The economic worth of the ecosystem services provided to society by intact, naturally functioning wetlands is frequently much greater than the perceived benefits of converting them to 'more valuable' intensive land use – particularly as the profits from unsustainable use often go to relatively few individuals or corporations, rather than being shared by society as a whole. Unless otherwise cited, ecosystem services information is based on the following series of references (Ramsar Convention Ecosystem Services Benefit Factsheets, 2012). To replace these wetland ecosystem services, enormous amounts of money would need to be spent on water purification plants, dams, levees, and other hard infrastructure, and many of the services are impossible to replace.

### Causes of Wetlands Loss

The important services and functions wetlands performed in addition to the rich nature of their animals and plants community can be affected by different stressors. The stressors also known as disturbances can be anthropogenic in nature or natural, direct or indirect, reversible or not, and isolated or cumulative. When the levels of these disturbances exceed the threshold of stress a particular wetland can take, it leads to an advance effect on the wetland. exceeding levels or patterns normally found within wetlands of a particular class in a particular region.



Globally, different threats have been observed affecting the world wetlands, namely pollution, over intensification of agricultural activities, industrialization and urbanization. One of the major challenges is the overused of the resources in the dry arid regions which are the decrease of water resources for the establishment, construction of irrigations for agricultural and for other purposes. Other major sources of wetland loss and degradation include hydrologic alterations, marinas/boats, silviculture/timber harvest, mining, and atmospheric deposition. Adamus *et al* (2001), listed the following as the major stressors of wetlands: “Enrichment/ Eutrophication, Organic Loading and Reduced Dissolved Oxygen, Contaminant Toxicity, Acidification, Salinization, Sedimentation, Altered Solar Input (Turbidity/Shade), Vegetation Removal, Thermal Alteration, Dehydration/ Aridification, Inundation/ Flooding, Habitat Fragmentation and Other Human factors) (Adamus *et al.*, 2001).

The stressors can be affecting wetlands were further grouped by Clewell and Aronson, (2013) as follows:

- *Minor disturbance*: Stress that maintains ecosystem integrity
- *Moderate disturbance*: Ecosystem integrity is damaged but can recover in time without assistance.
- *Impairment or severe disturbance*: Human intervention may be needed for ecosystem to recover.

**Table 1:** Causes of wetland loss and degradation and their major potential abiotic and biotic effects. (Adapted from Dugan, 1990 and Shearer, 1997)

Direct Impacts	Potential Effects
Drainage for agriculture, forestry, mosquito control	Reduction in inundated/saturated area
Dredging for navigation, flood control	Reduction in inundated/saturated area (due to increase through-flow).
Filling for solid waste disposal, road construction, residential, commercial and industrial development	Reduction in inundated/saturated area
Erosion	Reduction in inundated/saturated area (due to formation of drainage gullies)
Groundwater abstraction	Reduction in inundated/saturated area
Flooding due to construction of dams	Increase in area of inundated habitat
Mining of wetland soil for peat, coal, gravel, phosphate, salts and other materials.	Changes in water quality, infilling, creation of areas of standing water (e.g. borrow pits).
Discharge of pollutant from point-sources, diffuse sources (agriculture, informal settlements, urban areas), air pollution.	Changes in water quality, impacts on biota and creation of standing water.
Poorly manages grazing, mowing and burning	Changes in vegetation composition and structure.
Indirect Impacts	
Sediment diversion by dams, channels and other structures.	Drainage of wetland due to erosion channels forming. Reduction in inundated/saturated areas.
Hydrological alteration by canals, roads and other structures.	Draining or creation of areas of standing water.
Subsidence due to extraction of groundwater, oil, minerals.	Formation of areas of standing water.

### **Explanation of Some of the Major Problems Faced by Wetlands**

*Land Reclamation and Urbanization*: Let’s take a look at Land reclamation, a major component of urbanization. Land reclamation also known as land fill (not to be confused with a landfill), is the process of creating new land from oceans, riverbeds, or lake beds. The land reclaimed is known as reclamation ground or land fill. This is a leading cause of wetland loss which has resulted in direct loss of wetland acreage as well as degradation of wetlands. Land reclamation is a major practice in the coastal region of Nigeria.

In the western part of Africa, more than 100 dam projects have been constructed which affected the existence and sustainability of wetlands (Thompson and Hollis, 1995). The rate and level of wetlands reduction is highly alarming all over the world, a reduction percentage of about 50% have been observed, these affected the wetland resources hence species became affected and endangered (Olalekan *et al.*, 2014). Climate change is also a challenge of the wetland resource in Nigeria, this is significantly affected by change in hydrology and biogeochemistry of the aquatic ecosystem (Nwankwoala, 2012).

- **Agricultural Activities.** Every year, the percentage of Nitrogen being released by human activities into the environment most of which find their way into wetlands and other aquatic environment is from agriculture. Falkowski reported that there was an 800 percent increase of nitrogen contributed by human factors into the nitrogen cycle from 1960 to 2000 and much of these comes from the use of nitrogen fertilizers from 1960 to 2000. Anthropocentric nitrogen inputs to aquatic systems have drastically affected the dissolved nitrogen content of wetlands, introducing higher nutrient availability which leads to eutrophication (Hansen *et al.*, 2018; Finlay *et al.*, 2018). Due to the low dissolved oxygen (DO) content, and relatively low nutrient balance of wetland environments, they are very susceptible to alterations in water chemistry.
- **Agricultural Activities.** Every year, the percentage of Nitrogen being released by human activities into the environment most of which find their way into wetlands and other aquatic environment is from agriculture. Falkowski reported that there was an 800 percent increase of nitrogen contributed by human factors into the nitrogen cycle from 1960 to 2000 and much of these comes from the use of nitrogen fertilizers from 1960 to 2000. Anthropocentric nitrogen inputs to aquatic systems have drastically affected the dissolved nitrogen content of wetlands, introducing higher nutrient availability which leads to eutrophication (Hansen *et al.*, 2018; Finlay *et al.*, 2018). Due to the low dissolved oxygen (DO) content, and relatively low nutrient balance of wetland environments, they are very susceptible to alterations in water chemistry.
- **Drainage:** Drainage and cultivation have greatly improved the world ability to meet up with the food demand of the ever-increasing population. But this practice is leading to loss of wetlands all over the world. For example, over 75 percent of wetlands in the Waikato region of New Zealand have been lost to drainage and cultivation (Clarkson, 1997). Excessive drainage at the edge of peat bogs can cause a drop in the wetland's water level. This can stop the formation of peat and changes the types of plants that grow there.

It is not only drainage of wetlands or near wetlands that can affect their water levels. Changes further upstream, such as damming or channelling waterways, can change how much and when water reaches a wetland.

**Table 2:** Classification of Wetlands Impact (Adopted from Ramsar Sites around the World. <https://www.ramsar.org/sites-countries/ramsar-sites-around-the-world>)

<i>Class</i>	<i>Subclass</i>	<i>Subdivision</i>
Human factors	Land area impact	Agriculture and aquaculture
		Natural system modifications
	Environment impact	Human settlements (non-agricultural)
		Transportation and service corridors
Biodiversity impact	Water resources impact	Pollution
		Human intrusions and disturbance
		Energy production and mining
Natural factors	-	Biological resource use
	-	Invasive and other problematic species and genes
	-	Water regulation
		Climate change and severe weather
		Geological events



## Ways Forward in Solving the Wetland Challenges

Records shows that wetlands greatest enemy have being land reclamation efforts for real estate development or flooding for use as recreational lakes or hydropower generation. Sites containing some of the world's biggest and most important agricultural areas were once wetlands that have been converted into farmlands (Van de Ven, 2004; Lander, 2014). From the onset of the 1970s, more focus and energy have been channelled towards conserving wetlands so that they can perform their vital ecosystem functions. Be it as it may, as of 1993 half the world's wetlands had been drained. In order to maintain wetlands and sustain their functions, it is pertinent that ecological stressors that are outside the normal range of variation should be decreased.

### *Making a Balance of Wetland Conservation with Human Needs*

Wetlands are vital ecosystems that provide livelihoods for the millions of people who live in and around them. The Millennium Development Goals (MDGs) called for different sectors to join forces to secure wetland environments in the context of sustainable development and improving human wellbeing. A three-year project carried out by Wetlands International in partnership with the International Water Management Institute found that it is possible to conserve wetlands while improving the livelihoods of people living among them. Case studies conducted in Malawi and Zambia looked at how dambos – wet, grassy valleys or depressions where water seeps to the surface – can be farmed sustainably to improve livelihoods. Mismanaged or overused dambos often become degraded, however, using a knowledge exchange between local farmers and environmental managers, a protocol was developed using soil and water management practices. Project outcomes included a high yield of crops, development of sustainable farming techniques, and adequate water management generating enough water for use as irrigation. Before the project, there were cases where people had died from starvation due to food shortages. By the end of it, many more people had access to enough water to grow vegetables. A key achievement was that villagers had secure food supplies during long, dry months. They also benefited in other ways: nutrition was improved by growing a wider range of crops, and villagers could also invest in health and education by selling produce and saving money (The Ramsar Convention on Wetlands, 2008).

## Conclusion

Wetlands are highly rich in both aquatic and terrestrial resources; the areas of wetlands are dominated by many people who engage in various economic and social activities around the water body. Wetlands are inundated with waters from rainfall inflow from the rivers through channels. The wetland faces various impacts and challenges due to lack of monitoring and sustainability measures from the government and lack of awareness of the inhabitants. Wetlands also provide great importance in terms of economic values for the inhabitants. The resource of wetlands includes birds, turtle, fish, amphibians and mammals; these have improved the wetland as a well-functioning ecosystem with that requires great attention. Some of the wildlife resources have been going into extinction as a result of water reduction, climate change, bioinvasion and inadequate monitoring and protection of the resources. However, in order to harness more opportunities from wetlands around the world, the Ramsar convention and government all over the world are urged to invest in the sustainability and improvement of the hydrological feature, resources and the surrounding environment of wetlands.

## References

- Adamus, P. R. and L.T. Stockwell. (1983). A Method for Wetland Functional Assessment. Vol. I. Critical Review and Evaluation Concepts. FHWA-IP-82-23. Federal Highway Admin., Washington, DC.
- Adamus, P., Danielson, J. T. and Gonyaw, A. (2001). Indicators for Monitoring Biological Integrity of Inland Freshwater Wetlands: A Survey of North American Technical Literature (1990-2000). 13214.
- Arthington, A. H. (2012). "Wetlands, Threats, and Water Requirements", Environmental Flows, University of California Press, 243–258.
- Australian Government Department of Environment and Energy (2019). About Wetlands. Retrieved 31st July 2019 from <https://www.environment.gov.au/water/wetlands/about>





- Brix, H. (1993). "Wastewater treatment in constructed wetlands: system design, removal processes, and treatment performance". In Moshiri, A. G. (ed.). *Constructed Wetlands for Water Quality Improvement*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Clarkson, B. (1997): Vegetation recovery following fire in two Waikato peatlands at Whangamarino and Moanatuatua, New Zealand. *New Zealand Journal of Botany* 35:167-179.
- Clewell, A F and Aronson, J. (2013). *Ecological restoration* (2nd ed.). Washington, DC: Island Press.
- Finlay, J. C.; Foufoula-Georgiou, E.; Dolph, C. L. and Hansen, A. T. (2018). "Contribution of wetlands to nitrate removal at the watershed scale". *Nature Geoscience*. 11 (2): 127-132.
- Hoffmann, H.; Platzer, C.; von Münch, E. and Winker, M. (2011). "Technology review of constructed wetlands – Subsurface flow constructed wetlands for greywater and domestic wastewater treatment" (PDF). Eschborn, Germany: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.
- Johnson, W. C.; Millett, B. V.; Gilmanov, T.; Voldseth, R. A.; Guntenspergen, G. R.; Naugle, D. E. (2005). "Vulnerability of Northern Prairie Wetlands to Climate Change". *Bio Science*. 10: 863-872.
- Kelman, W. R. and Lang, G. E. (1984). "Influence of wetlands and coal mining on stream water chemistry". *Water, Air, and Soil Pollution*. 23 (4): 381.
- Lander, B. (2014). "State Management of River Dikes in Early China: New Sources on the Environmental History of the Central Yangzi Region". *T'oung Pao*. 100 (4-5): 325-362.
- Maltby, E. (1986). *Waterlogged wealth: why waste the world's wet places?* Earths can. London: International Institute for Environment and Development. ISBN 978-0905347639. OCLC 18834448.
- Nwankwoala, H. (2012) Case studies on coastal wetlands and water resources in Nigeria. *European Journal of Sustainable Development* 1: 113-126.
- Olalekan, E. I., Abimbola, L. M., Saheed, M and Damilola, O. A. (2014). Wetland Resources of Nigeria: Case Study of the Hadejia-Nguru Wetlands. *Poultry Fish Wildlife Science* 2:123.
- Ramsar Convention Ecosystem Services Benefit Factsheets. Retrieved April 20, 2019. <https://www.ramsar.org/about/the-importance-of-wetlands>.
- Ramsar Convention on Wetlands. (2008). "Good practices and lessons learned in integrating ecosystem conservation and poverty reduction objectives in wetlands. Accessed 2019-April 19 <https://www.ramsar.org/about/the-importance-of-wetlands>.
- Ramsar Convention Secretariat. (2018). The Ramsar Convention enters into force for the Democratic People's Republic of Korea. Retrieved 26 April 2019 from <https://www.ramsar.org/about/the-ramsar-convention-secretariat>.
- Ramsar Information Sheet on Wetlands of International Importance". (2009). Retrieved May 19, 2019 from <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/sitelist.pdf>
- Scott, D. A. and Jones, T. A (1995): Classification and inventory of wetlands: A global overview", *Plant Ecology*, 118 (1-2): 19-3-16
- Thompson, J. R. and Hollis, G. E (1995) Hydrological modelling and the sustainable development of the Hadejia- Nguru Wetlands, Nigeria. *Hydrological Sciences Journal* 40: 97-116.
- Timoshkin, O. A., ed. (2004). Index of animal species inhabiting Lake Baikal and its catchment area. Guides and Keys to Identification of Fauna and Flora of Lake Baikal. 2. 1 (1st ed.). Novosibirsk, Nauka: John Wiley & Sons.
- US-EPA (2018). Classification and Types of Wetlands. Accessed May 23, 2019 <https://www.epa.gov/wetlands/classification-and-types-wetlands#marshes>
- US-EPA, (2019). How Wetlands are Defined and Identified under CWA Section 404 Accessed April 20, 2019. <https://www.epa.gov/cwa-404/how-wetlands-are-defined-and-identified-under-cwa-section-404>
- Valiela, I.; Collins, G.; Kremer, J.; Lajtha, K.; Geist, M.; Seely, B.; Brawley, J.; Sham, C. H. (1997). "Nitrogen loading from coastal watersheds to receiving estuaries: New method and application". *Ecological Applications*. 7 (2): 358-380.
- Van de Ven, G. P. (2004). *Man-Made Lowlands: History of water management and land reclamation in the Netherlands*. Utrecht: Uitgeverij Matrijs.
- Vymazal, J.; Kröpfleova, L. (2008). "Wastewater treatment in constructed wetlands with horizontal sub-surface flow". *Environmental Pollution*. 14

## Examination on Customers' Demands for Retailer-Branded Milk and Dairy Products Antalya Example

Yeşim Karakaya<sup>1</sup> Burhan Özkan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Akdeniz University, Agricultural Economics, 07058, Antalya  
bozkan@akdeniz.edu.tr

### Abstract

Retailer-branded products provide an alternative of cheap product for the customers thanks to their low production costs, cheap product packages and very low advertising and promotion costs. As a result of changed shopping and consumption habits due to decrease of consumer revenues, the consumers prefer cheaper products. In this research, it is aimed to study on the retailer-branded products purchased by the consumers. The main material of the study consists of data obtained from a survey conducted with 245 consumers in face-to-face manner in the central districts of Antalya province. In the study, "sampling method with simple random sampling probability" was used as sampling method. Attitudes, judgments and purchase behaviours of the consumers and the features that provide maximum benefit to the consumer in the retailer-branded milk and dairy products as well as demographic, economic and psychological characteristics of consumers have been addressed within the scope of the study. Besides, the expressions related to the consumers' shopping habits have been analysed by using five point likert scale.

According to the results of the research, 89,9 % of those who consume retailer-branded milk and dairy products and 69,8% of those who do not consume such products are women. The average age of those who consume retailer-branded milk and dairy products is 40,66 and the average age of those who do not consume such products is 35,31. It was determined that the majority of the interviewed consumers (83,7%) consume retailer-branded milk and dairy products for more than one year.

**Key Words:** Milk Consumption, Consumption patterns, Market Branded Food, Retailer, Branded Food, Antalya

### Özet

Perakendeci markalı ürünler düşük üretim maliyetleri, ucuz ambalajları ve çok az olan reklam ve tutundurma giderleri nedeniyle tüketiciler için ucuz bir ürün alternatifi oluşturmaktadır. Tüketicilerin gelirlerinin düşmesi ile değişen alışveriş ve tüketim alışkanlıklar tüketicileri daha ucuz olan ürünlere yöneltmektedir. Bu araştırmada, tüketicilerin perakendeci market markalı satın alımlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın ana materyalini Antalya ili merkez ilçelerinde 245 tüketici ile yüz yüze anket çalışmasından elde edilen veriler oluşturmaktadır. Araştırmada örnekleme yöntemi olarak "basit tesadüfi olasılıklı örnekleme yöntemi" kullanılmıştır. Tüketicilerin süt ve süt ürünleri için perakendeci markalı market alışverişi alışkanlıklarının değerlendirilmesinde ki-kare analizi ve betimleyici istatistikler kullanılmıştır. Araştırma kapsamında, tüketicilerin demografik, ekonomik ve psikolojik özellikleri ile beraber perakendeci markalı süt ve süt ürünlerinde tüketici tutum, yargı ve satın alma davranışı ile tüketiciye maksimum fayda sağlayan özellikler incelenmiştir. Ayrıca tüketicilerin alışveriş alışkanlıkları ile ilgili ifadeler 5'li likert yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre perakendeci markalı süt ve süt ürünü tüketenlerin %89,9'u tüketmeyenlerin ise %69,8'i kadındır. Perakendeci markalı süt ve süt ürünü tüketen tüketicilerin yaş ortalamasının 40.66, tüketmeyenlerin ise yaş ortalaması ise 35.31 yıldır. Görüşme yapılan tüketicilerin büyük bir çoğunluğunun (%83,7) bir yıldan fazladır perakendeci markalı süt ve süt ürünlerini tüketmiş oldukları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Süt Tüketimi, Tüketim Alışkanlıkları, Market Markalı Gıda, Perakendeci, Markalı Gıda, Antalya

<sup>1</sup> Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, 07059, Antalya



## Forecast for Future Periods of the Number of Colonies and Honey Yield in Turkey

Nur İlky Abacı<sup>1</sup>, Samet Hasan Abacı<sup>2</sup>, Selim Bıyık<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Agricultural Economic, Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey

<sup>2</sup> Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey

### Abstract

Honey bee (*Apis mellifera* L.) has an important role in the honey and other bee products production as well as plant production or flora as a natural pollinator and thus the economy. Also, beekeeping is preferred and increasing interest compared to other agricultural product areas such as herbal and animal production due to low operating costs, requiring less labor and obtaining valuable products. According to FAOSTAT 2017 data, Turkey located ranks second after China in terms of world honey production and ranks third in terms of the number of colonies. According to Turkish Statistical Institute (TURKSTAT) 2018 data, Turkey had 7.904.502 colonies and total honey production of 107.920 tons while the average honey yield was calculated 13.7 kg per colony. It is economically important that informing to beekeepers and policymakers the expected change in the number of colonies and honey yield in the next years. This study aims to estimate the production values for the next 5 years by using the number of colonies and honey yields of the past years. For this purpose, the next five years (2019-2023) forecast has been made by using data from the last 50 years (1969-2018). ARIMA (1,1,0) first-degree autoregressive time series model was used for the number of colonies and honey yields from the data obtained from TURKSTAT and FAOSTAT. SPSS package program was used for forecasting. According to the results, compared to 2018 an increase of 1.3% and 7.4% is expected in the number of colonies between 2019 and 2023. Also, the honey yield is expected to increase between 2.77% and 3.12% compared to 2018. It is thought that increasing the number of colonies and expecting a less increase in honey yield per colony will increase the production costs in the next years, so consumers will consume honey and honeybee products at a higher price. As a result, beekeepers must care about increasing the number of colonies as well as increase the honey yield per colony to beekeeping economy, consumers and the economy of the country.

**Key Words:** ARIMA, Beekeeping, Colony, Honey, Yield





## Inheritance of Economical Significant Feather Color and Feather Patterns in Hobby and Ornamental Poultry

Leyla Bener<sup>1</sup>, Demir Özdemir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, 07058 Antalya / Turkey

<sup>2</sup>Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, 07058 Antalya / Turkey

Correspondence author: [leyla.bener022@gmail.com](mailto:leyla.bener022@gmail.com)

### Abstract

With the meat and eggs they provide, the chickens that meet the important nutritional needs of the people are also raised for hobby purposes by the breeders because of their different feather colors and patterns. The feather color, shape and patterns of chickens are of great importance especially in national and international competitions in hobby and ornamental poultry, which has become a rapidly increasing trend in our country as well as throughout the world. It is important for breeders to plan their flock management to know which genes control these traits and the inheritance of these genes, which has become an economic value today. Moreover, having information about the inheritance of genes controlling feather color and patterns will accelerate the breeding process of pure lines and the acquisition of the individual carrying the desired characteristics of color and pattern from these lines. In this paper, genes controlling chicken feather colors and patterns, which are of economic importance in hobby and ornamental poultry, and the inheritance of these genes will be examined.

**Key words:** Poultry, Ornamental Chickens, Feather Color, Heredity, Pure Line

### Hobi ve Süs Tavukçuluğunda Ekonomik Öneme Sahip Olan Tüy Rengi ve Desenlerinin Kalıtımı

### Özet

Sağladıkları et ve yumurta ile insanların önemli bir besin ihtiyacını karşılayan tavuklar, sahip oldukları farklı tüy renkleri ve desenleri sayesinde yetiştiriciler tarafından hobi amaçlı olarak da yetiştirilmektedirler. Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de hızla artan bir trend haline gelen hobi ve süs tavukçuluğunda tavukların sahip olduğu tüy rengi, şekli ve desenleri özellikle ulusal ve uluslararası müsabakalarda büyük önem taşımaktadır. Günümüzde ekonomik bir değer haline gelen bu özelliklerin hangi genler tarafından kontrol edildiğinin ve bu genlerin kalıtımının bilinmesi yetiştiricilerin sürü yönetimi planlamaları için oldukça önem taşımaktadır. Tüy renkleri ve desenlerini kontrol eden genlerin kalıtımı ile ilgili bilgi sahibi olunması özellikle saf hat yetiştirilmesi ve bu hatlardan istenilen özelliklerde renk ve deseni taşıyan bireyin elde edilmesini hızlandıracaktır. Bu bildiride hobi ve süs tavukçuluğunda ekonomik öneme sahip olan tavuk tüy renkleri ve desenlerini kontrol eden genler ve bu genlerin kalıtımı incelenecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Kanatlı, Süs Tavukları, Tüy Rengi, Kalıtım, Saf Hat

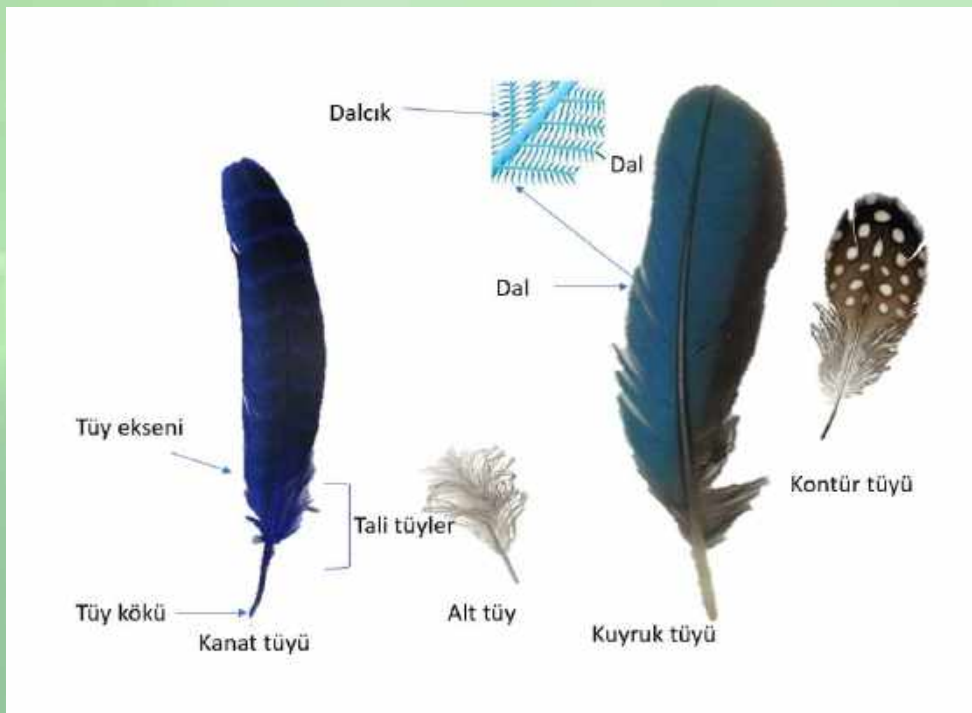
### Giriş

İnsanlar için eti ve yumurtası ile önemli bir besin kaynağı olan tavukların evcilleştirilme sürecinin yapılan arkeolojik çalışmalara göre M.Ö. 6000'li yıllarda Çin-Hindistan bölgesinde (Zeuner, 1963; West ve Zhou, 1989) gerçekleştiği ve yapılan filogenetik analizler sonucunda günümüzde mevcut olan tavuk ırklarının atasının kırmızı orman tavuğu (red jungle fowl) olduğu bildirilmiştir (Crawford, 1984; West ve Zhou, 1988; Fumihito vd, 1996). Evcilleştirilme sürecinden sonra tavuklar Çin-Hindistan bölgesinden kültürel göç ve ticaret rotaları aracılığıyla diğer kıtalara yayılmıştır (Fumihito vd, 1996). Tavuklar evcilleştirildikten sonra başlangıçta sadece et ve yumurta için yetiştirilirken aynı zamanda eğlence, sanat ve dini seremonilerde de önemli roller üstlenmiştir (Fumihito vd, 1996; Sheppy, 2011).

Sahip oldukları farklı renk ve desendeki tüylere sahip olan tavuklar, bu özellikleri nedeniyle eski çağlardan beri hobi ve süs amacıyla da yetiştirilmektedirler. Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de eski bir geçmişe sahip olan hobi ve süs tavukçuluğunda tavukların sahip olduğu renk ve desen varyeteleri oldukça önem teşkil etmektedir. Son yıllarda hobi ve süs tavuğu yetiştirici birliklerinin organizasyonu ile kurulan Türkiye Süs Tavukları ve Bahçe Hayvanları Federasyonu (TSHF) bünyesinde belirlenen tarihlerde tavukların morfolojik özelliklerine göre ulusal müsabakalar düzenlenmekte ve bu müsabakalarda tavuklar sahip oldukları renk ve desenlere göre puanlanmaktadır. Nitekim tavukların sahip olduğu bir takım renk ve desenler yüksek ekonomik değerlere sahip olabilmektedir. Bu bildiride hobi ve süs tavukçuluğu bakımından yüksek ekonomik değere sahip tüy rengi ve desenleri, bu özellikleri kontrol eden genler ve bu genlerin kalıtımı tartışılacaktır.

### Tavukta Tüy Oluşumu ve Tüyün Yapısı

Tüy, tavuklarda vücudun dış yüzeyini saran, hayvanı çevresel etkilere karşı koruyan, vücut ısısını muhafaza eden, çevreye adaptasyonu sağlayan ve uçuş esnasında dengenin sağlanmasında rol alan yapılardır (Schwochow-Thalmann, 2018; Makarova vd, 2019). Tüy silindirik içi boş bir tüy kökü (quill), devamında tüy eksenini veya tüy sapından oluşmakta ve yapısında %91 keratin (protein), %1 lipid ve %8 su bulunmaktadır (Bansal ve Singh, 2016). Tüy eksenine bağlı tali tüyler bulunurken kuyruk ve kanat tüylerinde tüy eksenine bağlı dal adı verilen yapılar bulunur. Bu dalların eksenine boyunca karşılıklı ayrılan dalcıklar bulunur (Stevens ve Lewis 1991) (Şekil.1). Kontür tüyleri yetişkinlik döneminde özellikle tavukların abdomen bölgesinde bulunur. Kıl benzeri tüyler kontür tüylerinin altında bulunur ve bu tüylerin folikül duvarında sinir hareketinin algılanması aynı zamanda uçuş durumunda duruş pozisyonunun ayarlanmasında rol almaktadırlar. Tüyün gelişimi vücudun dermis ve epidermis tabakasına gömülü olan tüy folikülü sayesinde olmaktadır. Tüy folikülü, kuşlarda tüylenme ve tüy rejenerasyonuna olanak sağlayan dermal papilla ve kök hücrelerine sahiptir. Bu hücreler tüy kaybı veya tüylenme durumunda farklılaşarak tüyü oluşturur ve tüyün pigmentasyonunda rol alırlar (Stevens ve Lewis 1991; Schwochow-Thalmann, 2018). Tamamen büyümüş bir tüy folikülünde öncü melanosit hücreleri, tüy folikülünün ektoderm yapısında üç boyutlu papilla olarak bulunmaktadır. Melanosit hücreleri tüyün renk ve desen oluşumunda rol alan melanin pigmentinin oluşumunu sağlamaktadır (Makarova vd, 2019).



Şekil.1. Tüyün yapısı



## Tavukta Tüy Renginin Oluşumuna Etki Eden Faktörler

Renk, canlı organizmaların yaşam ve üreme faaliyetlerini devam ettirebilmesi, canlılar arasında iletişim, eş seçimi, avcılardan korunma, termoregülasyonun sağlanması ve mikroplardan korunma gibi birçok özellik bakımından büyük bir öneme sahiptir (Slagsvold vd, 1995; Rosenblum vd, 2004; Amundsen ve Pärn, 2006; Hill vd, 2006; Protas ve Patel, 2008; Safran ve McGraw 2004; Goldstein vd, 2004).

Birçok kuş türünde olduğu gibi tavuklarda da erkekler dişilere göre daha canlı renkli tüylere sahiptir (Sheppy, 2011). Bu yönüyle tavukların vücudunun dış yüzeyini kaplayan tüy; protein yapısı, çeşitli desen, renk farklılığı ve cinsiyetin belirlenmesinde önemli rolü bulunmaktadır (Stevens ve Lewis 1991). Tüy renkleri yapısal ve pigmentel olarak ikiye ayrılmaktadır. Yapısal renkler, tüyün yapısında bulunan küçük partiküller ve hava cepleri tarafından üretilip ışığın dalga boyuna bağlı olarak tüyler üzerindeki yansıma ile tüyün mavi veya yeşil görünmesini sağlar (Stevens ve Lewis 1991).

Tüylerdeki renk farklılığına karotenoid, melanin ve porfirin pigmentleri neden olmaktadır (Schwochow-Thalman, 2018). Karotenoidler, bazı tüylerin sarı ve turuncu renginde görülmesini sağlarken tüylerin siyah ve kırmızı görünümü melanin pigmentleri tarafından sağlanır. (Stevens ve Lewis 1991; Schwochow-Thalman, 2018). Karotenoidlerin neden olduğu renk farklılığı dışarıdan alınan besin maddesine bağlı olarak da değişiklik gösterebilmektedir. Karotenoidler, kanatlılarda en yaygın görülen ikinci renk pigmentidir ve kanatlıda tüy renginin yanı sıra gaga, ayak, bacak ve yüz bölgesinde de yaygın olarak görülmektedir (Hill ve McGraw, 2006; Makarova vd, 2019).

Kuşlarda en yaygın görülen renk pigmenti melanindir. Albino olanlar hariç hemen hemen bütün kuşların vücudunda bulunmaktadır. Melanin karotenoidler gibi gıda maddesinin tüketilmesi ile karşılanmaz. Ciltte periferik dokuda bulunan epidermis tabakasında melanosit adı verilen endojen hücrelerde üretilmektedir. Üretilen melanosit pigmenti karoteinositlere aktarılır ve keratin yapıya dönüşmesine neden olur. Tüyün renklenmesinde rol alan melanin statik değildir bazı çevresel ve hormonal etkenlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Melanin değişiminde rol alan hormonlardan, androjenler, östrojenler, hipofiz hormonları (LH) ve tiroid hormonları (tiroksin) melanin pigment üretimini etkileyebilmektedir. Kuşlarda görülen renk canlılığını ve çeşitliliği temelde melanin pigmentleri sayesinde gerçekleşmektedir. Melanin dışında tüylerin renklenmesinde rol alan eumelanin siyah ve kahve tonlarının oluşmasında rol alırken pheomelanin ise kırmızımsı kahverengi pigmentlerden sorumludur (Makarova vd, 2019).

## Tavukta Tüy Rengi ve Desenlerinin Kalıtımı

Tavukların evrimsel gelişim sürecinde tüy renginin yapısının iyi anlaşılması ve tüy rengi kalıtımının bilinmesi özellikle hobi ve süs tavukları yetiştiricisi için büyük önem taşımaktadır. Kanatlı tüylerinde yüksek oranda renk pigmentleri içeren genotip ile fenotip arasındaki renk pigmentasyonunun kalıtımı, ebeveyn fenotipinden yavru fenotipinin tahmin edilmesi, kalıttan sorumlu genlerin belirlenmesi ve kalıtım mekanizmasının belirlenmesi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Jaap ve Milby 1944; Jaap ve Hollander 1954; Hoekstra, 2006; Hubbard vd, 2010). Tavukların atası olarak bilinen kırmızı orman tavuğu birkaç ana tüy rengine sahip iken günümüz tavuklarında ise birden fazla mutant genin yol açtığı zengin bir tüy rengi varyasyonu bulunmaktadır. Bu durum renk kalıtımında baskın ve resesif allelerin varlığı ile açıklanabilir. Kırmızı orman tavuğunun erkek bireyleri kırmızı ve turuncunun canlı renklerine sahip iken dişi tavuklar ise kahverenginin değişik tonlarına sahiptir.

Bu renklerin yapısını oluşturan ana renklerden siyah tüy rengi baskın özellik göstermekte ve E alleli, beyaz tüy rengi ise beyaz pigment üretimini inhibe eden baskın I alleli ve resesif etki gösteren c alleli ile kalıtılmaktadır. Siyah tüy renginin kırmızı kahve rengine (E, E<sup>R</sup>) dönüşümü Db allelinin varlığında gerçekleşmektedir. Baskın buğday rengi e<sup>Wh</sup> dişilerin tüyleri hafif somondan buğdaya rengine kadar değişir veya biraz siyah olabilir. Erkek bireylerin tüy rengi ise yabancı formdadır (Sheppy, 2011; Kippenjungle, 2019).

Renk pigmentleri ile birlikte desen oluşumunda etkili olan genler de bulunmaktadır. Bunlardan biri de keklük deseni ve gümüş laceddir ve bu renk gümüş ile altın renginin değişik varyasyonlarıdır. Bu renk özelliği Pg alleli ile gösterilmekte ve bu allelin varlığında her iki tüyün, dış çizgisini izleyen tüyün ana gövdesi içinde ince siyah çizgiler bulunur bu durum resesif s alleli varlığında oluşur ve



baskın S allelinin varlığında alt tüylerin gümüş rengi üzerine altın/kahverengi/turuncu renk oluşumu gözlenir. Bu duruma en uygun örnek Brahma verilebilir (Sheppy, 2011) (Şekil.2.C).

Mottled geninin (mo) varlığı ile ortaya çıkan renklerden Mille fleur cinsiyete bağlı farklılıklar göstermektedir. Dişi bireylerde kontür tüylerinde altın buff rengi oldukça yoğundur ve siyah tüy üzerinde nokta şeklinde beyaz renk bulunmaktadır (Şekil.2. B). Kuyruk tüylerinde ise beyaz renk üzerine siyah renk nokta şeklinde ve kanatlarda da primer ve sekonder tüyler üzerinde siyah nokta şeklinde renk bulunur. Erkek bireylerde ise boyun, kanat ve sırt tüylerinde yoğun kırmızı renk görülür (Danforth, 1929). Tüye renk oluşumu sırasında otozomal resesif kalıtılan mottled geni mo tüyün ucunda melanin birikmesini engelleyerek eksik pigment oluşumu nedeniyle mille fleur, porselen ve mottled gibi farklı renklerde tüy oluşumuna neden olmaktadır. (Somes, 1980). Bu üç rengin oluşumunun mottled geni etkisinde gerçekleştiği ve F1 jenerasyonunda feomelanin etkisi ile tüylerde üç farklı renk paterni oluşumu gerçekleştiği bildirilmiştir (Somes, 1980) (Şekil.2.B). Mottled geni eumelanin pigmentinin üretimini inhibe ederek tüyde beyaz nokta şeklinde benek oluşumuna neden olmaktadır (Somes, 1980).



Şekil.2. Hobi ve süs tavukçuluğunda en çok tercih edilen mottled, mille fleur ve laced renk ve desenlerini taşıyan tavuklar

Tablo.1. Tavuklarda renk kalıtımında rol alan alleller ve özellikleri

Allel Sembol	Etkin Olduğu Renk	
c	Resesif beyaz	Pigment oluşumu gözlenmez.
I	Dominant beyaz	Siyah renk Pigmentlerinin oluşumu gözlenmez.
Bl-	Mavi beyaz	Düşük oranda Pimentasyon oluşumu gözlenir.
E-	Dominant Siyah	Dominantlık durumunda fenotip siyah renkte görünür.
e	Resesif kırmızı	Siyah renk yerine kırmızı olma görülür.
la	<i>laced</i>	Kırmızı tüy ucunda siyah renk oluşumunda kısıtlılık görülür.
Pg	Keklik deseni	Kırmızı ve siyah renk görülür.
Mo	Beyaz	Tüy beyaz görülür.
Mo <sup>+</sup>	Genin yabani formu	Tüye beneklenme görülmez.
Mi	Siyah	Kırmızı rengin siyah renge dönüşümünü E <sup>+</sup> mi ile olur.
Mi <sup>+</sup>	Genin yabani formu	Melatonin renk oluşumunda kısıtlılık görülür.
Cb	Kırmızı/Altın	Dominant, pheomelanin inhibe edilmesini sağlar.
cb <sup>+</sup>	Genin yabani formu	Resesiftir, kırmızı/altın rengi oluşumu gözlenmez.
Db	Heterozigot dominant	Siyah rengin E <sup>R</sup> kırmızı kahverengine dönüşümü görülür.
Db <sup>+</sup>	Genin yabani formu	Erkek bireyler yabani formdadır.
e <sup>Wh</sup>	Dominant buğday rengi	Koyu kahverengi görülmez.
		Tavukta dış tüy rengi açık somondan buğday rengine değişiklik gösterir



## Sonuç

Günümüzde tavuklar insan besin ihtiyacını karşılama amacı dışında sahip oldukları farklı renk ve desene sahip tüyleri sebebiyle hobi ve süs tavuğu olarak yetiştirilmektedir. Ulusal ve uluslararası platformlarda yapılan müsabakalarda tüy renkleri, yapısı ve desenlerine göre puanlanan tavuklar et ve yumurta verimi dışında sahip oldukları bu morfolojik özelliklere göre de ekonomik bir değer kazanmaktadırlar. Yetiştiriciler tarafından bu özelliklerin anne ve babadan yavruya nasıl kalıtıldıklarının bilinmesi çiftleştirme desenlerinin yönetimi anlamında oldukça önem taşımaktadır. Bu bağlamda bildirimizde ulusal ve uluslararası müsabakalarda en fazla rağbet gören mottled, mille fleur ve laced deseni özelliklerinin genetik tabanı ve bu özelliklerin kalıtımı tartışılmıştır.

## Kaynaklar

1. Bansal G, Singh VF. 2016. Review on chicken feather fiber (CFF) a livestock waste in composite material development. *Int J Waste Resour*, 6(254), 2.
2. Somes JR R. G. 1980. The mottling gene, the basis of six plumage color patterns in the domestic fowl. *Poultry science*, 59(7), 1370-1374.
3. Danforth CH. 1929. Bantam genetics: distribution of traits in a Sebright-Mille Fleur cross. *Journal of Heredity*, 20(12), 573-582.
4. West B, Zhou BX. 1988. Did chickens go north? New evidence for domestication. *Journal of archaeological science*, 15(5), 515-533. PII:0305-4403-(88)90080-5.
5. Crawford RD. 1984. Domestic fowl. In (I. L. Mason, Ed.) *The Evolution of Domesticated Animals*. London: Longman, pp. 298-311.
6. Zeuner FE. 1963. A history of domesticated animals. *A history of domesticated animals* No. SF41 Z46.
7. Fumihito A, Miyake T, Takada M, Shingu R, Endo T, Gojobori T, Ohno S. 1996. Monophyletic origin and unique dispersal patterns of domestic fowls. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93(13), 6792-6795. doi:10.1073/pnas.93.13.6792.
8. Sheppy A. 2011. The colour of domestication and the designer chicken. *Optics & Laser Technology*, 43(2), 295-301.
9. Hubbard JK, Uy JAC, Hauber ME, Hoekstra HE., Safran R J. 2010. Vertebrate pigmentation: from underlying genes to adaptive function. *Trends in Genetics*, 26(5), 231-239.
10. Jaap RG, Milb, TT. 1944. Comparative genetics of blue plumage in poultry. *Poultry Science*, 23(1), 3-8.
11. Jaap RG, Hollander WF. 1954. Wild type as standard in poultry genetics. *Poultry Science*, 33(1), 94-100.
12. Hoekstra HE. 2006. Genetics, development and evolution of adaptive pigmentation in vertebrates. *Heredity*, 97(3), 222.
13. Stevens L, Lewis S. 1991. Genetics and evolution of the domestic fowl. *Cambridge University Press*.
14. Protas ME, Pate, NH. 2008. Evolution of coloration patterns. *Annual review of cell and developmental biology*, 24, 425-446.
15. Amundsen T, Pärn H. 2006. Female coloration: review of functional and nonfunctional hypotheses. *Bird coloration*, 2, 280-345.
16. Slagsvold T, Dale S, Kruszewicz A. 1995. Predation favours cryptic coloration in breeding male pied flycatchers. *Animal Behaviour*, 50(4), 1109-1121.
17. Safran RJ, McGraw KJ. 2004. Plumage coloration, not length or symmetry of tail-streamers, is a sexually selected trait in North American barn swallows. *Behavioral Ecology*, 15(3), 455-461.
18. Hill GE, Hill GE, McGraw KJ. Eds. 2006. Bird coloration: mechanisms and measurements (Vol. 1). Harvard University Press.
19. Rosenblum EB, Hoekstra HE, Nachman MW. 2004. Adaptive reptile color variation and the evolution of the MC1R gene. *Evolution*, 58(8), 1794-1808.
20. Goldstein G, Flory KR, Browne BA, Majid S, Ichida JM, Burt Jr, EH. 2004. Bacterial degradation of black and white feathers. *The Auk*, 121(3), 656-659.



21. Hutt FB. 2003. Genetics of the Fowl: *The Classic Guide to Chicken Genetics and Poultry Breeding*. Norton Creek Press.
22. Schwochow-Thalman D. 2018. Molecular identification of colour pattern genes in birds (Vol. 2018, No. 9).
23. Makarova AV, Mitrofanova OV, Vakhrameev AB, & Dementeva NV. 2019. Molecular-genetic bases of plumage coloring in chicken. DOI 10.18699/VJ19.499.
24. <https://kippenjungle.nl/kruising.html>. Erişim 03.11.2019



## Interaction Between Global Heat Change and Poultry Rearing

Emre Akdemir

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Antalya-Türkiye

### Abstract

Today unconscious use of natural resources, chemicals, fires, fossil fuels and many other factors that affect the environment change the proportion of gases in the atmosphere. These gases, known as greenhouse gases, are the main causes of global heat exchange due to increased emissions of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), methane (CH<sub>4</sub>) and diazot oxide (N<sub>2</sub>O). In addition, the increase of greenhouse gases disrupts ecological balance due to biological losses and various environmental pollution. Due to global warming, high temperature and drought will have a negative impact on all living organism in the ecosystem. If the necessary precautions are not taken, the agriculture sector will be one of the biggest impacts of the drought. Considering the poultry production in the agricultural sector, it is observed that the rate of emission gases is significant as a result of the measurements made in these enterprises. The increase in the temperature of the earth due to the increase of greenhouse gases was above the predicted values. In recent years, studies have indicated that animal health and welfare will be adversely affected unless this increase in greenhouse gases is prevented. For a sustainable environment, organic livestock, alternative production systems such as free-range with the use of renewable energy sources should be expanded. The aim of this study is to give information about the relationship between global heat exchange and poultry breeding and to raise awareness about the measures that can be taken.

**Key Words:** *Global Warming, Greenhouse Gases, Poultry Rearing, Alternative Systems, Animal Welfare*

### Küresel Isı Değişimi İle Kanatlı Hayvan Yetiştirme Arasındaki Etkileşim

#### Özet

Günümüzde doğal kaynakların bilinçsiz bir şekilde kullanılması, çevreye yayılan kimyasallar, yangınlar, fosil yakıtlar ve buna benzer birçok etken, atmosferdeki gazların oranını değiştirmektedir. Sera gazı olarak bilinen bu gazlar arasında sayabileceğimiz karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve Diazot oksit (N<sub>2</sub>O) gibi emisyon gazlarının giderek artması, küresel ısı değişiminin en büyük nedenidir. Ayrıca, sera gazlarının artışı, çeşitli çevre kirlilikleri, biyolojik kayıplar gibi sebeplerden dolayı ekolojik dengeyi de bozmaktadır. Küresel ısınmaya bağlı olarak yüksek sıcaklık ve kuraklık, ekosistemdeki bütün canlılar üzerinde olumsuz bir etki yaratacaktır. Gerekli önlemlerin alınmaması durumun da kuraklığın en büyük etki alanlarından biriside tarım sektörü olacaktır. Tarım sektöründe, kanatlı hayvan yetiştiriciliği göz önüne alındığında, bu işletmelerde yapılan ölçümler sonucunda emisyon gazlarının oranının önemli miktarlarda olduğu görülmüştür. Sera gazlarının artışına bağlı olarak yeryüzünün sıcaklığının artışı tahmin edilen değerlerin üzerinde olmuştur. Son yıllarda, yapılan çalışmalarda sera gazlarındaki bu artış önlenmediği takdirde hayvan sağlığı ve refahının da olumsuz yönde etkileneceği belirtilmiştir. Sürdürülebilir bir çevre için organik hayvancılık, serbest yetiştirme gibi alternatif üretim sistemleri ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Bu çalışmanın amacı, küresel ısı değişimi ile kanatlı hayvan yetiştiriciliği arasındaki ilişki hakkında bilgi vererek alınabilecek önlemler konusunda farkındalık yaratmaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Küresel Isınma, Sera Gazları, Kanatlı Hayvan Yetiştirme, Alternatif Sistemler, Hayvan Refahı,*

## Giriş

Son yıllarda yapılan çalışmalar dünyamızın sıcaklığının ortalama 15°C olduğunu, geçtiğimiz yüzyılda sıcaklığın 0,6°C arttığını ve 2100 yılında bu artışın 1,4-5,8 derece olacağını düşündüğünü ortaya koymaktadır (Doğan vd.2010). Dünya genelinde gözlenen ısıl değişimler buzulların erimesi, çölleşme, deniz seviyesinin, toprak tuzluluğunun, atmosferde bulunan karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve diazot oksit (N<sub>2</sub>O) gibi emisyon gazlarının giderek artması, küresel ısı değişiminin en büyük nedenidir. Emisyon gazlarının artışı, doğal kaynakların bilinçsiz bir şekilde kullanılması, çevreye yayılan kimyasallar, yangınlar, fosil yakıtlar ve buna benzer birçok etkenlerden dolayı çeşitli çevre kirlilikleri, biyolojik kayıplara neden olarak ekolojik dengeyi de bozmaktadır (Gates, 2008., Fiala, 2008., Paul ve ark., 2016., Lesschen ve ark., 2011). Atmosferdeki emisyon gazlarının atmasına neden olan alanlardan tarım sektörüdür. Tarım sektöründe, kanatlı hayvan yetiştiriciliği göz önüne alındığında, işletmelerde yapılan ölçümler sonucunda emisyon gazlarının oranının önemli düzeylerde olduğu belirtilmiştir (Fiala, 2008).

## Küresel Isı Değişimi İle Kanatlı Hayvan Yetiştirme Arasındaki İlişki

Entegre kanatlı hayvan işletmeleri 1980'li yıllarda sayısının altmışıyla ve sözleşmeli üretim modelinin uygulanmasıyla önemli yapısal değişimler geçirmiştir. Son 40 yıllık içerisinde türlerin sayıları azalırken, tavuk sayısı yaklaşık 9 kat artmıştır. TÜİK 2018 verilerine göre tavuk eti üretimi yaklaşık olarak 2 milyon ton olarak belirtilmiştir. Her geçen gün artan nüfusla birlikte kanatlı hayvan üretiminde artmaktadır. Dünya' da genelinde kanatlı hayvan yetiştiriciliğine bağlı olarak ortaya çıkan emisyon gazlarının salınımı 606 milyon ton CO<sub>2</sub> olup, bu miktar sektördeki emisyon gaz toplamının % 8'ini temsil etmektedir (Anonim, 2013a). Emisyon gazlarının yaklaşık % 30'unu gübre yönetimini kaynaklandığı, et üretiminin % 7'si ve yumurta üretiminin ise %20'sini sentetik gübre ve kalıntıları oluşturulduğu belirtilmektedir (Anonim, 2013a).

Hayvan gübresi, kolaylıkla parçalanabilir organik madde ve inorganik nitelikli bileşenleri içermektedir. Dışkı ve idrar ile atılan azot, kimyasal dönüşümü sonucu nitrat, diazot monoksit (N<sub>2</sub>O), azot monoksit (NO) ve azot dioksit (NO<sub>2</sub>) gibi değişik gazlara dönüşebilmektedir (Tamminga ve Verstegen, 1996., Johnson, 1996). Ayrıca, toprak ve yer altı sularının gibi birçok çevre kirliliğine neden olmaktadır (Powers ve Angel, 2008). Tüm bunların önüne geçmek serbest-gezinmeli (free-range) yetiştirme sistemi ve alternatif kafes sistemleri (zenginleştirilmiş kafesler) ilgi çekmiştir. IFOAM tarafından sunulan 17 temel yaklaşım içerisinde, sürdürülebilir bir çevre, ekolojik dengenin korunması, hayvan refahı ve sağlığı, çevre ve halk sağlığı gibi konular göz önüne alınmıştır. (Hovi ve ark., 2003). Organik kanatlı hayvan yetiştirmede küresel ısınmada önemli payları olan karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve diazot monoksit (N<sub>2</sub>O) gibi sera gazlarının emisyonu azalmakta ve yeraltı sularının kirliliği önlenmektedir (Sundrum, 2001., Wang ve ark., 2005., Lesschen ve ark., 2011). Örneğin; Organik tavukçuluk sayesinde sera gazı emisyonu % 13 oranında bir azalma sağlandığı bildirilmiştir (Öko Institute, 2007).

## Yapılan çalışmalar

Karaman (2014) yapmış olduğu bir çalışmada, 450000 adet yumurta tavuğundan çevreye salmış olduğu karbondioksit, metan, amonyak, hidrojen sültür, diazot monoksit ve oluşan gübre miktarını incelemiştir. Çalışmada, bir viyol (bir karton ya da 30 adet yumurta) üretmek için 3.3 kg-gün yem, 3.52 kg su tüketilirken, buna karşın çevreye 2.64 kg gübre ve diğer atık maddeleri bırakıldığını belirtmiştir. Atmosfere salınan emisyon gazlarının miktarı sırası ile co<sub>2</sub> 282, Ch<sub>4</sub> 525, N<sub>2</sub>O 310 ppm olarak bulgulanmıştır. Çalışma sonunda, oluşan atık gübrenin bekletilmeden işlenmesi çevreye olan etkisini azalttığını bildirmişlerdir. Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin de küresel ısı değişimine neden olan faktörlerden birisi de ölen hayvanlardır. Ölen hayvanlar gömme, yakma, parçalama, kompost, rendering ve yem amaçlı kullanılmadık. Ayrıca, işlenerek yağ içeriği yüksek sıvı ürünlere dönüştürülmektedir. Bu sıvılar daha sonra kanatlı hayvan yetiştirildiğinde kullanılan yağ ve protein içeriği zengin granüller, yem hammaddesi ürünlerine dönüştürülerek sürdürülebilirliği sağlanmaktadır (Donald ve Blake 1990, Parsons ve Ferket 1990, Conner ve ark. 1992, Koru 1995, Blake 2004).



## Sonuç

Son yıllarda dünya genelinde yapılan çalışmalarda, kimyasallar, yangınlar, fosil yakıtlar ve buna benzer birçok etkenlerden dolayı çeşitli çevre kirliliklerine bağlı olarak atmosferde emisyon gazlarının giderek artmasına neden olmaktadır. Atmosferde ki artan emisyon gaz miktarının nedenlerinden birside, her geçen gün artan nüfusla birlikte, üretilen çiftlik hayvan sayısının artmasıyla açığa çıkan gazlardır. Çiftlik hayvanları içerisinde, kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde, gübre, ölü hayvanlar, çeşitli gaz ve atık maddelere bağlı olarak hayvan sağlığı ve refahını da olumsuz yönde etkilemektedir. Entegre üretim yapan işletmeler, oluşan çeşitli ve gazlar son dönemde biyogaz üretiminde kullanılmaktadır. Bu sayede atmosfere yayılan emisyon gaz miktarını azaltmaktadır. Ayrıca, sürdürülebilir bir çevre için kanatlı hayvan yetiştirme alanında konvansiyonel üretim, organik üretim, şerbet dolaşımli gibi sistemler önem kazanmıştır. Çalışmalar sonucunda, bu sistemlerde yetiştiricilik yapılması sonucu atmosfere daha az emisyon gazı salınımı olduğu, atık maddelerin sürdürülebilir enerji kaynağı olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Bu alanda yapılan çalışmalar örnek alınarak yeni farklı yetiştiricilik alanlarında uygulanabilirliği sağlayacaktır.

## Kaynaklar

- Adler, P.R.; Del Grosso, S.J.; Parton, W.J., 2007: "Life-Cycle Assessment of Net Greenhouse-Gas Flux for Bioenergy Cropping Systems", in: Ecological Applications, 17: 675–691.
- Anonim, 2013a. Emissions By Species, Tackling Climate Change Through Livestock, A Global Assessment of Emissions And Mitigation Opportunities, pp.:23-44 (FAO), Rome.
- Doğan vd. 2010. Global warming and biodiversity. İklim değişikliği ve çevre (3).
- FAO 2008. Food Security Statistics. Erişim adresi:www. fao.org.
- FIALA, N. (2008) Meeting the demand: An estimation of potential future greenhouse gas emissions from meat production. Ecological Economics 67: 412-419.
- Gates, R., Casey, K., Wheeler, E., Xin, H. And Pescatore, A. (2008) US broiler ammonia emissions inventory model. Atmospheric Environment 42: 3342-3350.
- Hovi, M., Sundrum, A., Thamsborg, S.M., 2003. Animal Health and Welfare in Organic Livestock Production in Europe: Current State and Future Challenges. Livestock Production Science 80: 41-53.
- JOHNSON, D.E. and WARD, G.M. (1996) Estimates of animal methane emissions. Environmental Monitoring and Assessment 42: 133-141.
- LESSCHEN, J., VAN DEN BERG, M., WESTHOEK, H., WITZKE, H. and OENEMA, O. (2011) Greenhouse gas emission profiles of European livestock sectors. Animal Feed Science and Technology 166: 16-28.
- Öko-Institut 2007. Arbeitspapier: Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln.
- Paul J. CrutzenA. R. MosierK. A. SmithW. Winiwarter (2016) N2O Release from Agro-biofuel Production Negates Global Warming Reduction by Replacing Fossil Fuels, A Pioneer on Atmospheric Chemistry and Climate Change in the Anthropocene pp 227-238.
- Powers, W., Angel, R., 2008. A Review of the Capacity for Nutritional Strat. Adress Environ. Challenges in Poultry Prod. Poultry Science 87:1929-1938.
- Sundrum, A., 2001. Organic Livestock Farming: A Critical Review. Livestock Production Science. 67: 207-215.
- Tammaing, S., Verstegen, M.W.A., 1996. Implication of Nutrition of Animals on Environmental Pollution. In: Recent Developments in Ruminant Nutrition 3. Edited by P.C. Garnsworthy, D.J.A. Cole. Nottingham University Press, 213-228p.
- WANG, S.Y. and HUANG, D.J. (2005) Assessment of greenhouse gas emissions from poultry enteric fermentation. Asian-Australasian Journal of Animal Science 18: 873-878.



## Microbiological Quality of Layer Eggs Sold at Different Sales Location

Fatma Yenilmez<sup>1</sup>, Ayşen Bulancak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Cukurova University, Vocational School of Tufanbeyli, Adana, Turkey.

<sup>2</sup>International Cyprus University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Cyprus. aysen.bulancak@gmail.com

### Abstract

Nowadays, with the developing consumer awareness, nutritional habits have started to change and people have been paying attention to freshness, in which breeding system they have been produced and stored. Deterioration of the egg occurs with penetration of microorganisms from shell to egg and disruption of egg integrity. Many factors such as egg collection, storage conditions and marketing ways can increase the level of microorganisms, which can accelerate the deterioration. In this study, we will compare the microbiological quality of eggs sold in different sales location and aim to shed light on the consumer as to which one should be preferred in terms of health. In this study totally 150 eggs randomly selected and grouped into three group (50 eggs for each group) from 225 eggs which have been purchased 5 different market +brand (in cooler cabinet), grocery +brand (open) and bazaar (village egg). Total aerobic bacteria, total mold-yeast, enterobacter and salmonella levels were determined (log CFU/egg) by using commercial kits from shell, albumen and yolk of eggs. Total aerobic bacteria load of shell samples is highest in grocery (11.67) and lowest at market (8.02) eggs ( $p \leq 0.05$ ). Highest load of total mold-yeast amount determined from village eggs (9.36) and the lowest (6.84) from market eggs ( $p \leq 0.05$ ). Enterobacter levels were similar in grocery (3.03) and village eggs (3.34) whereas higher (4.15) in market eggs ( $p \leq 0.05$ ). Salmonella was determined in one sample from village and 2 sample from grocery eggs, but none from market eggs. As a result of the albumen analyzes, total aerobic bacteria and total mold-yeast amount were found to be highest in the village eggs than in the grocery eggs, whereas neither of them had enterobacter. None of the microorganisms were detected from egg albumens of market and yolk samples from all eggs. The results of analysis show that, it would be more healthy to prefer market eggs from cooler cabinet which come with cold chains. It is necessary to be more careful about village egg consumption because of their microorganism load which can penetrate into eggs by sale conditions like heat and outdoors.

**Key Words:** Consumer preference, egg, microbiological load, sales location,

### Farklı Satış Yerlerindeki Sofralık Yumurtalarda Mikrobiyolojik Kalite

### Özet

Günümüzde tüketici bilincinin gelişmesi ile birlikte beslenme alışkanlıkları da değişmeye başlamış, insanlar yumurta alırken taze olup olmadığı, hangi sistemde üretildiği, nasıl muhafaza edildiği gibi konuları irdeler hale gelmiştir. Yumurtada bozulma mikroorganizmaların yumurta içerisine nüfuz etmesi ile gerçekleşmektedir. Yumurtanın üretim ve toplanma yöntemi, saklanma koşulları, satışa sunum şekli gibi birçok etken mikroorganizma düzeyini arttırmakta, ve bozulmayı hızlandırabilmektedir. Mevcut çalışmada, değişik yerlerde satışa sunulan yumurtaların mikrobiyolojik kalite bakımından karşılaştırılması yapılarak, sağlık açısından hangisinin tercih edilmesi gerektiği konusunda tüketiciye ışık tutmak amaçlanmıştır. Bu çalışmada; birinci grup olarak 5 farklı marketin soğutucularından 5 farklı firmaya ait 75 yumurta; ikinci grup olarak 5 ayrı bakkaldan yine aynı 5 firmaya ait açıkta satılan 75 yumurta ve 5 ayrı pazar yerinden 75 yumurta olmak üzere 225 adet yumurta satın alınmıştır. Bunlar içerisinden tesadüfi olarak her gruptan 50'şer olmak üzere seçilen toplam 150 yumurtanın kabuk, ak ve sarı örneklerinde, ticari kitler kullanılarak, toplam aerobik canlı, toplam küf-maya, enterobakter ve salmonella düzeyleri (log CFU/yumurta) belirlenmiştir. Kabuk üzerinde yapılan mikrobiyolojik analizlerde toplam canlı miktarı en fazla bakkal (11,67) ve en düşük market yumurtalarında (8,02) gözlenmiştir ( $p \leq 0.05$ ). Toplam küf-maya miktarı köy yumurtalarında en yüksek seviyede (9,36) bulunurken, market yumurtalarında en düşük düzeyde (6,84) tespit

edilmiştir( $p \leq 0.05$ ). Enterobakter düzeyleri, bakkalda (3,03) ve köy yumurtalarında (3,34) birbirine yakın olurken, market yumurtalarında en yüksek düzeyde (4,15) saptanmıştır( $p \leq 0.05$ ). Köy yumurtalarında 1 ve bakkal yumurtalarında 2 adet salmonella belirlenmesine rağmen market yumurtalarında hiç rastlanmamıştır. Yumurta akında toplam aerobik canlı ve toplam küf-maya miktarları köy yumurtalarında bakkal yumurtalarından daha yüksek bulunurken, her ikisinde de enterobaktere rastlanmamıştır. Market yumurtalarının akında ve tüm yumurtaların sarılarında aranan mikroorganizmaların hiç birine rastlanamamıştır. Analiz sonuçları, soğuk zincirle gelen ve dolapta satılan market yumurtalarını tercih etmenin sağlık açısından daha doğru olacağını göstermektedir. Köy yumurtalarının, sıcakta ve açıkta satılması nedeniyle, mikroorganizmaların yumurta içerisine kadar nüfus edebilmesi; tüketilmeleri hususunda daha dikkatli davranılmasını gerekli kılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Mikrobiyal yük, satış yeri, tüketici tercihi, yumurta,

## Notes on Marine Commercial Invertebrates in Turkey

Ozan Soykan

Avlama-İşleme Teknolojisi Bölümü, Su Ürünleri Fakültesi, Ege Üniversitesi, İzmir, Turkey

### Abstract

Total aquatic production of Turkey was 630820 tonnes in 2017, with 322173 t corresponding to 51.1% of the total production including 65 fish and 21 invertebrate species originating from capture fisheries. While 11 of marine invertebrates belonged to molluscs, 10 species are members of crustaceans and they composed 21.8 % of the marine capture production according to the latest official statistics on fisheries. A total of 61931 tonnes of molluscs and crustaceans were captured in 2018 and striped venus (*Chamelea gallina*) comprised 2/3 (44532 tonnes) of the commercial invertebrates and most of the amount was exported. It was followed by rapa whelk (*Rapana venosa*), deep water rose prawn (*Parapenaeus longirostris*), giant gamba prawn (*Aristaeomorpha foliacea*) and cuttle fish (*Sepia officinalis*). Low proportion of commercial invertebrates within the total composition is attributable to consumption traditions of Turkish citizens. On the other hand, 10 years evaluation on the catch amounts shows that invertebrate capture is in an increasing trend. While the amount of invertebrates per one kg fish was 0.11 kg in 2009, it was calculated to be 0.27 in 2018. Based on inferences of the present study and by considering huge fisheries potential of Turkey, more benefit can be gained from marine invertebrates if more attention is given to marine invertebrate capture stick to scientific approach and sustainability.

**Key Words:** *Invertebrate, commercial, fishery, Turkey*

### Introduction

Turkey is surrounded by four different featured seas (Black Sea, Sea of Marmara, Aegean Sea and Mediterranean Sea) that has a big fisheries potential for capture fisheries and aquaculture. Total fishery production of Turkey was more than 600000 tonnes (t) in 2018 and almost half of the total amount was obtained from capture fishery (TÜİK, 2019). While, the greatest portion of the fisheries production (73.2%) was provided from the Black sea, it was followed by Aegean coast (14.8%), Sea of Marmara (7.7%) and Mediterranean coast (4.3%) (TÜİK, 2019). A total of 86 aquatic species are of commercial importance in Turkey and 21 of those are invertebrates which 11 of them belonged to mollusc and the rest are the members of classis crustacean. Total production amount of the marine commercial invertebrates was reported to be 61931 tonnes in 2018 (TÜİK, 2019) and all of this amount was originated from capture fishery. Main fishing gears and methods for invertebrate capture are trawl nets, trammel nets, dredges, pots and traps angling, hand picking and diving. Although there have been some studies focusing on Turkish fishery statistics and capture fisheries sector (Hoşsucu et al., 2001; Koşar, 2009; Hecer, 2012; Soykan, 2019), studies regarding the landing amounts and other fishery aspects (Soykan et al., 2006; Duruer et al., 2008) of marine commercial invertebrates are limited and scarce.

The aim of the present study was to make a general evaluation on marine commercial invertebrates in Turkey, to bring out the landing amounts of the last decade and to give some recommendations on the problematic points of the fishery and official documents.

### Materials and Methods

Information of official landing data was taken from the fishery statistics of the web page of Turkish Statistical Institute (TÜİK, 2019). Scientific names of the species were revised and appointed according to WoRMS (2019). Species were categorised to phylum level (Mollusca and Arthropoda). Data were recorded and evaluated on MS Office Excel 2010 sheets.

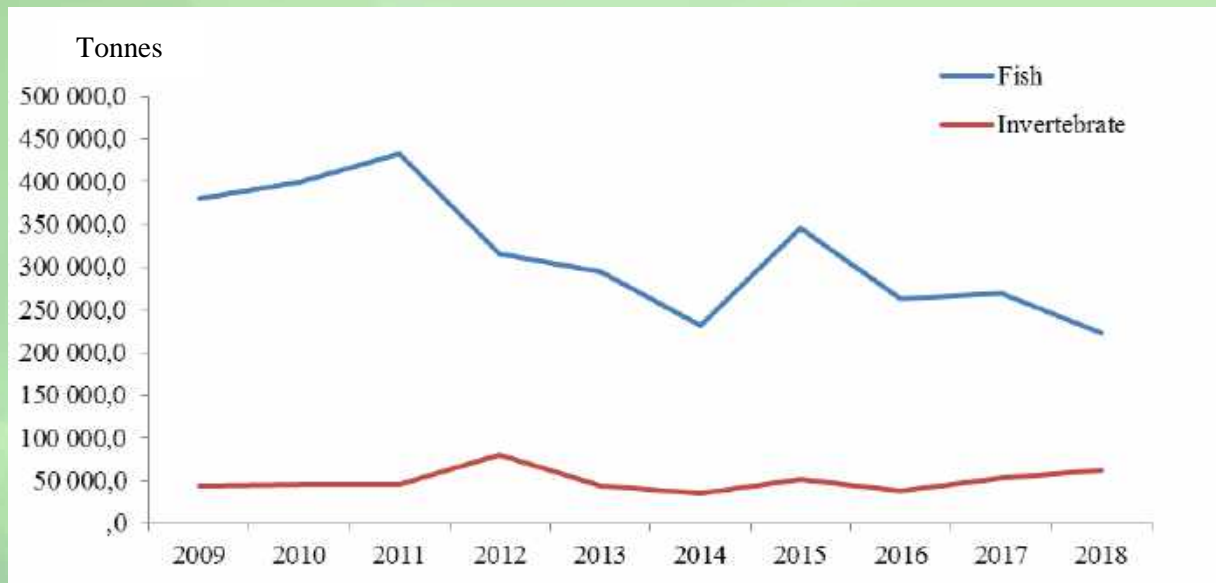


## Results and Discussion

According to the latest official report on fisheries, invertebrate species composed 16.3% of the total capture production and the rest belonged to fish (TÜİK, 2019) and low proportion of commercial invertebrates in the total catch is attributable to consumption traditions and preferences of Turkish citizens. Ten years data set showed that *Chamelea gallina* (striped venus) has been the leading species with 44532 tonnes in 2018 which was almost totally exported, and its average catch value within the last decade was calculated to be 33057 t/year. It was followed by *Rapana venosa* (Rapa whelk, 9672 t), *Parapenaeus longirostris* (Deep water rose prawn, 3213 t), *Aristaeomorpha foliacea* (giant gamba prawn, 299 t) and *Sepia officinalis* (Cuttle fish, 1042 t). It was determined that small mollusc species composed the majority of the total commercial catch and four crustaceans; were found in the top 10 species. Landing amounts of marine invertebrates within the last decade were given in Table 1.

Biggest part of the fisheries production (73.2%) was obtained from the Black sea coast and followed by Aegean coast (14.8%), Sea of Marmara (7.7%) and Mediterranean coast (4.3%) (TÜİK 2018). While, Rapa whelk was the dominant species in the Black Sea coast, Deep water rose shrimp was the leading species in the Sea of Marmara. Squid was reported to be the most landed invertebrate for Aegean Sea and Green tiger prawn was the most captured species in the Mediterranean coast according to fishery statistics. One of the biggest deficiency in the Turkish fishery statistics is the lack of sea cucumber landing amounts, which is heavily exploited by illegal fishing in the Turkish coast.

10 years evaluation on the catch amounts shows that invertebrate capture is in an increasing trend as fish capture including sharp fluctuations (Figure 1). While the amount of invertebrates per one kg fish was 0.11 kg in 2009, it was calculated to be 0.27 in 2018. Based on inferences of the present study and by considering huge fisheries potential of Turkey, more benefit can be gained from marine invertebrates if more attention is given to marine invertebrate capture stick to scientific approach and sustainability.



**Figure 1.** Catch amounts of commercial fish and invertebrates in the last decade

It was observed that Turkish official fishery statistics document includes important deficiency in terms of naming the species. Scientific names of the species are not given within the text which creates a big confusion in species description. On the other hand, common names of most the species don't match the scientific literature. One of the basic benefits of this study is considered to be the revision of scientific and common names of the most abundant invertebrate species mentioned in the official fishery statistics of Turkey. Moreover fishing regulations must be performed in accordance with the scientific studies for sustainable exploitation of invertebrate stocks. In addition a considerable part of the fishing fleet can be encouraged to perform fishing in the international waters instead of territorial zones in order to reduce the catch pressure on territorial species.

Table 1. Ten years catch amounts of commercial molluscs and crustaceans in Turkey

	Name of the species		Year and production amounts (tonnes)									
	Common name (Turkish-English)	Scientific name	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Molluscs	1	Ahtapot - Octopus	649	509	321,8	361	283,6	253,7	215	245,9	162,7	223,7
	2	Deniz salyangozu - Rapa whelk	6085	8437	6533,8	9596	8654,8	7003,6	8795,3	10353,7	9194,1	9672
	3	İstiridyeye - Oyster	-	1	5,9	0	11,2	0,1	0,2	-	-	-
	4	Kalamerya - Long finned squid	576	528	394,1	0	491,3	409,5	367,2	389	421,9	523,6
	5	Akıvades (Kum midyesi)-Carpet shell	68	56	26,7	0	83,4	8,8	5,3	4,8	-	0,8
	6	Beyaz kum midyesi - Striped venus	24574	26931	30175,6	0	28029,7	21827,6	37404,1	20931,7	34941,1	44532,8
	7	Kara midye - Mediterranean mussel	1660	735	1458,8	0	887,4	48,7	192,4	77,5	535,6	603,8
	8	Kıllı midye - Bearded horse mussel	4601	246	347,2	0	-	155,1	47,6	-	-	-
	9	Kidonya - Warty venus	11	8	-	0	-	-	-	-	-	-
	10	Mürekkkepbalığı - Cuttle fish	1258	1597	1163,3	0	1244,1	696,8	744,7	925,1	986	1041,9
Arthropods	1	Tarak - Great Scallop	-	4	17,8	0	3	0,1	0,9	-	-	-
	1	Böcek - Spiny lobster	26	26	25,8	9,4	11,5	1,1	3,4	1,1	5	1,9
	2	Deniz kereviti - Norway lobster	43	19	24,8	5,5	5,7	1,1	0,1	0,1	1,4	2,3
	3	İstakoz - Common lobster	8	7	4,7	8	7	1,4	3,9	1,5	1,8	4,7
	4	Erkek karides - Speckled shrimp	329	417	301,2	0	237,9	53,5	39,6	50,1	54,1	46
	5	Jumbo karides - Green tiger prawn	531	562	543,4	0	451,8	469,5	489,5	719,8	728,6	758,8
	6	Karabiga karides - Caramote prawn	442	951	642,9	0	354,4	271,9	278,7	252,4	208	219,4
	7	Arimzı karides - Giant gamba prawn	1239	1362	1800,9	0	1363,6	1119,6	1423	1669,1	1382,8	299
	8	Çimçim karides - Deep water rose prawn	2073	1413	1481,5	0	1619,9	2501,8	1764,4	1809,5	2356,8	3212,9
	9	Pavurya - Common shore crab	7	3	8,7	0	7,3	4,5	4,9	6	1,3	14,9
10	Mavi yengeç - Blue crab	77	46	10,7	0	0,6	1,5	0,6	2	8,8	10,5	

## References

- Hecer C. 2012. Türkiye'de balıkçılık sektörüne ve türk halkının su ürünleri tüketim alışkanlıklarına genel bir bakış. *Uludağ University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*. 31(2): 45-49.
- Hoşsucu H., Kınacıgil T., Kara A., Tosunoğlu Z., Akyol O., Ünal V., Özekinci U. 2001. Türkiye balıkçılık sektörü ve 2000'li yıllarda beklenen gelişmeler. *Ege Journal of Fisheries & Aquatic Sciences (EgeJFAS)*. 18(3-4): 593-601.
- Koşar İ. 2009. Türkiye'de Balıkçılık İstatistiklerinin İyileştirilmesi ve Avrupa Birliği Uyum Süreci. *Ege Journal of Fisheries & Aquatic Sciences (EgeJFAS)*. 26 (2): 153-158.
- TÜİK 2019. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr>. Accessed 2019-03-12.
- WoRMS (2019). World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2019-03-18. doi:10.14284/170.
- Duruer, E.Ç., Kınacıgil H.T., Soykan O., Tosunoğlu Z., 2008. Contribution to some biological and fishery aspects of commercial penaeid prawns in Mersin Bay (northeastern Mediterranean, Turkey). *Crustaceana*, 81 (5): 577-585.
- Soykan, O., Kınacıgil, H.T., Tosunoğlu Z., 2006. Taşucu körfezi (Doğu Akdeniz) karides trollerinde hedef dışı av. *Ege University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 23 (1-2): 67-70.
- Soykan, O. 2019. An Overview On Capture Based Marine Fishery Production in Turkey. th International Anatolian Agriculture, Food, Environment and Biology Congress-2019, Afyon, Türkiye, 20 - 22 Nisan 2019, ss.839-843

## Operation and Labor Force Analysis of Feeding Robot in Livestock Enterprise

Dursun Yenal Erzurumlu<sup>1</sup>, Burak Şen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ayhan Şahenk Agricultural Application and Research Center, Niğde Ömer Halisdemir University, Niğde, Turkey

<sup>2</sup>Biosystems Engineering Department, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Niğde Ömer Halisdemir University, Niğde, Turkey

### Abstract

In today's conditions, one of the most important problems that faced by livestock enterprises and operators is providing of qualified and reliable labor and the cost problems caused by this to increase the capacity of the enterprise. In parallel, labor force, time and cost problems related to feed preparation and feed distribution are important output items for the enterprises. Feeding process in animal livestock has an important place in daily routine. Used feed, dispatch and management of it is one of the most important factors that affecting animal health and enterprise yield. In this study, considering the importance of the situation, provided operational knowledge about "feeding robot" which will can be a solution for labor force, time and herd management problems and which is not widely used and not known yet in our country, effects on herd management were defined and labor force and time analysis were performed as result of comparison with conventional feed preparation and distribution systems. Most important of the results that is compared to conventional systems with automation provided by the feeding robot provided % 75 saving as labor force, 13,75 times saving as time input, especially in high capacities enterprise. In addition to this, it is another important result that is a support factor for other automation works such as milking robot used in modern enterprises and has an integral effect as herd management.

**Key Words:** Labor force, Herd management, Feeding robot, Feed wagon, Feed mixing

### Hayvancılık İşletmelerinde Yemleme Robotu Operasyonu ve İşgücü Analizi

#### Özet

Günümüz koşullarında, hayvancılık işletmelerinin ve işletmecinin karşılaştığı en büyük sorunlardan biri, işletme kapasitesini büyütmek için nitelikli ve güvenilir iş gücü temini ve bunun getirdiği maliyet sorunlarıdır. Buna paralel olarak yem hazırlama ve yem dağıtım ile ilgili iş gücü, zaman ve maliyet sorunları işletmeler için önemli çıktı kalemlerinden birisidir. Hayvancılıkta yemleme işlemi günlük rutin içerisinde önemli bir yer tutar. Kullanılan yem, bunun sevki ve idaresi hayvan sağlığını ve işletme verimi etkileyen en önemli faktörlerdendir. Bu çalışmada, durumun önemi göz önüne alındığında, yem hazırlama ve yem dağıtım ile ilgili iş gücü, zaman ve sürü yönetimi sorunları için çözüm olabilecek ve ülkemizde kullanımı yaygın olmayan ve henüz tanınmayan yemleme robotu hakkında operasyon bilgileri verilmiş, sürü yönetimi üzerine etkileri belirlenmiş ve geleneksel yem hazırlama ve dağıtım sistemleri ile karşılaştırılması sonucunda İş gücü ve zaman analizleri yapılmıştır. Özellikle yüksek kapasiteli işletmelerde, yemleme robotu vasıtasıyla sağlanan otomasyonun klasik sistemler ile karşılaştırıldığında iş gücü konusunda %75 oranında tasarruf sağlandığı, zaman girdisi konusunda ise 13,75 kat tasarruf sağlandığı çıkan sonuçlardan en önemlileridir. Bunun yanı sıra modern işletmelerde kullanılan süt sağım robotu gibi diğer otomasyon içeren işler için de bir destek unsuru olduğu ve sürü yönetimi olarak bütünleyici bir etkisi olduğu çıkan diğer bir önemli sonuçtur.

**Anahtar Kelimeler:** İş gücü, Sürü yönetimi, Yemleme robotu, Yem vagonu, Yem karma



## Organic Fishery Applicability of Net Cage Rainbow Trout Farms in Almus Dam Lake of Tokat Province

Nihat Yeşilayer<sup>1</sup>, Melih Yeşilayer<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Fisheries, Tokat, Turkey

<sup>2</sup> Yeşilyurt Ministry of Agriculture and Forestry, Yeşilyurt- Tokat, Turkey

### Abstract

This study was carried out to determine the feasibility of the organic fish production of the enterprises which are engaged in aquaculture in the network cages in Almus Dam Lake, Tokat Province, to determine the problems they face with the technical facilities and to propose solutions to the sector in accordance with this information. In the region, a total of 27 active enterprises have been identified that produce aquaculture products in network cages. These 27 enterprises were visited, one-to-one interviews were conducted and data were collected about the feasibility of organic fish production to present the current situation and problems of the enterprises. While the total project capacity of these enterprises was 4445 tons / year, their total production capacity was detected as 4262 tons/year. It is determined that 70,37% of the owners want to produce organic produce and 29,63% do not want to make organic production. While the facilities provide some of the organic fish production standards, it is determined that they do not provide some conditions. It is evident that many of these conditions will increase production costs, so trout producers have stepped back on organic production. In order to make organic fish production and sales more attractive, studies should be carried out by institutions and organizations and detailed scientific investigations should be carried out.

**Key Words:** *Rainbow trout, Net cage, Organic fish production, Dam lake, Structural features*

### Tokat İli Almus Baraj Gölünde Ağ Kafeslerde Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerin Organik Balıkçılık Yapılabilirliğinin Araştırılması

### Özet

Bu çalışma; Tokat İlinde Almus Baraj gölünde Ağ kafeslerde su ürünleri yetiştiriciliği yapan işletmelerin Organik balık üretimi yapılabilirliğini belirlemek, sahip oldukları teknik imkânlar ile karşılaştıkları problemleri tespit etmek ve bu bilgiler doğrultusunda sektörün gelişmesini sağlayacak çözüm önerileri ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Bölgede ruhsatlı olarak ağ kafeslerde su ürünleri üretimi yapan toplam 27 adet faal işletme tespit edilmiştir. Bu 27 işletmeye gidilerek, birebir görüşülme suretiyle anket çalışması yapılmış, organik balık üretimi yapılabilirliği hakkında, işletmelerin mevcut durumu ve problemlerini ortaya koymaya yönelik veriler toplanmıştır. Bu işletmelerin toplam proje kapasiteleri 5119 ton/yıl iken toplam üretim kapasiteleri 5029,3 ton/yıl olarak belirlenmiştir. İşletme sahiplerinin % 70,37 sinin organik üretim yapmak istediği %29,63 'ünün organik üretim yapmak istemediği belirlenmiştir. Tesislerin organik balık üretim standartlarının bazılarını sağlarken, bir kısım şartları da sağlayamadıkları belirlenmiştir. Bu sağlanamayan şartların birçoğunun üretim maliyetlerini yükselteceği aşikâr olduğu için alabalık üreticilerinin organik üretim konusunda geri adım attığı görülmektedir. Organik balık üretiminin ve satışının daha cazip hale getirilmesi için kurum ve kuruluşlarca çalışmaların yapılması ve bu konuda detaylı bilimsel araştırmaların yapılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Gökkuşluğu alabalığı, Ağ kafes, Organik balık üretimi, Baraj gölü, Yapısal özellikler*

\* Bu çalışma yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## Giriş

Ülkemizde son yıllarda sağlıklı gıda üretim çalışmalarının artışı ve internet kullanımına kolay ulaşılabirliği ile birlikte, yediklerine daha çok dikkat etme istekleri artmıştır. Bu yönden bakıldığında her aşaması kontrol altında ve sağlık yönünden sorunsuz ürünlerin, tüketiciler tarafından daha çok rağbet görmesini sağlayacaktır. Gelecek kuşakların daha sağlıklı olabilmesi için organik üretim modeline bir an önce geçilmesi gerekmektedir.

Organik üretim dünya genelinde 25000 ton olduğu belirtilmektedir. Bu dağılım kıtalara bakıldığında; Avrupa 14000 ton, Asya'da 8000 ton, Amerika'da 3000 ton olduğu söylenmektedir. Ülkemiz organik tarım ürünleri üretimi, ihracatı ve ithalatı açısından Dünya ve Avrupa Birliği ülkeleri arasında iyi bir yerde olmasına rağmen, henüz organik su ürünleri üretimi ve pazarlamasında istenilen seviyeye ulaşamamıştır. Organik su ürünleri yetiştiriciliğinin 14 bin tonu Avrupa ülkelerinde yetiştirilmektedir. Yapılan hesaplamalara göre su ürünleri üretimi 1,2 milyon ton seviyelerini 2030 yılında göreceğimiz belirtilmiştir (Ötles ve ark., 2010).

Geçmişteki tarım tekniklerinin sergilendiği sanayiye dayalı üretim yapan birçok Avrupa ülkesinde, ekoloji olumsuz yönde etkilenmiş, bundan dolayı insanlar hastalanmış, birçok türün nesli tehlikeye girmiştir. Bu tür olumsuzlukları değerlendiren Avrupa ülkeleri tarım üretiminin sürdürülebilirliği, insan ve çevre açısından sağlıklı bir üretim modeli olması için çalışmalar başlatmış ve "Organik Tarım" terimini ortaya çıkartmışlardır (Çavdar, 2003).

Deniz, çiftlik, iç sularda organik tarımsal üretim teknikleri uygulanarak balık, sünger, yumuşakçalar, kabuklu, su memelisi, deniz yosunu gibi canlıları ve bunlardan üretilen ürünlerden insanlar için gıda, stok takviyesi sportif, tıp alanında, bilimsel amaçlarda ve tarımsal hammadde üretim aşamalarında her aşaması organik tarım yönetmeliğine uyan ve yetkilendirilmiş kuruluşlarca denetlenen, sertifikalandırılan üretim modeline Organik Su Ürünleri Üretimi denir. Su ürünleri üretimi yapacak yetiştirici bakanlıktan organik üretim izni almak suretiyle üretim yapabilir. Yetiştirici kamuya ait bir bölgede üretim yapacaksa ilgili kurumdan yazılı izin alarak yetkilendirilmiş kuruluşa başvurarak sözleşme yapılır. Yetkili kuruluş üretimin her aşamasını yazdığı tek seferde sözleşme yapar ya da her aşamada birden çok sözleşme yapabilir. Yetkilendirilmiş kuruluş, müteşebbise ister bağımsız, ister üretici grubu dâhilinde olsun, bakanlıkça hazırlanacak ve yetkilendirilmiş kuruluşlara bildirilecek kodlama sistemine göre, bir kod numarası verir (Anonim, 2010).

Hilge (2005), Avrupa'da organik su ürünleri üretiminin 1990'lı yıllarda başladığı ve bu üretim miktarıyla alakalı herhangi bir istatistiki bilgi olmadığını bildirmiştir. Lem (2004), yaptığı çalışmada organik su ürünleri üretimi konusunu irdelemiş, dünyada organik üretim yapılan türler üzerinde durmuş ve organik su ürünleri üretiminin gelecek 20 yıl içerisinde 1 milyon tonun üzerine çıkabileceğini varsayarak, dünyada organik gıda ticareti ile ilgili istatistiki veriler ortaya koymuştur.

Bu Çalışma; Tokat İli Almus İlçesinde Ağ kafeslerde Su Ürünleri Yetiştiriciliği yapan İşletmelerin organik balık yetiştiriciliği yapabilecek donanımına sahip olduklarını incelemek, yapısal özelliklerini ve sahip oldukları teknik imkânlarını belirlemek, karşılaştıkları problemleri analiz etmek, neticesinde elde edilecek veriler, bilgiler doğrultusunda üretimin gelişmesini sağlayacak fikirler sunmak amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Metot

Almus Bölgesin de Tarım ve Orman İl Müdürlüğünce ruhsatlandırılmış, projeli 27 adet Ağ kafeslerde Üretim yapan tesis (Proje kapasitesi- 5119 ton) üretim yapan işletme tespit edilmiştir. Çalışmalarımızı bu üretim faaliyetinde bulunan mevcut alabalık yetiştiriciliği işletmelerinden anket yolu ile elde edilen veriler oluşturmaktadır. Ağ kafeslerde yetiştiricilik yapan işletmelerden faal olanların tümü incelenmiştir. Anketler 20.01.2018-20.04.2018 tarihlerinde yürütülmüştür.

Tokat ili Almus ilçesinde Tarım ve Orman İl Müdürlüğünce ruhsatlandırılmış, 27 adet ağ kafeslerde üretim yapan tesis tespit edilmiştir. Yıllık üretimi teorik 5119 ton, fiili kapasite ise, 5029.3 ton olan ağ kafeslerde üretim yapan 27 adet işletme çalışma kapsamına alınmıştır. Aşağıda belirtilen çeşitli bölümlerden oluşan anket yapılarak soru-cevap tarzı çalışma yapılmıştır.



### **Organik yetiştiricilikle ilgili verilerin toplanması**

Yetiştiricinin organik balık yetiştirme isteği, organik yetiştiricilikle alakalı eğitim ve sertifika başvuru, tesisin akarsu yatağına yakınlığı, tesisin önemli bir kirlilik kaynağına yakınlığı, üretim safhasında Tarım ve Orman Bakanlığınca yetkilendirilmiş kuruluşlar ile çalışılması, tesisin geçmişteki kullanımı, su ürünleri üretimi sonucu ortaya çıkan atıkların (dışkı, yem, dezenfektan vs.) çevreye zarar vermemesi konusunda alınan tedbirler, üretim alanından doğaya kaçışlar ve doğadan üretim alanına girişleri engelleyici tedbirler, ekipmanlar ve bunların organik üretime uygunluğu, yaş yem kullanımı, hayvansal orijinli (kan unu, kemik unu vs.) sentetik kimyasal muamele görmüş yemler kullanımı, büyümeyi teşvik edici sentetik maddeler (hormonlar) kullanımı, yetiştiricilikte günlük (güncel) işletme kaydının tutulması, üretilen balıkların yakalanırken, boylanırken ve kesimi esnasında strese girmemesi için dikkat edilmesi gerekli hususlar, balıkların hastalanmaması için alınan tedbirler, hastalanan balıklarda kimyasal ilaç kullanımı, ilaç kullanımından sonra dikkat edilmesi gereken konularla ilgili, hastalıkla mücadelede kullanılan maddeler, balıklar taşınırken zarar görmemesi ve strese girmemesi için uygulanan tedbirler, kafes-ekipman dezenfeksiyonu, tesisin kuruluş ve işletme aşamasında çevreyi koruyacak tedbirler, çevre, insan ve su ürünleri sağlığına zarar verecek malzeme ve materyallerin kullanımı, yetiştiricilik tesislerinde üretilen ürün doğaya kaçmasını önlemek için gerekli tedbirler, su ürünleri yetiştiriciliği faaliyetleri sürdürülürken görsel kirliliğe yol açmayacak önlemler, su arıtma tesisi ile ilgili konular gibi konular incelenmiştir.

Almus'ta üretim yapan yetiştiricilerin hiçbiri Tarım ve Orman Bakanlığınca yetkilendirilmiş herhangi bir kuruluş ile çalışmadıklarını belirtmişlerdir.

Tokat ili Almus ilçesinde ağ kafeslerde alabalık üretimi yapan 27 işletmenin tamamının organik yetiştiricilikle alakalı herhangi bir eğitim almadığı ve sertifika başvurusu yapmadığı belirlendi. Bu işletmelerden 19'u (%70,37) organik alabalık üretimi yapmak istediğini 8'i (%29,63) ise organik alabalık üretimi yapmak istemediğini belirtmişlerdir. Almus'ta bulunan işletmelerin %14,8'i (4 işletme) tesislerin kuruluş ve işletme aşamalarında çevreyi koruyucu tedbirlerinin bulunmadığını geri kalan %85,20'sinin (23 işletme) ise tedbir olarak şunları belirtmişlerdir;

Üretimde kullanılan karotenoid organik üretime uygunluğuyla ilgili olarak işletmelerin 5'i (%18,52) algden üretildiği için uygun olduğunu, 14 işletmede (%37,80) kullanılan renk maddelerinin sentetik (astakisinin ve kantaksantin) olduğu ve üretime uygun olmadığını, 8 işletme (%29,63) ise konu hakkında fikir sahibi olmadığını bildirmişlerdir. Üretim safhasında yaş yem kullanımıyla ilgili olarak 27 işletmeden sadece 1'i yaş yem kullandığını belirtmiştir.

Hayvansal orijinli (kan unu, kemik unu vs.) sentetik kimyasal muamele görmüş yem kullanımıyla ilgili olarak 27 işletmenin 20'sinin bu yemleri kullanmadığı, 7'sinin ise kullanımın yemine göre değişebileceğini belirtmiştir. Üretimde 27 işletmenin tamamında büyümeyi teşvik edici sentetik maddeler (hormonlar) kullanılmamakta olduğu tespit edilmiştir. İşletmeler üretilen balıklar yakalanırken, boylanırken, aşı ve hasat esnasında balıkların strese girmemesi için oldukça özen gösterdikleri tespit edilmiştir.

Organik balık yetiştiriciliğinin kriterlerinden olan ağ kafes balık üretimi yapan tüm işletmeler balıkların hastalanmaması için aşağıdaki tedbirlerin tamamını uyguladıklarını belirtmişlerdir.

Stok yoğunluğuna dikkat ediyorum (Yetiştiricilikte 10 kg/ m<sup>3</sup> olmalıdır), düzenli sağlık kontrolü yaptırıyorum, ölü balıkları hemen havuzdan çıkarıyorum, uzaklaştırıyorum, stres faktörlerini minimuma indiriyorum, hastalığa dayanıklı tür ve alt türler seçiyorum, düzenli aşılamalarını yaptırıyorum, yemlemeye dikkat ediyorum sorularına tüm yetiştiriciler olumlu cevaplar vermişlerdir. Almus'ta bulunan ağ kafeslerde üretim yapan işletmelerde kafes-ekipman dezenfeksiyonunda herhangi bir malzeme kullanılmadığını 18 işletme belirtmiştir. 9 işletmede ise çeşitli dezenfektanlar kullanılmakta olduğunu belirtmişlerdir.

### **Tartışma ve Sonuç**

Almus'ta ağ kafeslerde üretim yapan 27 işletme Tarım ve Orman Bakanlığınca yetkilendirilmiş herhangi bir kuruluş ile çalışmadıklarını belirtmişlerdir. Ötles ve ark., (2010) yapmış olduğu çalışmada organik yetiştiricilik tesislerinde, üretim faaliyetlerinin tümü yetkilendirilmiş kuruluşun kontrolünde gerçekleştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Çördük, (2016)'nın çalışmasında 2006 tarihinde Rize İli Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından başlatılan bir proje ile Rize ilinde 8 su ürünleri yetiştiricilik işletmesi organik balık yetiştiriciliği yapmak için proje kapsamına dâhil edilmiş olup ancak bu



işletmelerin 6'sı müteşebbis sertifikası olarak yetkilendirilmiş kontrol ve sertifikasyon kuruluşu gözetiminde organik balık üretimine başlamışlardır. Bu kapsamda Almus'ta bulunan işletmelerin organik üretim yapmaları için bakanlıkça onaylanan yetkilendirilmiş kuruluşlarla çalışması gerekmektedir. Almus ağ kafeslerde üretim yapan işletmelerle yaptığımız anket sonucunda hepsinin stok yoğunluğu 10 kg/m<sup>3</sup> olduğu bulunmuştur. Çördük, (2016)'ya göre 27676 sayılı Resmi Gazete Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmeliği Naturland, Soil Association, Ecocert vb. diğer sertifikasyon kuruluşlarının da kabul ettiği gibi gökkuşağı alabalığı için azami stoklama yoğunluğu 25 kg/m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir.

Organik alabalık yetiştiriciliğinde kimyasal ilaçların kullanılmaması gerekmektedir. Bu nedenle organik üretim düşüncesi olan işletmelerin kimyasal tedavi yerine doğal (homeopatik) yöntemlere yönelmeleri gerekmektedir. Doğan ve ark., (2015), yapmış olduğu çalışmada ankete katılanların %65'i yetiştiriciliği yapılan balıkların tedavisinde kullanılan ilaçların tüketicinin sağlığına zarar verdiğini düşünmektedir. Balık sağlığı organik su ürünleri yetiştiriciliğinde öncelikle, balığın hastalanmaması için koruyucu tedbirler alınmalıdır.

Organik üretimde hayvansal orijinli sentetik kimyasal muamele görmüş yemler kullanılmaz. Ötles ve ark., (2010)'a göre organik yetiştiricilikte solvent ekstraksiyonları (örneğin hekzan) türetilmiş besin maddelerinin karasal hayvanlardan örneğin; kuşlar ve memelilerden, aynı türlerden ve çiftlik balıklarından elde edilen balık ununun kullanımı yasaktır. Eğer ki, üreticinin yem maddelerinin tamamını organik tarımdan sağlayamaması söz konusu olursa, konvansiyonel yemin %20'yi geçmemek üzere ve belirli sürede, yetkilendirilmiş kuruluş kontrolünde kullanımına izin verilmektedir. Fakat yem olarak, doğal balıklardan elde edilen besin maddeleri kullanılacaksa, bu balıklar sürdürülebilir bir stoktan gelmeli ve sertifikasyon kuruluşu tarafından çevresel olarak sertifikalandırılmış olmalıdır. Yeme ilave edilecek vitamin ve minerallerde doğal kaynaklı olmalıdır.

İşletmelerdeki atıkların fosseptik çukurunda imha edilmesi, yem çuvallarının toplanıp yakılması ya da geri dönüşüme verilmesi, ölü balıkların ölü çukurlarında (kireçli suda) imha edilmesi, ağ kafes sıklığına dikkat edilmesi gibi uygulamaları yaptıkları belirtilmiştir. Ötles ve ark.,(2010)'nın çalışmalarına göre su ürünleri üretimi, çevre korumaya uygun olmalı, atıklar çevreye zarar vermemeli, biyolojik çeşitlilik teşvik edilmeli, tür ve alt türlerin seçiminde kapasiteler ve yerel koşullara uyum göz önüne alınmalı, su yapısının korunması için bütün tedbirler alınmalıdır. Yem artıkları ve dışkıları eğer mümkünse organik bitkisel veya hayvansal üretimde gübre vb. girdi olarak kullanılmalıdır.

Yetiştiricilerin sağlanamayan şartların birçoğunun üretim maliyetlerini yükselteceği kesin olduğu için alabalık üreticilerinin organik üretim konusunda geri adım attığı görülmektedir. Bu kapsamda toplumun her kesimine organik alabalık tüketiminin faydalarını toplantı, seminer, basın, sosyal medya gibi yayın organlarınınca anlatılması, organik balık üretiminin ve satışının daha cazip hale getirilmesi için kurum ve kuruluşlarca çalışmaların yapılması ve bu konuda detaylı bilimsel araştırmaların yapılması gerekmektedir.

Dünya'da ve Türkiye'de organik ürünlere olan ilginin giderek artması büyük market ve pazarlarda organik stantların kuruluyor olması, bilinçli olan bu ürünlere ilgi duyan tüketici organik pazarlardan bu ürünleri satın aldıkları bilinmektedir. Türkiye'de üretim yapan alabalık işletmelerinin bu organik pazardan yeteri kadar fayda sağlayabilmeleri ve gelir elde edebilmeleri için bu konunun üzerine özellikle gidilmelidir. Almus barajının sanayileşme ve kentleşme vs.'nin neden olduğu kirliliklerden uzak olmasından dolayı Türkiye çapından ender yerlerden biri olması açısından önemlidir. Tekinay ve ark., (2006), organik balık üretimini bu alanda ki diğer gelişmiş ülkeler seviyesine yükseltebilmemiz için önemli bir basamak olarak görülmesi ve organik su ürünleri üretimin desteklenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir.

Kayhan (2015), organik yetiştiriciliğe soğuk bakan işletmelerin %50'si çiftliklerde organik balığın yetiştirilemeyeceğini ve pazar sıkıntısı yaşanacağını bildirmişlerdir. Bu durumun sebebinin organik balık teriminden kaynaklandığı, 'organik' kelimesinin doğal anlamı içerdiği dolayısıyla insan eliyle yetiştirilemeyeceği ve bilgi eksikliği olduğu belirlenmiştir. Tarım ve Orman Bakanlığı ve Üniversite işbirliği ile işletme sorumlularına yönelik bilgilendirme toplantıları yapılmalı, oluşturulacak komisyon ile işletmeler yerinde incelenerek organik yetiştiriciliğe geçişte yapılması gerekenler belirlenmeli ve potansiyel işletmeler için iş eylem planı oluşturularak, denetçi kurulu oluşturularak işletmelerin organik yetiştiricilik süreci denetlenmeli ve bilgi alış verişi sağlanmalıdır.

Çördük (2016), yem temini sorunu dışında çok önemli ve baş edilemeyecek sorunlar belirten üreticiler Türkiye'de organik su ürünleri yetiştiriciliğine ait düzenlemelerin yetersizliği, yapılan

çalışmaların az olması, organik balığın tanınmaması, organik üretimin doğal üretim ile karıştırılması yani organik üretim hakkında bilgi eksikliği, tanıtım ve reklamların azlığı ve organik balığın yurt içinde rağbet görmeyeceği endişesi gibi sorunlarını dile getirip bunların revize edilmesi ve arttırılmasına dair isteklerini dile getirerek daha fazla üreticinin organik üretim girişiminde bulunması beklentilerinden söz etmişlerdir.

Sonuç olarak organik üretim çevre ve insan sağlığının korunmasına, bölgesel kalkınmaya, ihracata dayalı ekonomiye birçok alanda fayda sağlayan bir üretim sistemidir. Türkiye’de balık yetiştiriciliği yapan firmaların, geleneksel balık üretim metotlarından organik balık üretim metotlarına geçiş yapması, ülkemiz su ürünleri sektörünün gelişmesine önemli bir katkı sağlayacaktır.

### Kaynaklar

- Anonim, 2010. Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik. T.C. Resmi Gazete,27676, (Erişim tarihi: 18 Ağustos 2010).
- Çavdar,Y., 2003. Organik tarıma genel bir bakış ve organik su ürünleri yetiştiriciliği. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yunus Araştırma Bülteni, 3(2), 14-17.
- Çördük,M.,2016.Türkiye’de organik su ürünleri yetiştiriciliğinin gelişimi. Muğla Sıtkı Kocaman Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla, Türkiye, 67s.
- Doğan, G., Yavuz Keskin,S., Aktürk Hayat, E., Karataş, E. ve Bircan, R. 2015. Sinop ilinde organik balık bilincinin belirlenmesi. Yüzüncü yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 25(2),174-179.
- Hilge, V., 2005. Organic Aquaculture in the World principles, public perception, markets, potential of products. Thematic Conference Organic Aquaculture in The European Union Current Status and Prospects for The Future. Brussels. Ingerslev, C., Dalsgaard, I., Boye, M., Madsen, L., 2014. Organic rainbow Trout – Does the diet composition influence the fish health? National Veterinary Institute, DTU, Denmark.
- Kayhan, M.H., 2015. Isparta ilindeki alabalık işletmelerinin organik yetiştiricilik açısından değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Türkiye. 67s.
- Lem, A., 2004. An Overview of the Present Market and Trade Situation in the Aquaculture Sector: the Current and Potential Role of Organic Products, by Audun Lem and Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. Fisheries Industry.
- Ötles,Y., Ozden,O. ve Ötles,S., 2010. Organic Fish Productions and The Standarts, Ege Üniversitesi, Acta Sci. Pol., Technol Aliment. 9(2) ,125-131.
- Tekinay, A.A.,Güroy,D. ve Çevik,N., 2006. Organik balık üretiminin mevcut durumu, Ege Üniversitesi. Su Ürünleri Dergisi, 23,(1/1)299-300.





## Phenotypic Relationships between Chick Quality and Growth Characteristics in Broiler Chickens

E. Aydemir, S. Baytur, K. M. Sabuncuoğlu, B. A. Genç, S. Karal, and D. Narinç

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey

### Abstract

The aim of this study is to determine the relationship between the phenotypic correlations between chick quality and growth characteristics estimated the model parameters of Gompertz growth curve equation, age and weight values of impact point and average values of weekly body weights by broiler chickens. A total of 316 commercial meat-type broiler genotype (Ross 308) of mixed sex were used in this study. These chickens were reared in a semi-confined system called free-range. Day old chicks were examined macroscopically in order to determine the chick quality characteristics according to Tona scoring method. , the chicks were divided into three groups according to Tona scores: Group 1 (Tona 100): scored full (100), Group 2 (Tona 99-95): scored 99-95, and Group 3 (Tona <95): scored less than 95. There were no statistical significantly difference between the groups in terms of any trait (both weekly body weights and growth curve parameters). The characteristics which had statistically significant relationships with chick quality were found only as the inflection point age and  $\beta_2$  parameter of the growth curve. There were no statistical difference between chick quality groups in terms of any trait.

### Introduction

Breeder enterprises want to offer a large number of chicks with commercial value, but producers tend to demand high quality chicks due to the fact that the performance characteristics of chicks with poor scores in quality are also low. The period of chick quality begins with the combination of gametes in the infundibulum and the matching of the chromosomes, is shaped by incubation, and ends up with the chicks being placed in the shipping chests (Molenaar et al., 2008). In this process there are a large number of genetic and environmental factors that affect the quality chicks, these can be listed as follows; genotype of breeder line, flock age, incubation conditions, egg quality, egg storage conditions, flock healthy and nutritional quality. Even if it is perceived as a subjective concept when it is referred to as "chick quality", the concept is regarded as a character that can be expressed numerically by using some developed protocols. While some of the aforementioned protocols (sensory evaluation, weight measurement, height measurement, rate of body weight loss, weight mass index, etc.) are more empirical, it is possible to create quality indices over 100 respectively according to Tona scoring method using various criteria for chicks (Willemsen et al., 2008). When chick quality is determined by Tona of method, the characteristics such as cleanliness, dryness, free from deformities, without dirt and contamination and skin lesions or deformity, bright eyes, sealed and clean navels, no yolk sac or dried membranes around of navel, leg conformation, beak shape, weight and length are taken into consideration. Then these qualitative findings are transformed to quantitative data by experienced operators. The aim of this study is to determine the relationship between the phenotypic correlations between chick quality and growth characteristics estimated the model parameters of Gompertz growth curve equation, age and weight values of impact point and average values of weekly body weights by broiler chickens.

### Materials and methods

This experiment was carried out at the Poultry Facilities of Faculty of Agriculture in Akdeniz University, Antalya, Turkey. A total of 360 incubating eggs produced by a commercial flock of broiler breeders were supplied. A total of 316 hatched birds from a commercial meat-type broiler genotype (Ross 308) of mixed sex were used in this study. The wing numbers were attached to the chicks on the first day, and the individual measurements such as live weights (weekly from hatch to 63 days of age), chick quality etc. were collected. After 510 h of incubation, all the hatched chicks were examined



macroscopically in order to determine the chick quality characteristics according to Tona scoring method. Based on information collected from hatcheries and broiler farms on varying physical appearances of day-old chicks, the following criteria were selected for inclusion in the estimation of chick quality; these included physical conditions, such as activity, feathering, eyes, conformation of legs, aspect of navel area, yolk absorption, and so on. These chickens were reared in a semi-confined system called free-range. In the confined system, one-day-old birds were placed in pens of open poultry houses. In this semi-confined birds were placed in 6 indoor areas of 24 m<sup>2</sup>, which were subdivided into pasture (48 m<sup>2</sup>) with the covered area for feeding and resting purposes. The birds were kept under the covered area and had free access to pasture after 28 days of age. Birds in free-range system were fed the nonclassical and lean diets composed of corn, soybean meal, soybean oil, limestone, calcium phosphate, salt, and mineral and vitamin mixture according to breeding interval. The diets were formulated based on the chemical composition of ingredients and basal broiler nutritional requirements. Diet levels were 2600 kcal ME/kg and 18.00% CP from 1 to 28 days; 2750 kcal ME/kg and 18.50% CP from 28 to 42 days; 2900 kcal ME/kg 19.00% CP, from 42 to 63 days. Birds received feed and water ad libitum throughout the experimental period. The Gompertz equation was fitted to the growth data of broiler chickens to model the relationship between body weight and age. The model expression of the Gompertz function and their coordinates of the point of inflection are presented in Table 1.

**Table 1.** Expression and point of inflection coordinates of Gompertz growth function

Growth Model	Equation	IPA	IPW
Gompertz	$Y_t = \beta_0 \cdot e^{-\beta_1 e^{-\beta_2 t}}$	$\ln(\beta_1)/\beta_2$	$\beta_0/e$

In the equation, “t” denotes time, “y” weight, “ $\beta_0$ ” the maximum body weight the animal is assumed to be able to reach, “ $\beta_1$ ” the biological constant about the shape of the curve, “ $\beta_2$ ” the biological constant about the growth rate, and “ $\beta_3$ ” the shape parameter. Model parameters were analyzed using with SAS 9.3 software NLIN procedure Levenberg-Marquardt iteration method (Karaman et al., 2013; Nariç et al., 2014). At the end of the experiment, the chicks were divided into three groups according to Tona scores: Group 1 (Tona 100): scored full (100), Group 2 (Tona 99-95): scored 99-95, and Group 3 (Tona <95): scored less than 95. The variance analyses were used to determine the difference between the average values of weekly live weights and growth curve parameters of the three groups.

## Results

The model parameters of Gompertz curve equation, age and weight values of inflection point and the mean values of weekly body weights by groups of broiler chickens are presented in Table 2. Variance analysis results are also included in this table. As seen in Table 2, no significant difference was found between the groups in terms of any trait (both weekly body weights and growth curve parameters). The phenotypic correlations between chick quality and growth characteristics are shown in Table 3.

**Table 2.** The mean values of studied traits by Tona score groups and variance analysis results

Characteristic	Tona 100	Tona 99-95	Tona <95	P Value
Hatch Weight	44.90±0.42	44.52±0.67	46.13±0.84	0.307
BW 35	597.55±15.07	571.47±24.30	549.15±30.38	0.307
BW 42	871.30±20.08	836.00±32.38	820.97±40.48	0.428
BW 56	1728.38±31.29	1691.25±50.45	1724.39±63.06	0.819
BW 63	2365.16±40.61	2346.67±65.48	2431.75±81.85	0.702
$\beta_0$	7350.14±108.01	7264.11±174.16	7485.93±217.70	0.729
$\beta_1$	4.67±0.13	4.70±0.21	4.48±0.26	0.759
$\beta_2$	0.032±0.00	0.034±0.00	0.038±0.00	0.171
IP <sub>A</sub>	50.55±1.60	47.61±2.58	42.14±3.23	0.064
IP <sub>W</sub>	2703.97±39.74	2672.32±64.07	2753.92±80.09	0.729

<sup>a-c</sup>Values within rows with no common superscript are different (P<0.05).

As can be seen in Table 2, no statistical difference was found between chick quality groups in terms of any trait. In addition, in the free range system, the regular slaughter weights of broiler chickens aged 56 and 63 days were found as 1691.25-1728.38 g and 2346.67-2431.75 g, respectively. The characteristics which had statistically significant relationships with chick quality were found only as the inflection point age and  $\beta_2$  parameter of the growth curve. The phenotypic relationships between them are very weak, even if statistically significant. On the contrary, the correlations between the mean weights of successive weeks are strong and positive. The correlations between  $\beta_0$  and  $\beta_1$  and  $\beta_2$  are negative, but on the contrary, it is positive with inflection point weight.

**Table 3.** The phenotypic correlations between chick quality and growth characteristics

	Tona	Hatch Weight	BW 35	BW 42	BW 56	BW 63	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	IP <sub>A</sub>	IP <sub>W</sub>
Tona	1.00	-0.06	0.14	0.12	0.05	0.00	0.02	0.02	-0.20	0.22*	0.02
Hatch Weight	-0.06	1.00	0.01	0.00	-0.04	-0.07	-0.05	-0.06	0.16	-0.19*	-0.05
BW 35	0.14	0.01	1.00	0.99*	0.83*	0.58*	0.59*	-0.41*	-0.44*	0.25*	0.59*
BW 42	0.12	0.00	0.99*	1.00	0.90*	0.68*	0.68*	-0.46*	-0.50*	0.28*	0.68*
BW 56	0.05	-0.04	0.83*	0.90*	1.00	0.93*	0.93*	-0.59*	-0.65*	0.38*	0.93*
BW 63	0.00	-0.07	0.58*	0.68*	0.93*	1.00	0.99*	-0.60*	-0.67*	0.40*	0.99*
$\beta_0$	0.02	-0.05	0.59*	0.68*	0.93*	0.99*	1.00	-0.60*	-0.67*	0.40*	0.99*
$\beta_1$	0.02	-0.06	-0.41*	-0.46*	-0.59*	-0.60*	-0.60*	1.00	0.44*	0.04	-0.60*
$\beta_2$	-0.20*	0.16	-0.44*	-0.50*	-0.65*	-0.67*	-0.67*	0.44*	1.00	-0.83*	-0.67*
IP <sub>A</sub>	0.22*	-0.19*	0.25*	0.28*	0.38*	0.40*	0.40*	0.04	-0.83*	1.00	0.40*
IP <sub>W</sub>	0.02	-0.05	0.59*	0.68*	0.93*	0.99*	0.99*	-0.60*	-0.67*	0.40*	1.00

\*P < 0.05

## Conclusion

Willemsen et al. (2008) reported that there was the significant difference between the Tona scores of chicks obtained from hatching eggs collected from flocks of different ages. In the post-hatch period of their study, no statistically significant relationship was found between Tona scores and live weights from at the hatch to the age of 42 days. Researchers reported that the lack of a significant correlation between the Tona score and posthatch performance could be explained by the absence of dayold chicks with anomalies (and thus a suboptimal Tona score) because a distinction had already been made, as done in practice, between first-grade and lower grade chicks. Tona et al. (2003) and Tona et al. (2005) which reported similar findings, found significant relationships between Tona score and live weight values in the first weeks. The disappearance of this relationship in the following weeks may be explained by examining the mortality.

## References

- Akbaş, Y., Oğuz, I. 1998. Growth curve parameters of line of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four-week body weight. Arch Geflügelkd. 62:104-109.
- Karaman, E., Nariç, D., Fırat, M.Z., Aksoy, T., 2013. Nonlinear mixed effects modeling of growth in Japanese quail. Poultry Science, 92: 1942-1948.
- Nariç, D., Karaman, E., Fırat, M.Z., Aksoy, T. 2010. Comparison of non-linear growth models to describe the growth in Japanese quail. J Anim Vet Adv. 9: 1961-1966.
- Nariç, D., Üçkardeş, F., Aslan, E. 2014. Egg production curve analyses in poultry science. Worlds Poult Sci. 70: 817-828.
- Nariç, D., Öksüz Nariç, N., Aygün, A. 2017. Growth curve analyses in poultry science. Worlds Poultry Science Journal, 73:395-408.
- Porter, T., Kebreab, E., Darmani Kuhl, H., Lopez, S., Strathe, Ab., France, J. 2010. Flexible alternatives to the Gompertz equation for describing growth with age in turkey hens. Poultry Science 89: 371-378.
- Şengül, T., Kiraz, S. 2005. Non-linear models of growth curves in large white turkeys. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 29: 331-337.
- Tzeng, R.Y., Becker, W.A. 1981. Growth patterns of body and abdominal fat weight in male broiler chickens. Poultry Science, 60:1101-1106.





## Poultry Production In Uganda: Challenges And Opportunities

Brian Tainika<sup>1</sup>, Ahmet Şekeroğulları<sup>1</sup>, Mustafa Duman<sup>2</sup>, Yunus Emre Şentürk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Production and Technologies, Faculty of Agricultural sciences and Technologies, Niğde Ömer Halisdemir University, Niğde, Turkey

<sup>2</sup>Niğde Ömer Halisdemir University Bor Vocational School, Niğde

### Abstract

The state of poultry production while heightening the challenges and opportunities are discussed in this review article. The poultry sector of Uganda has more than 47 millions and about 88% are local chickens. These are known for their social, cultural and economic roles to rural communities in Uganda thus improving the livelihoods of farmers. Local poultry is almost the only livestock reared by every household in the rural areas. Therefore, its improved productivity can be a further step towards poverty alleviation in the rural communities. The free range chicken has the ability to boost development in rural areas. This is because it requires a small area versus population growth and offers employment to the majority of women and youth. Poultry industry of Uganda is boasted with opportunities such as annual increasing population and urbanization and improvements in technology. However, development of the poultry sector is constrained by factors including but not limited to diseases commonly newcastle, feed availability and feed quality. Improving the local poultry production systems will open the way to increased opportunities and successful distribution of food and revenue in villages.

**Key Words:** *poultry production, Uganda ,*

### Introduction

The global poultry industry has more than 23 billion birds and growing more than 5 times in the last 50 years. Global egg production has reached to 73 million tons and poultry meat production has reached to 100 million tons (Mottet and Tempio, 2017). Between 1961 and 2010, per capita global egg consumption increased from 4.55 kg to 8.92 kg and poultry meat consumption increased from 2.88 kg to 14.13 kg (Alexandratos and Bruisma, 2012). This growth rate is due to a variety of factors, such as improved genotypes, advances in feed and feeding and vertical integration. Such factors make the poultry industry more efficient, effective in terms of costs and productive than other sectors. Factors that have accelerated the demand for animal-origin foods include population growth, living standards and national income growth.

Uganda's total poultry population is estimated at about 47.6 million chickens and of this, 87.7 percent is free-range local breeds. Commercial poultry production with exotic breeds is also increasing as seen from 1,536,000 in 2008 to 5,852,000 in 2017 (MAAIF and UBOS, 2018). Out of 47.7 million chicken, 37.4 millions are for the source of meat and the central districts are owning the highest share of exotic breeds. The reason for this is the high rate of urbanization and, the eastern region has mainly local breeds. Egg production is estimated at 907.1 millions with an increment of 2,8 percent from 882.6 millions in 2016 (UBOS, 2018). 4.3 % of the annual agricultural revenue is from the poultry sector. Chickens dominant the production system as the main poultry group but species such as turkeys, ducks, guinea fowls and pigeons are also kept (Byarugaba, 2007; UBOS, 2017). In Uganda, local poultry is an important animal resource in most rural areas. They are easy to acquire and, under improved management, their reproduction and production is high enough to realize faster income generation due to the minimal initial investment. FAO, (2009) indicates that in rural communities, free-range chickens contribute significantly to the livelihoods of farmers and, almost 40% of the total households rear chickens. Local chickens provide cheap protein to supplement the diet, income and they can easily be converted into cash in times of emergency such as catering for hospital and medical bills (ASL2050, 2019). Data or information on the consumption of poultry meat and eggs (average calories/capita/day) and (kg/capita/year) is not yet published as also indicated by Byarugaba (2007).



The production system include (1) free range where less than 50 birds are housed in the owner's house, trees, bespoke houses or nothing; (2) semi intensive with 50-500 birds or more with modern housing or houses made from local materials; (3) intensive system where birds especially exotics ranging from 500-5000 or more are kept under a modern house with controlled internal environment (Byarugaba, 2007). All the systems have varying levels of feed resource, health management, markets, infrastructure and product handling (ASL2050. 2019).

## **Breeds and Domestication**

### ***Local breeds***

Locally adapted chickens include; Ugandan Black, Ugandan Red, Ugandan brown, Nsesere (Naked neck), Nyoro, Nsoga, Nganda and so many others. They are named according to the geographical regions they live in or physical appearances as adopted by Animal Genetic Resources of Uganda (FAO, 2009).

### ***Exotic breeds***

Exotic breeds such as Rhode Island Red, Hubbard, Arbor Acres, Hybro, Bovans Brown, Bovans Goldline, Australops and Naira were introduced for the production of meat and eggs. In between 1950 and 1960, intensive poultry system had rapidly developed and the sector was exporting poultry products. However, the industry faced a drastic decline in 1970s and 1980s due to political insurgencies. It is believed that by 2002, the industry had made some progress due to the availability of parent stock and thus, exotic chicken numbers had increased (Byarugaba, 2007).

### ***Kuroiler chickens***

Theses were the latest to be introduced in 2009 by Arizona State University (ASU) in collaboration with the Ministry of Agriculture, Animal Industry and Fisheries (MAAIF), Uganda National Animal Genetic Resources Center (NAGRC) and Bill and Melinda Gates Foundation (BMGF). This was through a campaign aimed at boasting the livelihood of rural communities. The breed has unique features of being able to scavenge, tolerance to diseases, high meat quality and tolerance to environmental conditions of the tropical region had been identified of this breed (USAID, 2017).

Other poultry categories for example, duck species are crossbreeds of the original muscovy ducks imported from Britain and their meat is not popular in Uganda (FAO, 2009). Broad Breasted Bronze turkey breed were introduced in the 1950s by the American Colonialists. They were multiplied at the government Livestock Experimental Station (LES) in Entebbe and Mbarara Stock farms. It is also noted that the uganda's local or native turkey breed was listed as an endangered species on the world watch list for domestic animal diversity (1995). By 1988 about 100-1000 of this breed were remaining (FAO, 2009).

### ***Challenges***

According to Byarugaba, (2007), Uganda has no data on the genetic make up of the local breeds and thus local poultry breeder do not have an appropriate breeding problem. Also, farmer lack a structured selection process on improving traits of economic importance like egg production. Like in the many developing countries, rural poultry production is highly hindered by diseases and the common ones being endemic new castle and coccidiosis with a high mortality rate of 40 -80 percent (FAO, 2009). Feed availability, feed quality and feed costs are a threat to commercial poultry production. Availability of compounded feeds is hindered by competition for the ingredients such as cereal grains, fish with humans, brewing industry and other livestock industries. Most of the medicines and vaccines are imported making them expensive and their distribution is not extensive. Hatcheries and fertile eggs are threatened by an expanding export business of day old chicks (DOCs), feed and hatcheries from Uganda to Rwanda which creates a huge gap (Vernooij et al., 2018).

## **Opportunities**

The long term policies and strategies like Uganda Vision 40 and National Development Plan 2015/16 – 2019/20 and the Agriculture Sector Strategic Plan 2015/16 – 2019/20 are targeting beef and

chicken as priority commodities for development. The demand for animal origin foods as in marketing and consumption is expected to increase. This is due to an increasing population of 3.7% annual growth rate, urbanization growth rate of 3.5% and gains in real per capita income (World Bank, 2018; ASL2050. 2017; FAO, 2017; ASL2050. 2019). In addition, the advances in technology such as Big data and automation will drive the poultry sector to improved productivity. This will improve the quality of livestock production and management, livestock products and livestock value chains (ASL2050. 2019). Trade agreements and increased mutual relationships between Uganda and other developed countries has a very strong influence in positively shaping the poultry industry. Finally, the expansion of broiler breeding materials and other related services like trainings through Cobb Africa for Cobb Parent Stock for Sub-Saharan Africa.

## Conclusions

It is recommend that the policies, legislations and strategies should be implemented, improved and listing the roles various stakeholders play in the poultry sector.

The data base for local chicken production while recording information on breeders, day-old chick producers, egg and meat producers, marketers and transporters should be put in place.

More research on the role of gender in local poultry production should be emphasized since gender can not be isolated from the industry.

The conservation of the natives breeds should be one of the priorities as well as breeding programs for the improvement of economic traits of the local chicken.

Networking nationally and internationally for information sharing and advanced learning.

## References

- Alexandratos, N. and Bruinsma, J. 2012, World agriculture towards 2030/2050, the 2012 revision (Vol. 12, No. 3), FAO, Rome, ESA Working paper.
- ASL2050. 2017. Uganda's Livestock Production Systems. FAO, Kampala, Uganda. <http://www.fao.org/3/a-i7503e.pdf> 14/10/2019.
- ASL2050. 2019. The future of livestock in Uganda Opportunities and challenges in the face of uncertainty. FAO, Kampala, Uganda. <http://www.fao.org/3/ca5420en/CA5420EN.pdf> 13/10/2019
- Byarugaba, D. K. (2007). Poultry sector country review, Uganda. <http://www.fao.org/3/a-ai378e.pdf> 13/10/2019
- FAO. 2009. Poultry Genetic Resources and Small Poultry Production Systems in Uganda. Prepared by Busuulwa S. Henry. AHBL - Promoting strategies for prevention and control of HPAI. Rome.
- FAO. 2009. The role of poultry in peoples livelihoods in Uganda. Prepared by Andrew Elias State, Patrick B. Birungi and Nicoline de Haan. AHBL - Promoting strategies for prevention and control of HPAI. Rome.
- FAO. 2017a. Country Brief: Uganda. Africa Sustainable Livestock 2050. FAO, Kampala, Uganda. <http://www.fao.org/3/i8713en/I8713EN.pdf> 14/10/2019.
- FAO. 2017b. Livestock production systems spotlight in Uganda: Beef and chicken meat. FAO, Kampala, Uganda. <http://www.fao.org/3/i8713en/I8713EN.pdf> 14/10/2019.
- Ministry of Agriculture, Animal Industry and Fisheries (MAAIF) and Uganda Bureau of Statistics (UBOS). 2018. Statistical Abstract 2018. Kampala. Uganda.
- Mottet, A. and Tempio, G. 2017, Global poultry production: current state and future outlook and challenges, World's Poultry Science Journal, 73(2), 245256.
- SCALING UP OF IMPROVED POULTRY BREEDS IN UGANDA <https://www.agrilinks.org/sites/default/files/resource/files/BFS%20Scaling%20Review%20-%20Uganda%20Report%202-13-17%20508%20Final.pdf>. 13/10/2019
- UBOS. 2017. Statistical abstract 2017. Uganda Bureau of Statistics. Kampala. Uganda.
- Vernooij, A., Masaki, M. N., and Meijer-Willems, D. (2018). *Regionalisation in poultry development in Eastern Africa* (No. 1121). Wageningen Livestock Research.
- World bank, 2018. Population growth (annual %) -Data <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW> 15/10/2019





## Precision Beekeeping

Adil Koray Yıldız<sup>1</sup>, Servet Arslan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biosystem Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Yozgat Bozok University, Yozgat, Turkey  
<sup>2</sup>Department of Plant and Animal Production, Vocational School of Technical Sciences, Akdeniz University, Antalya, Turkey

### Abstract

Beekeeping is an agricultural production activity with significant economic returns, providing various products such as honey, beeswax, pollen, royal jelly, propolis, venom, queen and swarm. In our country, in most farms are maintained on a small scale as a side income source but, there are also a significant number of large beekeeping enterprises. The most important problem encountered recently in beekeeping is colony loss due to bee deaths. Bee deaths have many reasons, from redundant use of pesticides to inadequate disease and pest control. Another problem is the low production efficiency. The total amount of honey produced is low, according to the number of colonies. The lack of effective maintenance has a share in this low efficiency. It is considered that precision animal production methods can be used in beekeeping in order to eliminate such problems in beekeeping and to be able to perform the beekeeping activity effectively. "Precision Beekeeping" concept has emerged with the use of precision animal production methods such as data collection, remote sensing and variable rate application in the field of beekeeping. In this study, the concept of precision beekeeping has been explained firstly and the components of sensitive beekeeping have been mentioned by compiling the previous studies. Opportunities and difficulties in the application of precision beekeeping have been mentioned. Then, the feasibility of precision beekeeping was discussed considering their costs and benefits.

**Key Words:** *Beekeeping, Precision Animal Production, Precision Beekeeping*

### Hassas Arıcılık

### Özet

Arıcılık bal, bal mumu, polen, arı sütü, propolis, arı zehri, ana arı ve oğul gibi çeşitli ürünler sağlayan, önemli ekonomik getirisi olan tarımsal bir üretim faaliyetidir. Ülkemizde Çoğu işletmelerde yan gelir kaynağı olarak küçük çapta sürdürülmekle beraber önemli sayıda büyük arıcılık işletmesi de vardır. Arıcılıkta son zamanlarda karşılaşılan en önemli sorun arı ölümlerine dayalı koloni kayıplarıdır. Arı ölümlerinin bilinçsiz tarım ilacı kullanımından yetersiz hastalık ve zararlı mücadelelerine kadar birçok sebebi vardır. Bir diğer sorun üretim verimliliğinin düşük olmasıdır. Koloni sayısına göre toplam üretilen bal miktarı düşüktür. Etkili bakım yapılmamasının bu verim düşüklüğünde payı vardır. Arıcılıkta karşılaşılan bu gibi problemlerin giderilmesi ve arıcılık faaliyetinin etkili bir şekilde yapılabilmesi için hassas hayvansal üretim yöntemlerinin arıcılıkta kullanılabilmesi düşünülmektedir. Veri toplama, uzaktan algılama, değişken oranlı uygulama gibi hassas hayvansal üretim yöntemlerinin arıcılık alanında kullanılması ile "Hassas Arıcılık" kavramı ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada öncelikli olarak hassas arıcılık kavramı açıklanmış, daha önce yapılan çalışmalar derlenerek hassas arıcılığın bileşenlerinden bahsedilmiştir. Hassas arıcılığın uygulanmasında karşılaşılan fırsat ve zorluklardan bahsedilmiş maliyet ve faydaları göz önünde bulundurularak hassas arıcılığın uygulanabilirliği tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Arıcılık, Hassas Hayvansal Üretim, Hassas Arıcılık*

### Giriş

Arıcılık, toprağa bağımlı olmadan yapılabilen, bal, bal mumu, polen, arı sütü, propolis, arı zehri, ana arı ve oğul gibi çeşitli ürünler sağlayan kısa sürede karlılık sağlayabilen bir hayvancılık dalıdır.



Devlet İstatistik Kurumunun 2018 arıcılık istatistik verilerine göre ülkemizde mevcut 83.210 işletmede bulunan toplam 7.991.072 adet arı kovanından bir yılda toplam 114.471 ton bal, 4.488 ton balmumu üretilmiştir (Anonim, 2018a). Dünyada 2018 yılı için yaklaşık 91 milyon adet arı kovanı vardır. Toplam 1,8 milyon ton bal üretilmiştir. (Anonim, 2018b). Tüm dünyada kovan başı ortalama bal üretimi 22 kg iken Türkiye bu değer 14,6 kg'dır. Çin'de 50-51 kg, Meksika'da 39 kg, Arjantin'de 26-27 kg ve ABD'de 26 kg'dır. Türkiye kovan verimi sıralamasında 12.'dir. Toplam kovan sayısı bakımından üçüncü iken toplam üretim miktarı bakımından ise ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2019).

Bir ziraat kolu olarak arıcılık hayvancılığın alt dallarından biridir. Hayvancılık faaliyetleri son yıllarda nüfus artışından kaynaklanan aşırı talebin karşılanması için bilimsel araştırmalardan elde edilen bilgilerle daha sistematik bir şekilde yürütülmeye başlanmıştır. Bu durumun bir sonucu olarak hassas hayvancılık, hayvansal üretimde önemli bir konu haline gelmiştir. Hassas hayvancılık, veri toplama-işleme, değişken oranlı uygulama, uzaktan kontrol gibi hassas tarım yöntemlerinin sürdürülebilir ve kontrollü üretim amacıyla hayvancılıkta kullanılması esasına dayanmaktadır. Hassas tarım sistemleri bilgi teknolojilerinde görülen gelişmeler sonucu geliştirilen donanım ve yazılımların tarımda kullanılmasıyla teknolojik çözümler sağlamaktadır (Yıldız ve Özgüven, 2017a). Hassas hayvancılıkta ise temel hedef, hayvanların ihtiyaçlarının yeter ve ekonomik şekilde karşılanmasıyla üretimin en verimli şekilde sağlanmasıdır (Yıldız ve Özgüven, 2017b). İhtiyaçların belirlenmesi için hayvanların yaşamsal faaliyetlerini kontrol altında tutulması gerekir. Bu da elektroniğin ve bilişim sistemlerinin kullanılarak sürekli izlenebilirliğin sağlanmasıyla gerçekleştirilmektedir (Nääs vd., 2006).

Hassas Hayvancılık ilke ve yöntemlerinin arıcılıkta kullanılmasının araştırılması sonucu Hassas Arıcılık (HA) kavramı ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada HA kavramı açıklanmış, HA aşamaları incelenmiş ve HA uygulanmasında karşılaşılan fırsat ve zorluklar göz önünde bulundurularak uygulanabilirliği tartışılmıştır.

## Hassas Arıcılık

Arıcılığın "hassas" olabilmesi için hassas tarım ve hassas hayvancılıkta olduğu gibi bilgi teknolojilerinden mümkün olduğunca yararlanılması beklenmektedir. Bu durumda arıcılığın temel birimi olan arı kovanlarından gerekli verilerin toplanması, işlenmesi, değerlendirilmesi ve bu değerlendirmeler göz önünde bulundurularak gerekli uygulamaların yapılması gerekmektedir. Bunun gerçekleştirilmesi için arılık veya arılıklarla arıcıyı bütünleşik bir sistem olarak ele almak gerekmektedir. Şekil 1'de basitleştirilmiş bir HA sistemi verilmiştir.

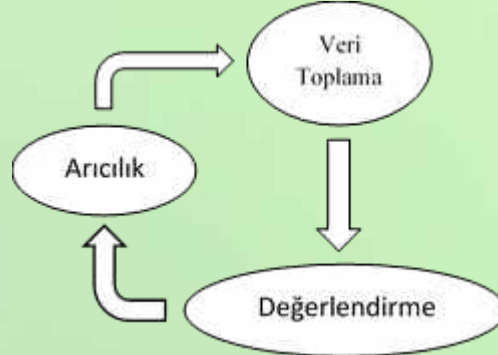


Şekil 1. Hassas arıcılık sistemi

Arıcı hem sistemin kullanıcısı hem de veri sağlama ve değerlendirme açısından bir parçasıdır. Kovanlar buldukları arılığa, arılıklar da genel bir ağa bağlıdır. Arıcı bu ağa bağlanarak durum değerlendirmesi yapabilir veya gerekli yönergeleri alabilir.

## Hassas Arıcılığın Aşamaları

HA; kovanlardan ve çevreden veri toplama, bu verinin değerlendirilmesi ve değerlendirme sonucu alınan karar ve planların uygulanması aşamalarından oluşmaktadır. Bu aşamalar birbirini izleyerek sürekli bir döngü halinde HA faaliyetleri devam ettirilmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Hassas arıcılık döngüsü

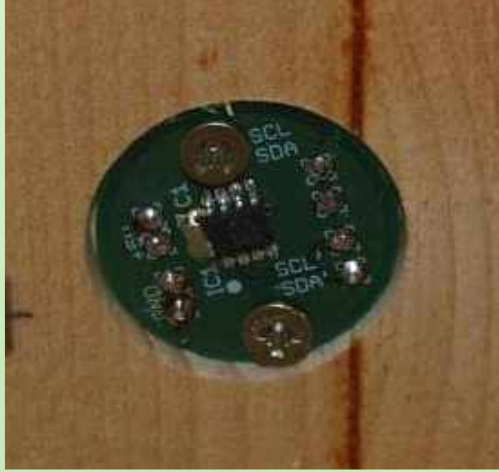
### Veri Toplama Aşaması

HA için iki tür veri önemlidir. Birincisi arılığın bulunduğu yerin çevre şartları. Meteoroloji verileri, flora, uçuş alanı içerisindeki tarımsal faaliyetler çevre verilerine örnek verilebilir. Çevresel etkiler arıcılıkta üretime doğrudan etkilidir (Genç, 1993). Diğer veri türü de doğrudan kovanlardan alınabilecek verilerdir. Kovanda bulunan koloni ile ilgili bilgiler (ırk, ana yaşı, vb.) ve muayene ile elde edilen bilgiler arıcı tarafından kaydedilebilmektedir (Yıldız, 2012). Bu veriler el terminalleri, tabletler veya cep telefonları kullanılarak kaydedilebileceği gibi not kağıtlarına alınıp daha sonra veri tabanına girilebilmektedir (Şekil 3).



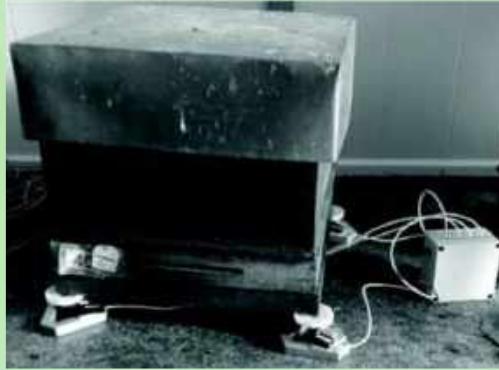
Şekil 3. Verilerin kâğıt formlarla toplanması

Kovanlardan otonom yöntemlerle veri toplanması da mümkündür. Yapılan araştırmalarda çeşitli elektronik algılayıcılar yardımıyla kovanlardan anlık birçok veri toplanabileceği gösterilmiştir (Meikle ve Holst, 2015). Kovanlarda arıların varlığının doğrudan bir göstergesi olan sıcaklık en çok ölçülen değerlerden biridir. Çünkü sıcaklık ve nem kovanın o anki durumu ile ilgili önemli bilgiler vermektedir. Winston (1987) geliştirdiği sıcaklık algılayıcı kovan ile arıların sıcaklığı hassas olarak algılama, kuluçka sıcaklığını kontrol edebilme ve ısıl düzenleme için uygun davranışı (ısıtma, soğutma) belirleme yeteneğinde olduklarını bildirmektedir. Şekil 4'de kovan kapağına yerleştirilmiş sıcaklık-nem algılayıcı görülmektedir. Isıl düzenleme uygulamaları kovan içindeki nem miktarı ile yakından ilişkilidir (Strob ve Kaşparı, 2016). Bu nedenle sıcaklıkla beraber nemin ölçümü de önemlidir.



Şekil 4. Kovan kapağına yerleştirilmiş sıcaklık-nem algılayıcı (Strob ve Kaşparı, 2016)

Arı kolonisi için diğer bir önemli veri kovan ağırlığıdır. Yayılım mevsiminde nektar akışı, yayılım olmayan mevsimde besin tüketimi, canlı ağırlık ve ağırlıkta ani düşüşe sebep olduğu için oğul çıkma durumu ağırlık ölçümü ile anlaşılabilir (Zacepins vd., 2017). Şekil 5’de kovan ayaklarına yerleştirilen yük hücreleri ile oluşturulmuş ağırlık ölçme sistemi görülmektedir.



Şekil 5. Kovan ağırlık ölçüm sistemi (Zacepins vd., 2017)

Bal arılarının kovana giriş-çıkış sayıları tarlacı arıların faaliyetleri için belirleyici bir unsurdur. Ayrıca günlük tarlacı kaybı ve dolaylı olarak kovan popülasyonu ile ilgili bilgiler elde edilmesini sağlamaktadır. Araştırmalarda arı hareketlerinin belirlenmesi için RFID etiketler ve okuyucu kapılar kullanılmaktadır (Nunes-Silva vd., 2019). RFID sistemlerde sadece etiketlenen arılar takip edilebilmekteyken optik IR algılayıcılar kullanılarak tüm arıların giriş-çıkışları sayımı yapılabilmektedir. Örneğin, Struye vd. (1994) kovan girişine yerleştirilen bir IR alıcı ve verici ile kovana giriş çıkış yapan bal arılarının tespitini yapmışlardır. Jiang vd. (2016) mikroişlemci kontrollü optik sayaç tasarımları ile arı giriş-çıkışlarını saymışlardır (Şekil 6).



Şekil 6. Giriş-Çıkış sayımı için optik algılayıcı (Jiang vd., 2016)



Görüntü işleme yöntemleri kullanılarak veri toplanabilmektedir. Chen vd. (2012) Yaptıkları çalışmada etiketli arıların görüntülerini kovan girişinde kaydetmiş ve görüntü işleme yöntemleri ile giriş-çıkış sayılarını %98 doğrulukla belirlemişlerdir. Colin vd. (2018) çerçeve fotoğraflarında yaptıkları görüntü işleme çalışması ile çerçevelerdeki gözlerin sınıflandırmasını yavrulu, bal, polen, boş olacak şekilde yapmışlardır.

Verilerin kovanlardaki algılayıcılarla elde edilmesi kadar hatasız iletimi ve saklanması da önemlidir. Kablosuz iletişim teknolojisindeki gelişmeler kovanlardan toplanan bilgilerin veri tabanlarında toplanmasını kolaylaştırmıştır. Örneğin Kridi vd. (2016) kovanlardaki sıcaklık değişimlerinin ölçümünde kablosuz sensör ağlarından ve bulut teknolojisinden yararlanmışlardır.

#### *Değerlendirme Aşaması*

HA için kovanlardan alınan verilerin bilgi işlem sürecinden geçirilerek faaliyetlerin planlanması için kullanılması gerekmektedir. Verilerin ilk ve en önemli faydası kovanların anlık durumları ile ilgili doğrudan bilgi sağlıyor olmasıdır. Sıcaklık bilgisi olmayan kovanların öldüğü anlaşılabilmektedir (Meikle vd., 2016). Sıcaklık veya nemdeki değişimler koloninin yavrulama, bal üretimi gibi durumlardan hangisinde olduğunu gösterebilmektedir (Zacepins, 2012). Arılardaki ses ve titreşim ölçümleri ana arının varlığını, koloninin oğula gidebileceği gibi bilgileri verebilmektedir (Cejrowski vd., 2018; Bencsik vd., 2015). Ağırlıktaki değişim ise koloni gücündeki değişimi, nektar akışını ve oğul çıkması durumunu belirtebilmektedir. Giriş-çıkış sayımı tarlacıların faaliyetini belirtmenin yanında; ani giriş artışı ile yağmacılık durumunu, ani çıkış artışı ile oğul durumunu arıcılara haber verebilmektedir. Arı zararlı ve hastalıkları ölçümlerle belirlenebilmektedir (Giacobino vd., 2017). Uygulanan ilaçların kaydının tutulmasıyla birlikte ilaçlama sonrası verilerdeki değişimle ilaç etkinliğinin incelenebilmesi de olasıdır. Kışın doğrudan muayenenin zor olması sebebiyle kovanlara entegre elektronik sistemlerle koloniler takip edilebilmektedir (Stalidzans vd., 2017). Kovan sıcaklığının ölçülebilmesi, arıların kış salkımı etkinliklerinin takibi sayesinde “kontrollü kışlatma” yapılarak kışlatma kayıpları en aza indirilebilmektedir (Zacepins vd., 2010).

Değerlendirilmeler uzman bir arıcı tarafından yapılabileceği gibi karar destek yazılımları kullanarak da yapılabilmektedir. Yıldız (2012) çalışmasında ARISOFT karar destek yazılımı ile kovanların nüfus dengelemesini yapmış ve yazılım kullanılarak başka bir arıcıdan daha başarılı ve düzenli iş planları elde edilmiştir. Uzman sistemler uzman tecrübeleri göz önünde bulundurularak geliştirilmiş karar destek yazılımlarıdır. HA, arıcılık için oluşturulabilecek uzman sistemler için ilk adımdır. Çünkü uzman sistemlerde değerlendirmelerin yapılabilmesi için öncelikli olarak sistemden verilerin alınmış olması gerekir. Daha sonra uzman görüşleri ile oluşturulan karar mekanizmasında bu veriler değerlendirilir. Karar mekanizmaları çeşitli makine öğrenmesi metotlarıyla geliştirilmiş modellerdir (Allahverdi, 2002). Daha sonra değerlendirilen verilerle uygulamacıya, yani arıcıya tavsiyeler ve iş planları verilir veya otonom uygulamalar için gerekli parametreler üretilir.

#### *Uygulamalar Aşaması*

HA ile yeterli faydanın sağlanabilmesi için uygulamaların en uygun şekilde yapılması gerekmektedir. Bunun için de her uygulamanın gerek ve yeter seviyede olması şarttır. En küçük birim olan her bir koloni için en düşük maliyetli iş planlarının yapılması gerekmektedir. Öncelik, kovanların mümkün olduğunca az açılarak koloninin rahatsız edilmeden, strese girmeden çalışmasının sağlanmasıdır. Bir diğer önemli husus ilkbahar ve sonbahar beslemelerinde koloni ihtiyacına göre besleme yapılmasıdır. Böylece hem bakım maliyeti düşürülecek hem de yağmacılık önlenmiş olacaktır. Otonom sistemlerin geliştirilmesi ile beslemenin kovanları açmadan otomatik olarak yapılması da mümkündür (Bayır ve Albayrak, 2014).

HA’da önemli bir konu da hastalık ve zararlıların tespittir. Karar destek yazılımları doğru zamanda önlemlerin alınmasını sağlar (McClure vd., 1993). Öte yandan verilerin uzman sistemler ile değerlendirilmesi doğru hastalık veya zararlı teşhisini sağlamaktadır. Hastalık teşhisi etkili ilaç kullanımını sağlayacağı gibi aşırı dozajın önüne geçeceği için kalıntı etkisini engelleyecektir.

#### **Sonuç ve Tavsiyeler**

HA’nın arılıkta uygulanabilirliğinin belirlenmesi için kurulum ve işletme maliyetleri ile potansiyel faydaları karşılaştırılmalıdır. Elektronik ve algılayıcı teknolojisindeki gelişmeler donanım



maliyetlerinin düşmesine sebep olmuştur. Fakat her bir kovana ayrı-ayrı sistemlerin entegrasyonu gerektiğinden elde edilmesi istenen veri ve kovan sayısı arttıkça maliyet de artacaktır. Ekonomik olduğu düşünülen bazı elektronik sistemler çevre şartlarına dayanıksız olabilir. Sık bozulan dayanıksız donanımlar bakım ve değişimden dolayı maliyeti arttıracaktır. Bu nedenle donanım seçiminde dikkatli olmak gerekmektedir.

Öncelikli olarak değerlendirilecek verilerin seçimi yapılmalıdır. Doğrudan görüntü alıp işlemek yararlı bilgiler sağlasa da her bir kovan için maliyeti çok yükseltmektedir. Sıcaklık-nem algılayıcıları en yaygın kullanılanıdır. Bu algılayıcılarda en çok karşılaşılan problem arıların algılayıcıları mum veya propolis ile kaplamalarıdır (Zacepins vd., 2015). Ağırlık ölçümü önemli bir bilgi kaynağıdır. Yük hücreleri kullanılarak ağırlık ölçümü sağlanmaktadır. Fakat çok hassas ölçümler yapmak zordur ve rüzgâr, sıcaklık gibi etmenler ölçümü etkilediği için bu değişkenlerin de hesaba katılması gerekmektedir. Ayrıca ahşap kovanların nem tutma özellikleri de ağırlık ölçümünde değerlendirilmesi gereken bir etkidir. Arıların giriş çıkışlarının sayılması için RFID veya görsel etiketleme ve kamera kullanımı akademik çalışmalar için etkili olsa da ticari arıcılık düşünüldüğünde yapılması zordur. Bu nedenle IR algılayıcılarla okuma çok daha ekonomik olacaktır.

Arıcılığın kırsalda yapıyor olması enerji ihtiyacı gibi bazı işletme maliyetlerinin karşılanması için fazladan yatırıma neden olmaktadır. Elektrik enerjisi; güneş paneli, rüzgâr enerjisi veya hibrit enerji istasyonları ile sağlanabilir. Kovanlar arasında veya kovanlarla arılık merkezi arasındaki veri alışverişi kablolu yapılabileceği gibi kablosuz iletişim teknolojisi de kullanılabilir. Burada kullanılan cihazların ürettiği elektromanyetik dalgaların arılara zarar vermemesi gerekmektedir.

HA'nın öncelikli yararı arılıkta tam kontrolü sağlama ve hastalık, ana kaybı, oğul gibi durumlarda zamanında müdahalenin sağlanabilmesidir. Öte taraftan değişken oranlı uygulama sayesinde besin ve ilaç maliyetleri azalacaktır. En önemlisi de arıcılara sağlayacağı düzenli iş planları sayesinde iş kaybını engelleyecektir. Birçok arıcı arıcılığı diğer tarımsal faaliyetlerle veya farklı iş kollarıyla beraber yürütmektedir. Boşa çıkan zamanlarını bu işlerde değerlendirebileceklerdir.

HA, arıcılıkta önemli bir potansiyele sahiptir. Özellikle verim açısından üretime katkısının olacağı düşünülmektedir. Bu katkının uzun dönem etkileriyle beraber ekonomik analizinin de yapılarak ileriki çalışmalarda incelenmesi gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Allahverdi, N., 2002. Uzman Sistemler - Bir Yapay Zeka Uygulaması. Atlas, İstanbul.
- Anonim, 2019. Home | Food and Agriculture Organization of the United Nations, URL <http://www.fao.org/home/en/> (erişim 10.1.19).
- Anonim, 2018a. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Hayvancılık İstatistikleri. URL [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1002](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002) (erişim 10.1.19).
- Anonim, 2018b. Tarım Ürünleri Piyasaları raporu: ARICILIK. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). URL <https://arastirma.tarim.gov.tr/tepge> (erişim 10.1.19).
- Bayır, R., Albayrak, A., 2014. Uzman Sistem Denetimli Arı Kovanı Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi. Uludağ Arıcılık Derg. 12, 122–135. <https://doi.org/10.31467/uluaricilik.162301>
- Bencsik, M., Le Conte, Y., Reyes, M., Pioz, M., Whittaker, D., Crauser, D., Simon Delso, N., Newton, M.I., 2015. Honeybee Colony Vibrational Measurements to Highlight the Brood Cycle. PLoS One 10, e0141926. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141926>
- Cejrowski, T., Szymański, J., Mora, H., Gil, D., 2018. Detection of the Bee Queen Presence Using Sound Analysis, içinde: Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). ss. 297–306. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-75420-8\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75420-8_28)
- Chen, C., Yang, E.-C., Jiang, J.-A., Lin, T.-T., 2012. An imaging system for monitoring the in-and-out activity of honey bees. Comput. Electron. Agric. 89, 100–109. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2012.08.006>
- Colin, T., Bruce, J., Meikle, W.G., Barron, A.B., 2018. The development of honey bee colonies assessed using a new semi-automated brood counting method: CombCount. PLoS One 13, e0205816. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205816>
- Genç, F., 1993. Arıcılığın Temel Esasları (Ders Notu), Atatürk Ün. ed. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.





- Giacobino, A., Pacini, A., Molineri, A., Bulacio Cagnolo, N., Merke, J., Orellano, E., Bertozzi, E., Masciangelo, G., Pietronave, H., Signorini, M., 2017. Environment or beekeeping management: What explains better the prevalence of honey bee colonies with high levels of *Varroa destructor*. *Res. Vet. Sci.* 112, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.01.001>
- Jiang, J.-A., Wang, C.-H., Chen, C.-H., Liao, M.-S., Su, Y.-L., Chen, W.-S., Huang, C.-P., Yang, E.-C., Chuang, C.-L., 2016. A WSN-based automatic monitoring system for the foraging behavior of honey bees and environmental factors of beehives. *Comput. Electron. Agric.* 123, 304–318. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2016.03.003>
- Kridi, D.S., de Carvalho, C.G.N., Gomes, D.G., 2016. Application of wireless sensor networks for beehive monitoring and in-hive thermal patterns detection. *Comput. Electron. Agric.* 127, 221–235. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2016.05.013>
- McClure, J.E., Tomasko, M., Collison, C.H., 1993. BEE AWARE, an expert system for honey bee diseases, parasites, pests and predators. *Comput. Electron. Agric.* 9, 111–122. [https://doi.org/10.1016/0168-1699\(93\)90002-I](https://doi.org/10.1016/0168-1699(93)90002-I)
- Meikle, W.G., Holst, N., 2015. Application of continuous monitoring of honeybee colonies. *Apidologie* 46, 10–22. <https://doi.org/10.1007/s13592-014-0298-x>
- Meikle, W.G., Weiss, M., Stilwell, A.R., 2016. Monitoring colony phenology using within-day variability in continuous weight and temperature of honey bee hives. *Apidologie* 47, 1–14. <https://doi.org/10.1007/s13592-015-0370-1>
- Nääs, I. de A., Carvalho, V.C. de, Moura, D.J. de, Mollo, M., 2006. Precision Livestock Production, içinde: CIGR handbook of agricultural engineering. Michigan, ss. 313–325.
- Nunes-Silva, P., Hrnecir, M., Guimarães, J.T.F., Arruda, H., Costa, L., Pessin, G., Siqueira, J.O., de Souza, P., Imperatriz-Fonseca, V.L., 2019. Applications of RFID technology on the study of bees. *Insectes Soc.* 66, 15–24. <https://doi.org/10.1007/s00040-018-0660-5>
- Stalidzans, E., Zacepins, A., Kvišis, A., Brusbardis, V., Meitalovs, J., Paura, L., Bulipopa, N., Liepniece, M., 2017. Dynamics of Weight Change and Temperature of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) Colonies in a Wintering Building With Controlled Temperature. *J. Econ. Entomol.* 110, tow282. <https://doi.org/10.1093/jee/tow282>
- Strob, M., Kašparů, M., 2016. Beehive Electronic Measuring System, içinde: 20th International Student Conference on Electrical Engineering. PRAGUE, ss. 1–6.
- Struye, M.H., Mortier, H.J., Arnold, G., Miniggio, C., Borneck, R., 1994. Microprocessor-controlled monitoring of honeybee flight activity at the hive entrance. *Apidologie* 25, 384–395. <https://doi.org/10.1051/apido:19940405>
- Winston, M.L., 1987. *The Biology of the Honey Bee*. Harvard University Press, Cambridge.
- Yıldız, A.K., Özgüven, M.M., 2017a. Hassas Tarım ve Yozgat İlinde Uygulanabilirliği, içinde: 3. Uluslararası Bozok Sempozyumu. Yozgat, ss. 74–86.
- Yıldız, A.K., Özgüven, M.M., 2017b. Hassas Hayvansal Üretim Uygulamaları ve Yozgat Hayvancılığında Uygulanabilirliği, içinde: 3. Uluslararası Bozok Sempozyumu. Yozgat, ss. 59–73.
- Yıldız, A.K., 2012. Arıcılıkta kullanılacak karar destek ve veri tabanı yönetimi yazılımının (ARISOFT) geliştirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi) Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları A.B.D., Tokat.
- Zacepins, A., 2012. Application of bee hive temperature measurements for recognition of bee colony state, içinde: Proceedings of the 5th International Scientific Conference “Applied Information and Communication Technologies” (AICT 2012) 26.-27. April. Jelgava, Latvia, ss. 216–221.
- Zacepins, A., Brusbardis, V., Meitalovs, J., Stalidzans, E., 2015. Challenges in the development of Precision Beekeeping. *Biosyst. Eng.* 130, 60–71. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2014.12.001>
- Zacepins, A., Meitalovs, J., Stalidzans, E., 2010. Model Based Real Time Automated Temperature Control System for Risk Minimization in Honey Bee Wintering Building, içinde: 8-th International Industrial Simulation Conference. ss. 245–247.
- Zacepins, A., Pecka, A., Osadcuks, V., Kvišis, A., Engel, S., 2017. Solution for automated bee colony weight monitoring. *Agron. Res.* 15, 585–593.



## Recent Developments in Amino Acid Nutrition of Geese

Hulüsi Ozan Taşkesen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Animal Science Department, Faculty of Agriculture, Yozgat Bozok University, Turkey

### Abstract

Performance parameters of poultry have been improved compared to the past. This improvement is mainly based on breeding studies and it is followed by nutrition studies. Since the industrial aspect of poultry became important, feed costs has been increased, and growing poultry industry has been produce more environmental contamination, there has been an increasing need of new nutrition strategies. There has been important changes and developments regarding protein and amino acid nutrition. Due to progress of amino acid industry and vast knowledge of digestible amino acids contents of many feedstuff, like all poultry, geese nutrition as well needs to evolve into new nutrition strategies which can meet the needs. This review focuses on the need and recent developments of amino acid nutrition of geese.

**Key Words:** *Amino acids, geese, nutrition*

### Kazlarda Amino Asit Beslemesi Alanında Güncel Gelişmeler

#### Özet

Kanatlı hayvan üretiminde performans özelliklerinin geçmiş yıllarla karşılaştırıldığında önemli ilerlemeler kaydettiği görülmektedir. Bu ilerlemenin temelinde ıslah çalışmaları yatmakta ve besleme alanındaki gelişmeler de bunu takip etmektedir. Kanatlı sektörünün endüstriyel boyutunun önem kazanması, rekabetin ve yem maliyetlerinin giderek artması, büyüyen kanatlı endüstrisinin çevre atıkları vb. sorunlar besleme alanında yeni uygulama ve stratejilerin geliştirilmesine olan ihtiyacı artırmaktadır. Bu yönüyle bakıldığında amino asit beslemesiyle ilgili önemli gelişmeler ve değişikliklerin ortaya çıktığı görülmektedir. Amino asit endüstrisinin gelişimi ve pek çok amino asidin sentetik formlarının ekonomik üretiminin yanında yem hammaddelerinin amino asit sindirilebilirlikleri yönünde çok fazla bilgi elde edilmesi, son 10 yılda tüm kanatlı sektöründe olduğu gibi kaz üretiminde de ihtiyaçlar ve besleme stratejilerinde önemli değişimlerin oluşmasına yol açmıştır. Bu derlemede kazlarda amino asit beslemesi alanında güncel gelişmeler incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Amino asit, kaz, besleme.*



## Recovery of Proteins from Seafood by Using Marine Biotechnology

Maliha Afreen,\* Ilknur Ucak

Nigde Omer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Nigde Turkey

### Abstract

Traditional marine biotechnology is considered as "sledge hammer approach" in terms of protein modification. With the help of autolytic enzymes, endogenous microbial action or by ill-defined enzyme additives, fermented processes like "biological" fish protein concentrate, mages herring, fish sauce, fish silage and fermented squid can extensively alter proteins and other constituents. From fish processing offal there are a number of laboratories which are emerging profitable processes for separating enzymes. To recuperate trypsinlike enzymes from cod viscera a technique have been developed in Icelandic Fisheries Laboratory (Stefansson and Steingrimsdottir, 1990). Papain, bromelai and ficin are traditional proteinase which are mainly originated from plant origin (Bernholdt, 1975; Dransfield and Etherington, 1981). For degrading insoluble meat collagen there should be low temperature of meat prior to cooking, low meat pH and high temperature of meat during cooking. Collagens have good quality meat and meat products and have various desired qualities that's why the use of collagen is fortified at commercial level (Cronlund and Woychik, 1987). Isolation of the albumin from the low-fat fish, crustaceans and mollusks is used as a replacer of egg albumin (reviewed by Ockerman and Hansen (1988)). To remove fat, the residue is washed (for the removal of acid), proteins are digested, hard-pressed, beached and extracted for six to eight hours with ether, trichloroethylene or alcohol.

**Key Words:** Cod viscera, egg albumin, Collagenolytic enzymes, protein hydrolysis

### Introduction

Almost 70% of our planet's surface area is occupied by the oceans and these oceans have huge diversity in their taxonomic array. In recent years marine biotechnology has shown great advancement in fields of comparative biotechnology, natural product chemistry, gene technology and molecular biology. Traditional marine biotechnology is considered as "sledge hammer approach" in terms of protein modification. With the help of autolytic enzymes, endogenous microbial action or by ill-defined enzyme additives, fermented processes like "biological" fish protein concentrate, mages herring, fish sauce, fish silage and fermented squid can extensively alter proteins and other constituents. These time saving processes are very helpful to preserve unused fish and fish by products and convert them into useful by-products. Recovery of value added products from aquatic organisms is common in modern marine biotechnology. To produce particular surfactants, emulsifiers, seasonings and medicines, fish protein can be treated with specific proteinases. Products which are extracted from marine organisms have universal properties. Enzymes, antibiotics, antifreeze proteins and amino acids are some examples of products which are extracted from marine organisms.

### Recovery of Digestive Enzymes

As all enzymes are basically proteins and enzymes having unique characters are recuperated from fish processing (Haard, 1992; Simpson et al., 1991). From fish processing offal there are a number of laboratories which are emerging profitable processes for separating enzymes. To recuperate trypsin like enzymes from cod viscera a technique have been developed in Icelandic Fisheries Laboratory (Stefansson and Steingrimsdottir, 1990). Neutral or slightly alkaline pH is preferable for the extraction of viscera waste (Haard et al., 1982; Haard et al., 1983; Almas, 1990; Raa, 1990). By ultrafiltration the proteins are precipitated, the extract is filtered and isolated from low molecular weight impurities (Simpson and Haard, 1987a; Stefansson and Steingrimsdottir, 1990). For retrieval of trypsin, pepsin,

chymotrypsin, hyaluronidase as well as alkaline phosphatase from the fish viscera, aquaculture biotechnology in Troms, Norway have established industrial processes (Almas, 1990).

### **Recovery of Collagenolytic Enzymes:**

From the hepatopancreas of naval invertebrates like crab, lobster and prawn Collagenolytic enzymes have been et al., extracted (Nip et al., 1985; Chen, 1992). During postharvest treatment and storing these enzymes produce mushiness in the animal meat (Eisen and Jeffrey, 1969; Eisen et al., 1973). Papain, bromelain and ficin are traditional proteinase which are mainly originated from plant origin (Bernholdt, 1975; Dransfield and Etherington, 1981). For degrading insoluble meat collagen there should be low temperature of meat prior to cooking, low meat pH and high temperature of meat during cooking (Grant et al., 1983; Baranowski 1984). Collagens have good quality meat and meat products and have various desired qualities that's why the use of collagen is fortified at commercial level (Cronlund and Woychik, 1987).

Recovery of Albumin: Isolation of the albumin from the low-fat fish, crustaceans and mollusks is used as a replacer of egg albumin (reviewed by Ockerman and Hansen (1988)). At 80-90°C flesh of minced is cooked for one hour in 0.5% acetic acid for the extraction of connective tissue. To remove fat, the residue is washed (for the removal of acid), proteins are digested, hard-pressed, beached and extracted for six to eight hours with ether, trichloroethylene or alcohol. Digestion of the dried residue is done with NaOH and with the help of lactic acid it is being neutralized. For the purpose of whipping and steadying, primarily polypeptide containing products is used instead of egg albumin.

### **Products Obtained by Protein Autolysis:**

By fermentation many of traditional by-products are organized where protein hydrolysis is the main reaction like cured fish products, fish sauce as well as fish silage. By the occurrence of 20-30% salt the sauce of fish is prepared where the fish is permitted to gradually digest (Orejano and Liston, 1981). After about one year with the help of filtration, a clear liquid containing small peptides and free amino acids is obtained. In the flavouring of the traditional products, there is a great contribution of peptides > 10 kD named as large peptide (Raksakulthai and Haard, 1992). These traditional methods are still being preferred because of their unique flavouring characteristics.

### **Conclusion:**

These studies have shown that there are great advancements in the modern marine biotechnological methods of enzymes and protein recovery from marine organisms. Modern methods of isolation, fermentation, extraction and proteinases has helped a lot to extract enzymes and other proteins from these organisms. Some traditional methods are still used to remove enzymes and other proteins because of their good flavouring impact. Marine Environment is saline, aqueous, cold, buoyant and greatly variable in terms of pH, water pressure and moment. Therefore having an overabundance of characteristic molecules with incomparable properties is not surprising for these unique marine organism.

### **References**

- Almas KA. 1990. Utilization of marine biomass for production of microbial growth media and biochemicals. In advances in fisheries technology and biotechnology for increased profitability, 361-372.
- Baranowski ES, Nip WK, and Moy JH. 1984. Partial characterization of a crude enzyme extract from freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. J. Food sci., 49:1494-1495.  
DOI: 10.1111/j.1365-2621.1984.tb12829.
- Bernholdt HF. 1975. Meat and other proteinaceous foods. In enzymes in food processing, 2nd ed, 473-492.
- Cronlund AL, and Woychik H. 1987. Solubilization of collagen in restructured beef with collagenases and amylase. J. Food sci., 52: 857-860. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1987.tb14227.





- Dransfield E, and Etherington D. 1981. Enzymes in the tenderization of meat. *Enzymes and food processing*, 177-178.
- Eisen AZ, and Jeffrey J. 1969. An Extractable Collagenase from Crustacean Hepatopancreas. *Biochim. Biophys. Acta.*, 191: 517-526. DOI: 10.1016/0005-2744(69)90345-3.
- Eisen AZ, Henderson KD, Bradshaw RA. 1973. A Colagenolytic Protease from the Hepatopancreas of the Fiddler Crab, *Uca Pugilator*. Purification and Properties. *Biochemistry*. 12: 1814-1822. DOI: 10.1021/bi00733a024
- Haard NF. 1992. A Review of Proteolytic Enzymes from Marine Organisms and Their Application In The Food Industry. *J. Aquatic Food Products Technol.*, 1(1):17-35. DOI: 10.1300/J030v01n01\_05
- Haard NF, Feltham LA, Helbig N, And Squires M. 1982. Modification of Proteins with Proteolytic Enzymes from the Marine Environment. In: *Modification of Proteins*, 223-244.
- Haard NF, Shamsuzzaman K, Brewer P, and Arunchalam K. 1983. Enzymes from Marine Organisms as Rennet Substitutes. In *Uses of Enzymes in Food Technology*, 237-241.
- Ockerman HW, And Hansen CL. 1988. Seafood By-Products. In *Animal By-Product Processing*, 279-308.
- Orejano FM., And Liston J. 1981. Agents of Proteolysis and Its Inhibition in Patis (Fish Sauce) Fermentation. *J. Food Sci.*, 47:198-203. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1982.tb11058.x
- Raksakulthai N, And Haard NF. 1992. Correlation between the Concentration of Peptides and Amino Acids and the Flavour of Fish Sauce. *Asian J. Food Sci. Technol.* 7:86-90.
- Simpson BK, And Haard NF. 1987. Cold-Adapted Enzymes from Fish. In *Food Biotechnology*, 495-527.
- Stefansson G. And Steingrimsdottir U. 1990. Application Of Enzymes For Fish Processing In Iceland-Present And Future Aspects. In *Advances in Fisheries Technology and Biotechnology for Increased Profitability*, 237-250.



## Red Meat Alternative: Ostrich Meat

**Ayla Sevim Satılmış\* Mustafa Soydaner\*\***

\* Ahi Evran University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science Kirsehir / Turkey

\*\* Kastamonu University Daday Nafi and Umit Ceri Vocational School Crop and Animal Production Department of  
Kastamonu / Turkey  
[aylasevim71@gmail.com](mailto:aylasevim71@gmail.com)

### Abstract

The rapid increase in the human population has forced the search for different protein sources to increase food sources, especially high-protein products such as meat and to diversify animal products. . In terms of both red meat supply and quality products, it has directed breeders to various animal species that are not very common. Ostrich wings are shrinking and losing the ability to fly into the class of birds and runners-walking birds. Ostrich, which has been commercially grown in South Africa for more than 100 years, has become a powerful industry today. The ostrich for the hair, the first time today, while both the skin as well as gelmiştir.et become an important sector in the world in terms of meat, skin and precious animal products such as feathers economically providing ostrich longer hens white meat characteristics from başlanmıştır.devekuş to be produced in Turkey and low fat red meat is obtained compared to turkey. Ostrich is a red meat that has similar qualities with beef. Due to the low calorie and cholesterol it contains, gout is easily consumed by those with heart disease and weight problems. In terms of human nutrition it has been shown that it contains the necessary nutrients. healthy, low fat and plenty of iron containing ostrich meat can be considered as an ideal option.

**Key words:** *ostrich, ostrich meat, meat quality*



## Relationship between Animal Number and Livestock Mechanization Level in Diyarbakır Province

Songül Gürsoy<sup>1</sup>, Dilek Şentürk Demirel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Agriculture Mach. and Tech. Engn., Agriculture Faculty, Dicle University, Diyarbakır, Turkey

<sup>2</sup>Department of Animal Science, Agriculture Faculty, Dicle University, Diyarbakır, Turkey

### Abstract

Livestock have always been an important part of agricultural production. Mechanization and automation technologies are very important factors because chores such as the preparation of the animal feed, watering, scratching, milking, and cleaning of livestock yards are tedious and time consuming in livestock production. The aim of this study is to investigate the relationship between animal number and livestock mechanization level in Diyarbakır Province according to years. In this purpose, the last 15 years data of Turkish Statistical Institute and Republic of Turkey Ministry of Food-Agriculture-Livestock was used to determine the number of animal and machineries used in livestock. The results of this study showed that the number of animals per livestock mechanization equipment significantly increased in recent years and especially the number of animals per milking machine was very high although there was a stable increase in the number of milking machine since 2004.

**Key Words:** Livestock, Mechanization, Diyarbakır

### Introduction

Livestock plays an important role in the national economy of Turkey with a direct contribution around 25% to all agricultural production and the economic development of rural households. The livestock products, including meat, milk, eggs, honey, wool, and hides, play a significant role in the Turkish economy (Akbay and Boz, 2005).

In Turkey, Livestock is generally carried out with crop production. Livestock include ruminants for meat and milk, camels and equines for draught and poultry (chicken and turkeys) for eggs and meat. There are significant differences among the regions in terms of animal breeding. While livestock breeding is carried out in modern conditions and mostly at an intensive level in the Marmara and Aegean regions, it is mostly carried out under extensible conditions and mostly in the form of family business in the Eastern and Southeastern Anatolia Regions. In addition to the existing extensive livestock enterprise in Diyarbakır, a large number of intensive livestock production enterprises have been established in recent years as a result of both capital stock and grants and subsidies (Akman et al., 2013; Denli et al., 2013).

Livestock mechanization is broadly defined as the using of tools, implements and powered machinery and equipment in livestock production. It covers all levels of farming and processing technologies, from simple and basic hand tools to more sophisticated and motorized equipment. It eases and reduces hard labour, relieves labour shortages, improves productivity and timeliness of agricultural operations, increases resource-use efficiency. Sustainable mechanization considers technological, economic, social, environmental and cultural aspects when contributing to the sustainable development of the food and agricultural sector. The mechanization in livestock enterprises mainly focus on feeding, milking and animal welfare. It is very important to determine the change of the animal population and mechanization level according to years in livestock production in order to update the data in the field, to detect the current situation in the sector, to follow the changes over time and to produce solutions to the problems as well as to make realistic plans for the future.

The objective of this study is to evaluate the change of animal population and mechanization level in livestock production in Diyarbakır Province according to years.



## Materials and Methods

This study was conducted by using the last 15 year's animal and agriculture machinery dataset of Diyarbakır province of Turkish Statistical Institute (TUİK, 2019). The variation of numbers of animal, tractor and the main machineries used in livestock production from the 2004 to 2018 years was evaluated by creating graphs and regression analysis in excel. Total numbers of animal included large and small ruminants. The machineries included the hay rake, manure distribution machine, hay baler, mover, silage chopper, feed mixer-dispenser, trailers, water tank, straw transfer-unloading machine, butter churn, loader, tractor, which commonly used in livestock enterprises

## Results and Discussion

Figure 1 shows an overview of the total number of all animals, the number of animals per machinery mainly used in livestock husbandry. The total number of animals was changed as quadratic according to years. The number of animals was significantly increased after 2011 year. The increase in the quantity and diversity of the support given to the animal husbandry in recent years can result in increasing the number of animals (Denli et al., 2013). Also, there was quadratic relationship between the number of animals per machinery and years. The recent years, the increase in the number of animals can cause an increase in the number of animals per machine. Many factors such as livestock husbandry size, animal population, production systems and social-economic properties significantly affect the development of livestock mechanization. The machines such as tractor, the hay rake, manure distribution machine, hay baler, mover, silage chopper, trailer, water tank used in livestock production is commonly for crop cultivation (Gürsoy, 2017). Therefore, these machines can also be used in crop cultivation. According to agricultural datasets record of Turkish Statistical Institute, both number of tractor and average tractor power significantly increased in the recent decade (TUİK, 2019). The tractors are commonly used for distributing fodder inside barns, feed and forage production, feed preparation, manure cleaning, the feed conveyor as well as crop cultivation. Denli et al. (2013) reported that the number of tractor per livestock enterprises is not enough for agricultural production. Fodder mechanization equipment include several types of mowers, hay rake, baler, and silage machines. Although there was a stable increase in the number of fodder mechanization equipment, the number of animals per these machines significantly increased since 2011. In the recent years, the increase in the number of animals can cause an increase in the number of animals per these machines. There was a stable increase in the number of animals per feed mixer-dispenser since 2004. Similarly, the number of animals per feed mixer-dispenser was very high (15786 animals per feed mixer-dispenser) in 2018, which shows that the number of feed mixer-dispenser was very low in Diyarbakır province (Fig. 2).

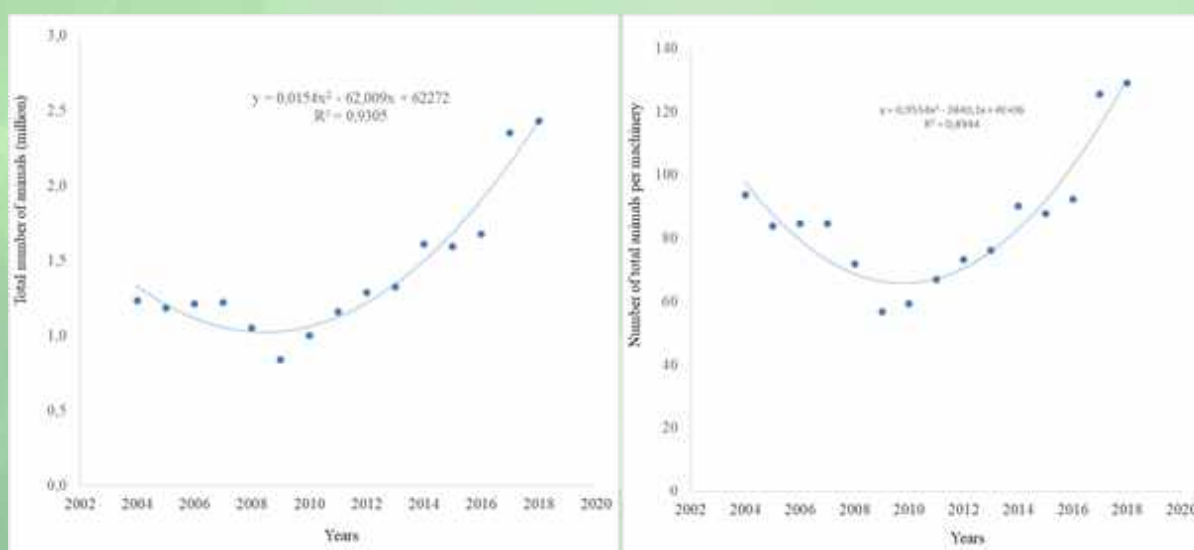


Figure 1. The change in the number of total animal and the number of animals per machinery mainly used in animal husbandry in Diyarbakır province of Turkey since 2002 (TUİK, 2019)

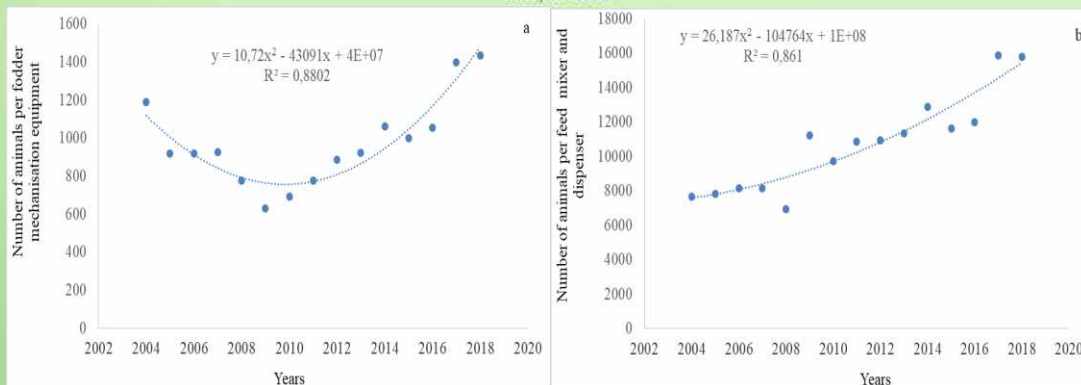


Figure 2. The change in the number of animals per fodder mechanization equipment (a) and feed mixer-dispenser (b) in Diyarbakir province of Turkey since 2002 (TUIK, 2019)

There is a significant increase in the number of dairy animals since 2011 (Fig.3) that can be explained as the result of appropriate policies for dairy investments (Bor, 2014). Also, there was a linear increase in the number of milking machines since 2004. The supports provided to dairy operations could cause this increase. The number of dairy animals per milking machine decreased until 2013 and increased after 2013. However, the number of dairy animals per milking machine was higher than 1000 animals (Fig.3), which shows that the number of milking machines was very low in Diyarbakir province. Rangoma (2018) stated that if the size of the herd ranges between 5 to 10 milking cows then the single cow milking machine is suitable. A herd size above 10 animals will require bigger sized machines.

Consequently, we can say that the development of mechanization in livestock production is important issue for better farm management and production because mechanization can save time, money and reduce drudgery. The results of this study showed that both total number of all animals and the number of animals per machinery in Diyarbakir province of Turkey significantly increased after 2011. The number of animals per machines commonly used in livestock husbandry such as fodder mechanization equipment, feed mixer-dispenser, and milking machine was very high, which shows that the number of those machines was not enough in Diyarbakir province despite support in recent years. Consequently, the livestock mechanization level in Diyarbakir province of Turkey was seen to be very low. Hence, it is important to enhance feeding and milking machines with supports and awareness programs that ultimately increase the socio-economic.

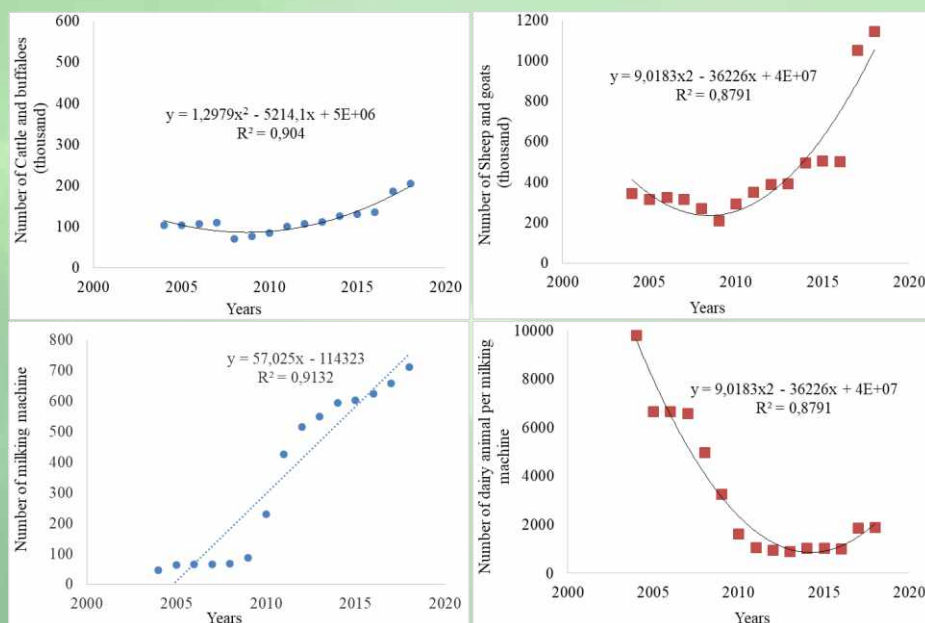


Figure 3. The change in the number of dairy animal and the number of dairy animals per milking machine in Diyarbakir province of Turkey since 2002 (TUIK, 2019)



## References

- Akbay C, Boz I. 2005. Turkey's livestock sector: Production, consumption and policies. *Livestock Research for Rural Development* 17 (9): 1-11.
- Akman N, Tuncel E, Tüzemen N, Kumlu S, Özder M, Ulutaş Z. 2013. Türkiye Sığırcılık İşletmelerinin Yapısı ve Geleceğin Sığırcılık İşletmeleri. Available from: [http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/dd993b2fef3fdff\\_ek.pdf](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/dd993b2fef3fdff_ek.pdf) [Accessed 18.12.2013].
- Bor Ö. 2014. Economics of dairy farming in Turkey. *International Journal of Food and Agricultural Economics*, 2 ( 4): 49-62.
- Denli M, Sessiz A, Tutkun M. 2013. Diyarbakır İli Sığırcılık İşletmelerinin Genel Yapısal Durumu ve Bakım-Beslenme Teknikleri Analizi Projesi. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Diyarbakır.
- Gürsoy S. 2017. Evaluating the mechanization of livestock production in Turkey. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 17 (4): 143-148. [http://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.17\\_4/Art19.pdf](http://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.17_4/Art19.pdf).
- Rangoma M. 2018. Machine milking and milking machines. Available from: <https://www.livestockkenya.com/index.php/blog/cattle/120-machine-milking-and-milking-machines> [Accessed 18.09.2019].
- TUİK (2019). Statistical Agriculture Dataset. Available from: [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) [Accessed 18.09.2019].



## Relationship between transportation conditions and live weight after incubation in broiler pure lines of different feathering rates

Kadir Erensoy<sup>1</sup>, Moise Noubandiguim<sup>2</sup>, Musa Sarıca<sup>1</sup>, Umut Sami Yamak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Science, Agricultural Faculty, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey

<sup>2</sup>Department of Biology, Faculty of Art and Sciences, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey

### Abstract

In this study, the relationship between temperature and humidity levels and live weight losses of day-old chicks in broiler pure lines with different feathering rates were investigated. The research material consisted of 3 female pure-lines (A1: slow feathering, A2: fast feathering, A3: slow feathering) and 2 male pure-lines (B1: fast feathering, B2: fast feathering) used in broiler breeding. The hatching chicks were individually numbered, sex-separated, live weight determined and vaccinations were performed at 26-28 °C temperature and 60-65 % humidity levels in hatchery. The chickens from different genotypes were placed in cardboard boxes of 68\*49\*16 cm size with 3 unit and 150 chicks were used in the male-female mixed in 10 chicks in each unit. The chicks were transported in an air-conditioned vehicle for 9 hours between Eskişehir and Samsun, with an average temperature of 28,8 °C and a humidity of 40,8 %. When the chicks arrived to barn, weight losses are determined individually during transport. The effect of genotypes and feathering rates on live weight loss was found significant. The highest weight loss was determined 1,6 g and 3,8 % in B1 and B2 genotypes equally without gender effect. Also, A2 and A3 genotypes were similar too; genotypes with the lowest weight loss of 0,7 g and 0,8 g and 1,6 % respectively. Besides, the live weight loss in genotypes with fast feathering was found 1,3 g and 3,1 %, which was significantly higher than the slow-feathering (0,9 g and 2,1 %). The weight loss fast-feathering male pure-lines is higher than fast-feathering female pure-lines; it is thought that the increase in the metabolic rate due to the selection for live weight increase and faster depletion of the body reserves may be effective in these lines.

**Key Words:** Broiler pure-lines, fast-feathering, slow-feathering, temperature-humidity, transportation weight loss

### Farklı Tüyenme Hızına Sahip Etlik Piliç Saf Hatlarında Cıvciv Taşıma Süresindeki Ağırlık Kaybının Değişimi

#### Özet

Bu çalışmada, farklı tüyenme hızlarına sahip etlik piliç saf hatlarına ait cıvcivlerin günlük yaşta taşınmasında ortamdaki sıcaklık ve nem düzeyleri ile canlı ağırlık kayıpları arasındaki ilişkiler irdelenmiştir. Araştırma materyali etçi ebeveyn ıslahında kullanılan 3 saf ana hattı (A1: Yavaş tüylenen, A2: Hızlı tüylenen, A3: Yavaş tüylenen) ile 2 saf baba hattı (B1: Hızlı tüylenen, B2: Hızlı tüylenen) cıvcivlerden oluşmuştur. Kuluçkahanede çıkışı tamamlanan cıvcivler 26-28 °C sıcaklık ve %60-65 nemli ortamda bireysel olarak numaralandırılmış, cinsiyet ayrımı yapılmış, canlı ağırlıkları belirlenmiş aşılama yapılmıştır. Farklı genotipten cıvcivler 3 tekerrürlü olacak şekilde 68\*49\*16 cm boyutlarında 3 bölmeli karton kasalara yerleştirilmiş ve her bölmede 10 cıvciv olacak şekilde erkek-dişi karışık toplamda 150 cıvciv kullanılmıştır. Cıvcivler Eskişehir-Samsun arasında 645 km mesafede kapalı klimalı bir araçta 9 saat süresince taşınmış, taşıma aracında ortalama 28,8 °C sıcaklık ve % 40,8 nem değerleri sağlanmıştır. Cıvcivlerin kuluçkahane ve kümese vardığında bireysel canlı ağırlıkları üzerinden taşıma sırasındaki ağırlık kayıpları belirlenmiştir. Canlı ağırlık kayıpları üzerine genotip ve tüyenme özelliğinin etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek ağırlık kaybı cinsiyet etkisi olmaksızın B1 ve B2 genotiplerinde eşit düzeyde 1,6 g ve % 3,8 oranında gerçekleşmiştir. A2 ve A3 genotipleri de birbirine benzer; sırasıyla 0,7 ve 0,8 g ile % 1,6 düzeyinde en düşük ağırlık kaybı veren genotipler olmuştur. Bunun yanında hızlı tüyenme özelliğine sahip genotiplerdeki canlı ağırlık kayıpları 1,3 g ve % 3,1 ile yavaş tüylenenlerdeki 0,9 g ve % 2,1'e göre önemli düzeyde daha fazla

gerçekleşmiştir. Ağırlık kaybının hızlı tüylenme özelliğine sahip baba hatlarında hızlı tüylenen ana hattından daha yüksek olması; bu hatlarda canlı ağırlık artışı için yapılan seleksiyona bağlı metabolik hızın artması ve vücut rezervlerinin daha hızlı tükenmesinin etkili olabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Etlik piliç saf hatlar, hızlı tüylenme, taşıma ağırlık kaybı, yavaş tüylenme, sıcaklık-nem

### Giriş

Son yıllarda, hayvansal protein kaynaklarına artan talebin sonucu olarak et üretimi en yüksek seviyelere ulaşmıştır. 1961'den beri dünya çapında piliç eti üretimi 10 kattan fazla artmıştır. 2016 yılında dünya çapında üretilen civcivlerin sayısı 65,9 milyar iken, 107,1 milyon ton tavuk eti üretilmiştir (FAO, 2018). Yirminci yüzyılın ortalarından beri etlik piliçlerde, hızlı büyüme yönünde uygulanan seleksiyon çalışmaları (Havenstein ve ark., 2003), büyük ölçekli kuluçkahane ve endüstriyel kuluçka makineleri ile diğer alanlardaki ilerlemeler üretime ciddi katkılar sağlamıştır. Bu gelişmeler, kuluçkahaneler ile yetiştirme çiftlikleri arasındaki taşıma mesafelerini de değiştirmiştir (Bergoug ve ark., 2013). Ancak, hayvanların uzun süreli taşınmaları sağlık ve refah endişelerine neden olmaktadır (Nilson ve ark., 2010). Kümes hayvanlarının içerisinde özellikle etlik civcivlerin çok erken yaşta taşınan üretim hayvanı olması, taşıma işlemini çok önemli bir erken yaşam deneyimi haline getirmektedir (EFSA, 2011). Kuluçkadan yeni çıkan etlik civcivler günlük yaşta çok uzun mesafelere taşınabilmekte ve bu esnada termal çevredeki dalgalanmalar, ani basınç değişimleri, hız değişimleri, titreme-sallanma (Carlisle ve ark., 1998; Abeyesinghe ve ark., 2001; Mitchell ve Kettlewell, 2009), yeme-suya ulaşamama, ses ve doğal davranışları sergileyememe gibi çok çeşitli potansiyel stres etmenleri ile karşı karşıya kalmaktadırlar (Kettlewell ve Mitchell, 2001). Günlük civcivlerde taşıma süresi ve koşullarına bağlı mikroklimatik bir etki oluşturarak ilk hafta gelişimini etkileyebilmektedir. Bu sebeple taşıma, kümeste yapılan yetiştirme ve bakım ile aynı öneme sahiptir. Erken yaştaki bazı faktörler, yetiştirme döneminin son haftasına kadar performansı etkileyebilmektedir (Tzschentke, 2007; Vale ve ark., 2008; Teixeira ve ark., 2009; Jacobs ve ark., 2019). Yapılan çalışmalarda taşıma ile ilk dönem performans özelliklerinde gerilemeler olduğunu göstermektedir. 4 ve 11 saatlik taşıma süreleri 21 günlük yaşa kadarki canlı ağırlığın düşük kalmasına neden olmuş ancak kesim ağırlığını önemli düzeyde etkilememiştir (Bergoug ve ark., 2013). Çıkıştan sonra 14-32 saat arasında bekleyen civcivlerin, 7 saate kadar bekleyenlere göre canlı ağırlığının % 5-32 daha az olduğu (Wyatt ve ark., 1985), erkek etlik piliçlerde 24 saatlik veya 48 saatlik bekleme sürelerinin neden olduğu büyüme geriliğinin, kesim yaşındaki bir ya da iki günlük canlı ağırlık kaybına eşdeğer olduğu bildirilmiştir (Nir ve Levanon, 1993).

Mevcut AB mevzuatı, etlik civcivlerin en fazla 24 saat süreyle taşınabileceğini ve çıkıştan en fazla 72 saate kadar yemden ve sudan mahrum bırakılabileceğini belirtmektedir (Council of the European Union, 2005). Bu görüş, civcivin yumurta sarı kesesinde bulunan metabolik rezervlerinin 3 güne kadar dayanması gerçeğine dayanmaktadır (EFSA, 2011). Uzun süre taşınan günlük civcivlerde dehidrasyonun önemli bir sorun olduğu (Fairchild ve ark., 2006), civciv ölümlerinin çoğunlukla yetiştirme döneminin ilk haftasında (Heier ve ark., 2002) ve kuluçkahanelerde kuluçka sonrası manejman, taşıma ve kümes koşullarına kötü adaptasyon nedeniyle ortaya çıktığı belirtilmiştir (Bayliss ve Hinton, 1990). Dehidrasyonun bir göstergesi olarak genellikle ağırlık kaybı kullanılmaktadır (Reis ve ark., 1997; Peebles ve ark., 2004). Taşıma sırasında optimum sıcaklığın 24,5 °C ila 25 °C olması gerektiği (Mitchell ve ark., 1996); büyük ebeveynlerin 50 saat boyunca 29 °C'de sabit ve 21,1 °C ile 37,8 °C aralığında değişen sıcaklıklarda taşınmasının ağırlık kaybı ve ölüm oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Xin, 1997). Günlük civcivlerin taşınması sırasında çevresel sıcaklıkların 16 °C ve 24 °C arasında olması gerektiği (Council of the European Union, 2005), ancak uygulamada çoğu damızlıkçı-kuluçkacı işletme bu sıcaklığı 24 °C-26 °C arasında nemi ise % 75 civarında önermektedir (Mitchell ve Kettlewell, 2009).

1950'lerden beri yoğun olarak uygulanan genetik seleksiyonun etlik piliçlerin verimliliğini artırmaya önemli ölçüde katkıda bulunduğu (Tixier-Boichard ve ark., 2012), yeni etlik piliç hatlarının daha fazla özel ihtiyacı olduğu ve özel gereksinimlerinin dikkate alınması gerektiği bildirilmiştir (Bergoug ve ark., 2013). Bu çalışma da, farklı tüylenme hızlarına sahip etlik piliç saf hatlarına ait civcivlerin günlük yaşta taşınmasında ortamdaki sıcaklık ve nem düzeyleri ile canlı ağırlık kayıpları arasındaki ilişkilerin irdelenmesi amaçlanmıştır.



## Materyal ve Metot

Araştırma Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Kuluçkahane Birimi ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama İşletmesinde bulunan etlik piliç deneme kümesinde Şubat 2017’de gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın materyali etçi ebeveyn ıslahında kullanılan 3 saf ana hattı (A1: Yavaş tüylenen, A2: Hızlı tüylenen, A3: Yavaş tüylenen) ve 2 saf baba hattı (B1: Hızlı tüylenen, B2: Hızlı tüylenen) civcivlerden oluşmaktadır. Kuluçkahanedeki çıkışı tamamlanan civcivlerin 26-28 °C ortam sıcaklığı ve %60-65 nem şartlarında bireysel olarak numaralandırılmış, cinsiyet ayrımı gerçekleştirilmiş, canlı ağırlıkları belirlenmiş (0,1 g hassasiyetli terazi ile) ve gerekli tüm aşılama yapılmıştır. Kullanılan 5 farklı genotipten civcivler 3 tekerrürlü olacak şekilde 68\*49\*16 cm boyutlarında 3 bölmeli karton kasalara yerleştirilmiş ve her bölmede 10 civciv olacak şekilde erkek-dişi karışık toplamda 150 civciv kullanılmıştır. Kuluçkahanedeki tüm işlemler yaklaşık 4 saat sürmüş ve bu süre sonunda araca yüklenerek 9 saatlik bir taşıma işlemi gerçekleştirilmiştir. Taşıma sırasında ortam karanlık tutulmuş ve yeterli havalandırma sağlanmıştır. Araç içi sıcaklık ve nem değerleri üst üste dizilmiş olan civciv kasalarının alt, orta ve üst kısımlarına yerleştirilen datalogger ile 5 dakika aralıklarla kaydedilmiştir. Taşıma işleminin sonunda civcivler 33-34 °C ortam sıcaklığındaki kümese alınmış ve her genotipteki hayvanların bireysel olarak canlı ağırlık tartımları yapılarak çıkıştan kümese ulaşıncaya kadar ki ağırlık kayıpları (g ve % olmak üzere) belirlenmiştir (Jacobs ve ark., 2016).

Taşıma sırasında gerçekleşen ortalama sıcaklık ve nem düzeylerinin değerlendirilmesinde varyans analizi kullanılmıştır. Ayrıca baba ve ana hatları, tüylenme özellikleri ile cinsiyet faktörü de dikkate alınarak gruplar oluşturulmuş ve bu verilere de varyans analizi uygulanmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Önder, 2018). Tüm analizlerde SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Taşıma sırasında araç içi minimum ve maksimum sıcaklık değerleri 23,8 °C ile alt ve 34,0 °C ile üst katta gerçekleşmiştir ve taşıma boyunca ortalama sıcaklık 28,8 °C olarak belirlenmiştir. Minimum ve maksimum nem değerleri % 33,0 ile alt ve % 57,5 ile üst katta belirlenmiş ve ortalama nem düzeyi % 40,8 olarak gerçekleşmiştir. Yüksek sıcaklıklarda taşınan civcivlerde solunum sıklığının arttığı (Raup ve Bottje, 1990), bununla birlikte özellikle düşük nem düzeylerinde buharlaşma yoluyla kaybedilen ısı (gizli ısı yayılımı) ve su buharı miktarı daha fazla olmaktadır (Lin ve ark., 2005). Bu durum civcivlerin yüksek sıcaklıkta hayatta kalması açısından bir avantaj olarak görülse de uzun süreli taşımalarda ciddi canlı ağırlık kayıplarına ve sürenin daha da uzaması halinde dehidrasyona bağlı ölümlere neden olabileceği düşünülmektedir.

Farklı tüylenme hızına sahip günlük yaştaki saf hat etlik civcivlerine ait kuluçka çıkış ağırlıkları, kümese ulaşıldığındaki canlı ağırlıklar ve ağırlık kayıpları Tablo 1’de verilmiştir. Çıkış ağırlığı üzerine genotip ve tüylenme özelliğinin etkisi önemli ( $P<0.01$ ), cinsiyetin ise önemli olmadığı belirlenmiştir ( $P>0.05$ ). En yüksek çıkış ağırlığı A3 genotipinde dişi ve erkeklerde sırasıyla 47,0 g ve 45,1 g olarak gerçekleşmiştir. A1, A2, B1 ve B2 genotiplerinin çıkış ağırlıkları ise benzer bulunmuştur. Tüylenme özelliğinin de çıkış ağırlığı üzerine etkisi önemli düzeyde olup yavaş tüylenen genotiplerde 44.6 g ile daha yüksek olduğu görülmektedir. Taşıma sonrası belirlenen canlı ağırlıklarda da kuluçkadan çıkıştaki belirlemelerle benzer durumlar ortaya çıkmıştır. Taşıma sonrası ağırlık ile kuluçkadan çıkış ağırlığının yakından ilişkili olduğu düşünüldüğünde, kuluçkadan çıkış ağırlığına etki eden faktörlerin devamlılığını sürdürdüğü görülmektedir. Genotip ve tüylenme özelliğinin önemliliğini devam ettirdiği ( $P<0.01$ ), cinsiyetin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir ( $P>0.05$ ).

Kuluçka çıkış ağırlıkları ile kümese ulaşıldığında belirlenen canlı ağırlıklar arasında meydana gelen ağırlık kayıpları üzerine genotip ve tüylenme özelliğinin önemli düzeyde etkisi olduğu belirlenmiştir ( $P<0.01$ ). En fazla ağırlık kaybı cinsiyet etkisi olmaksızın B1 ve B2 genotiplerinde eşit düzeyde 1,6 g ve % 3,8 oranında gerçekleşmiştir. A2 ve A3 genotipleri de birbirine benzer; sırasıyla 0,7 ve 0,8 g ile % 1,6 düzeyinde en düşük ağırlık kaybına uğrayan genotipler olmuştur. Bunun yanında hızlı tüylenme özelliğine sahip genotiplerdeki canlı ağırlık kayıpları 1,3 g ve % 3,1 ile yavaş tüylenenlerdeki 0,9 g ve % 2,1’e göre önemli düzeyde daha fazla gerçekleşmiştir. Ağırlık kaybının baba hatlarında en fazla olması, bu hatlarda hızlı büyüme ve canlı ağırlık artışı yönünde uygulanan seleksiyon sonucunda metabolik hızın artması ile vücut rezervlerinin daha hızlı tükenmesi arasında yakın ilişkilerin



olabileceğini düşündürmektedir. Ancak baba hatlarının da hızlı tüylenme özelliğine sahip olması, gerçekleşen yüksek düzeydeki ağırlık kayıplarının baba hatlarının gelişme özelliklerinden mi yoksa hızlı tüylenme özelliğinden mi kaynaklandığı net olarak anlaşılamamıştır.

Tablo 1. Farklı tüylenme hızına sahip günlük yaştaki saf hat etlik civcivlerinde kuluçkadan çıkış ve sonrasında ait canlı ağırlıklar (g) ile ağırlık kayıpları (g, %)

Genotip	Tüylenme özelliği	Cinsiyet	n (adet)	Çıkış ağırlığı (g)	Taşıma sonrası ağırlık (g)	Ağırlık kaybı (g)	Ağırlık kaybı (%)
A1	Yavaş	Erkek	18	42,5	41,4	1,1	2,65
		Dişi	12	44,5	43,3	1,2	2,68
A2	Hızlı	Erkek	18	43,4	42,7	0,7	1,65
		Dişi	12	42,1	41,4	0,7	1,60
A3	Yavaş	Erkek	18	45,1	44,3	0,8	1,79
		Dişi	12	47,0	46,4	0,6	1,31
B1	Hızlı	Erkek	18	42,6	41,0	1,6	3,73
		Dişi	12	41,6	40,0	1,6	3,87
B2	Hızlı	Erkek	19	44,3	42,6	1,7	3,76
		Dişi	11	42,2	40,7	1,5	3,75
OSH				0,30	0,29	0,03	0,08
<b>Etkiler</b>							
Genotip (G)				**	**	**	**
A1				43,3 <sup>b</sup>	42,2 <sup>b</sup>	1,1 <sup>b</sup>	2,7 <sup>b</sup>
A2				42,9 <sup>b</sup>	42,2 <sup>b</sup>	0,7 <sup>c</sup>	1,6 <sup>c</sup>
A3				45,9 <sup>a</sup>	45,1 <sup>a</sup>	0,8 <sup>c</sup>	1,6 <sup>c</sup>
B1				42,2 <sup>b</sup>	40,6 <sup>b</sup>	1,6 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>
B2				43,5 <sup>b</sup>	41,9 <sup>b</sup>	1,6 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>
Tüylenme Özelliği (TÖ)				**	**	**	**
Yavaş				44,6	43,7	0,9	2,1
Hızlı				42,9	41,5	1,3	3,1
Cinsiyet (C)				ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ
Erkek				43,6	42,4	1,2	2,7
Dişi				43,5	42,4	1,1	2,6
G*C				ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ
TÖ*C				**	**	ÖNSZ	ÖNSZ

OSH: Ortalama standart hata; ÖNSZ: Önemsiz; \*\*: P<0.01

a, b, c: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

Saf hatların heterozigot döllerine göre çevresel etmenlere karşı daha duyarlı olduğu bilinmektedir. Bu sebeple kuluçka aşamasından başlanarak, taşıma sırasında ve kümeste yetiştirme döneminde civcivlerin maruz kaldığı çevre koşullarına daha fazla önem ve hassasiyet gösterilmesi gerekmektedir. Son üretim materyali etlik piliçlerde kuluçkadan çıkıştan kümese ulaşıncaya kadar geçen sürede civcivlerin performans ve kalite özelliklerinde meydana gelen değişimleri değerlendiren çalışmalar bulunmaktadır. Ancak saf hat etlik civcivler ile tüylenme özelliklerini de ele alan çalışmalara rastlanmamıştır. Bu çalışma, çevresel etmenlere daha duyarlı olan saf hat etlik civcivlerinde tüylenme özelliklerinin de etkileri düşünüldüğünde, kuluçka ve sonraki aşamalarda çevre şartları ile arasındaki ilişkilerin ortaya koyulması açısından önemli görülmektedir.

### Teşekkür

Bu çalışma, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından desteklenen “Etlik Piliç Ebeveynleri Geliştirme Projesi Kapsamında Ebeveyn Hatların ve Melez Döllerinin Gelişme ve Et Kalitesi Özelliklerinin Belirlenmesi” isimli proje kapsamında yürütülmüştür (Proje No: TAGEM/16/ARGE/17).



## Kaynaklar

- Abeyesinghe SM, Wathes CM, Nicol CJ, Randall JM. 2001. The aversion of broiler chickens to concurrent vibrational and thermal stressors. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 73: 199-215.
- Bayliss PA, Hinton, MH. 1990. Transportation of broilers with special reference to mortality rates. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 28: 93-118.
- Bergoug HM, Guinebretiere Q, Tong N, Roulston CEB, Romanini V, Exadaktylos D, Berckmans P, Garain TGM, Demmers IM, McGonnell C, Bahr C, Burel N, Eterradossi V, Michel. 2013. Effect of transportation duration of 1-day-old chicks on postplacement production performances and pododermatitis of broilers up to slaughter age. *Poult. Sci.*, 92: 3300-3309.
- Carlisle AJ, Mitchell MA, Hunter RR, Duggan JA, Randall JM. 1998. Physiological responses of broiler chickens to vibrations experienced during road transportation. *Brit. Poultry. Sci.*, 39: 48-49.
- Council of the European Union. 2005. Council Regulation (EC) No 1/2005 of 22 December, 2004, on the protection of animals during transport and related operations and amending Directives 64/432/EEC and 93/119/EC and Regulation (EC) No 1255/97. *Off. J. Eur. Union L*, 3: 1-44.
- EFSA. 2011. European Food Safety Authority. Scientific Opinion Concerning the Welfare of Animals during Transportation. *EFSA Journal.*, 9:1966-2091.
- Fairchild BD, Northcutt JK, Mauldin JM, Buhr RJ, Richardson LJ, Cox NA. 2006. Influence of water provision to chicks before placement and effects on performance and incidence of unabsorbed yolk sacs. *J. Appl. Poult. Res.*, 15: 538-543.
- FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Online Database Accessed on 19/12/2018.
- Havenstein GB, Ferket PR, Qureshi MA. 2003. Carcass composition and yield of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poult. Sci.*, 82: 1509-1518.
- Heier BT, Høgåsen HR, Jarp J. 2002. Factors associated with mortality in Norwegian broiler flocks. *Prev. Vet. Med.*, 53: 147-158.
- Jacobs L, Delezie E, Duchateau L, Goethals K, Ampe B, Lambrecht E, Gellynck X, Tuytens FAM. 2016. Effect of post-hatch transportation duration and parental age on broiler chicken quality, welfare, and productivity. *Poultry Science.*, 95:1973-1979.
- Kettlewell PJ, Mitchell MA. 2001. Mechanical ventilation: improving the welfare of broiler chickens in transit. *J. Roy. Agri. Soc. Engl.*, 162: 175-184.
- Lin H, Zhang H, Jiao H, Zhao T, Sui S, Gu X, Zhang Z, Buyse J, Decuyper E. 2005. Thermoregulation responses of broiler chickens to humidity at different ambient temperatures. I. One week of age. *Poult. Sci.*, 84: 1166-1172.
- Mitchell MA, Kettlewell PJ, Carlisle A, Hunter RR, Manning T. 1996. Defining the optimum thermal environment for the transportation of 1-d-old chicks: physiological responses during transport simulations. *British Poultry Sci.*, 37: 89-90.
- Mitchell MA, Kettlewell PJ. 2009. Welfare of poultry during transport (a review). 90-100 in *Proc. 8th Eur. Symp. on Poultry Welfare*, Cervia, RA, Italy.
- Nilson BL, Dybkjaer L, Herskin MS. 2010. Road transport of farm animals, effects of journey duration on animal welfare. *Animal.*, 5: 415-427.
- Nir I, Levanon M. 1993. Effect of posthatch holding time performance and residual yolk and liver composition. *Poult. Sci.*, 72: 1994-1997.
- Onder H. 2018. Nonparametric statistical methods used in biological experiments, *Black Sea Journal of Engineering and Science*, 1(1): 1-6.
- Peebles ED, Keirs RW, Bennett LW, Cummings TS, Whitmarsh SK, Gerard PD. 2004. Relationships among posthatch physiological parameters in broiler chicks hatched from young breeder hens and subjected to delayed brooding placement. *Int. J. Poult. Sci.*, 3: 578-585.
- Raup TJB, Bottje WG. 1990. Effect of carbonated water on arterial pH, pco2 and plasma lactate in heat-stressed broilers. *British Poultry Science*, 31: 377-384.
- Reis LH, Gama LT, Soares MC. 1997. Effects of short storage conditions and broiler breeder age on hatchability, hatching time, and chick weights. *Poult. Sci.*, 76: 1459-1466.
- Teixeira ENM, Silva JHV, Costa FGP, Martins TDD, Givisiez PEN, Furtado DA. 2009. Efeito do tempo de jejum pós-eclosão, valores energéticos e inclusão do ovo desidratado em dietas pré-iniciais de pintos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia.*, 38: 314-322.



- Tixier-Boichard M, Leenstra F, Flock DK, Hocking PM, Weigend S. 2012. A century of poultry genetics. *World's Poult. Sci. J.*, 68: 307-321.
- Tzschentke B. 2007. Attainment of thermoregulation as affected by environmental factors. *Poult. Sci.*, 86: 1025-1036.
- Vale MM, Moura DJ, Nääs IA, Oliveira SRM, Rodrigues LHA. 2008. Data mining to estimate broiler mortality when exposed to heat wave. *Scientia Agricola.*, 65: 223-229.
- Wyatt CL, Weaver WD, Beane WL. 1985. Influence of egg size, egg shell quality, and posthatch holding time on broiler performance. *Poult. Sci.*, 64: 2049-2055.
- Xin H. 1997. Mortality and body weight of breeder chicks as influenced by air temperature fluctuations. *Journal of Applied Poultry Research*, 6: 199-204.



## Reproductive Biology of Blue Crab (*Callinectes sapidus*, Rathbun, 1896) in Köyceğiz Dalyan Lagoon, Muğla

Anıl Gülşahin<sup>1</sup>, Ozan Soykan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Underwater Research Center, Muğla Sıtkı Koçman University, Muğla, Turkey

<sup>2</sup> Avlama-İşleme Teknolojisi Bölümü, Su Ürünleri Fakültesi, Ege Üniversitesi, İzmir, Turkey

### Abstract

This study, it was aimed to estimate the reproduction parameters (i.e. sex ratio, gonadosomatic index, spawning period, condition according to sex and fecundity) of blue crab in Köyceğiz Dalyan lagoon. Crab sampling was carried out monthly by angling in the lagoon area and from the traps of the lagoon with scoop net, from June 2005 to December 2006. Water temperature in the lagoon was measured monthly by YSI 550 multi-measure device. Carapace length (CL) and total body weight (W) of specimens were measured to the nearest 0.1 cm with a digital caliper and weighed with 0.01 g precision digital scale, respectively. Gonadosomatic index and condition factor according to each sex were calculated with the equations  $GSI=(Gonad\ weight/Total\ weight)*100$  and  $C=(W*100)/CL^3$  respectively. Total fecundity was estimated with the formula  $Total\ number\ of\ eggs=(Total\ weight\ of\ the\ eggs*number\ of\ eggs\ in\ the\ subsample)/Weight\ of\ the\ subsample$ . Female to male ratio and the spawning season by considering GSI values were also determined. A total of 740 blue crabs were captured and 662 of them were evaluated to determine the reproductive aspects. Mean carapace length were calculated to be  $15.4\pm 1.35$  and  $15.9\pm 1.82$  for mature females and mature males respectively. Female to male ratio was found to be 2.5:1 in favor of females. GSI values of females and males peaked in May and July respectively. Spawning period was determined to be between April and September. Average condition factor of females was found as  $4.96\pm 0.91$  while it was calculated to be  $6.48\pm 1.01$  for males. Fecundity was estimated to be  $3.5*10^6\pm 1.9*10^6$ . Most important case for the study area is the sharp increase of tourism activities in summer resulting in a high demand for blue crab which causes a serious fishing pressure on the species just on the spawning period.

**Key Words:** Blue crab, *Callinectes sapidus*, reproduction,

### Introduction

Blue Crab (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) is one of the commercial crab fishing conducted in Turkey. Its importance is increasing and its consumption is becoming widespread, especially in the Aegean and Mediterranean regions. Blue crabs have separate sex. Males reach sexual maturity in smaller sizes than females, but they continue to grow. Females reach sexual maturity in 12-14 months. Females only mate once a year, while males can mate several times. Mating usually occurs in brackish waters. Mating occurs only when the female is in a soft shell state. During this period, the female is protected by the male. Thus, while the female is protected before and after the shell change, the transfer of sperm is ensured at the same time as the female accepts.

The male individual transmits his sperm to the seminal resaptaculum of the female individual in the form of spermatozoa. In cases where the ovulation is delayed, the sperm female's body is stored for more than 1 year and even in this case the female can mate once again. Females lay eggs 1 or 9 months after mating, depending on the temperature of the water. The eggs are fertilized as they pass through the seminal resaptaculum. Females named "Sponge Crab" carry more than 2 million eggs in the half-moon shape "apron" abdomen. Blue crabs mainly live in bitter waters, but females migrate to the depths as eggs are opened at high salinity. Depending on the development of the embryo in the egg mass, the color changes from yellow-orange to dark brown and black as the development progresses. Two weeks after fertilization, free-floating zoeas are formed from the dark brown-black egg mass. Zoea larvae are sensitive and their sensitivity to salinity and temperature changes is very low. Zoea is transformed into a lobster-like crab form called megalopa after 7 or 8 complex shell changes. After 20 days, depending on the salinity and temperature, the megalopa changes to crust and becomes the first

crab. The adult stage occurs in brackish water 12–18 months after egg hatching. From Zoea to adulthood, females 18-20, and males 25 times shells (Türelı, 1999).

### Materials and Methods

The sampling of the research was carried out between June 2005 and December 2006. Samples were obtained from the fishing line and barrier traps (called “kuzuluk”). In order to obtain reproductive biology data, firstly male and female body weights were weighed and then gonads were removed and their weights were taken on 0.0001 g sensitive balance. Gonadosomatic index was calculated from body and gonad weight values to determine reproductive time. GSI value calculations are based on the equation given below (Wootton, 1990; Türelı, 1999).

$$GSI=(Gonad\ weight/Total\ weight)*100$$

In this research, it was tried to determine the egg laying period, egg productivity (Fecontide). In the egg productivity calculations, firstly the pleopod residues around the total egg mass were removed from the female abdomen and the total weight was directly weighed without drying. Sub-samples were then taken from different regions of the egg mass of 1–10 mg on a sensitive scale of 0.0001 g. Then, the eggs on the whole slide were counted starting from one side of the slide. The average total number of eggs for each individual was calculated using the equation given below (Prager et al., 1990; Jones et al., 1990; Türelı, 1999).

$$Total\ number\ of\ eggs=(Total\ weight\ of\ the\ eggs*number\ of\ eggs\ in\ the\ subsample)/Weight\ of\ the\ subsample.$$

Results of the present study were derived from Gülşahin (2007) which is being presented for the first time.

### Results and Discussion

Sex discrimination in Blue Crabs can easily be achieved by sexual dimorphism. Male and female number and sex ratio (female: male) of the studied individuals according to months are given in Table 1.

**Table 1.** Monthly Gender Distribution and Ratio in Blue Crabs.

Month	Female(n)	Male(n)	Sex Ratio (F/M)
Jun-05	76	32	2.3:1
Jul-05	42	7	6:1
Aug-05	10	10	1:1
Sep-05	29	5	5.8:1
Oct-05	24	23	1:1
Nov-05	17	2	8.5:1
Dec-05	25	6	4.1:1
Jan-06	15	3	5:1
Feb-06	18	3	6:1
Mar-06	30	3	10:1
Apr-06	12	4	3:1
May-06	22	23	1:1
Jun-06	36	25	1.44:1
Jul-06	49	12	4:1
Aug-06	31	8	3.8:1
Sep-06	10	1	10:1
Oct-06	7	9	0.7:1
Nov-06	11	4	2.75:1
Dec-06	13	5	2.6:1
<b>Total</b>	<b>477</b>	<b>185</b>	<b>2.5:1</b>

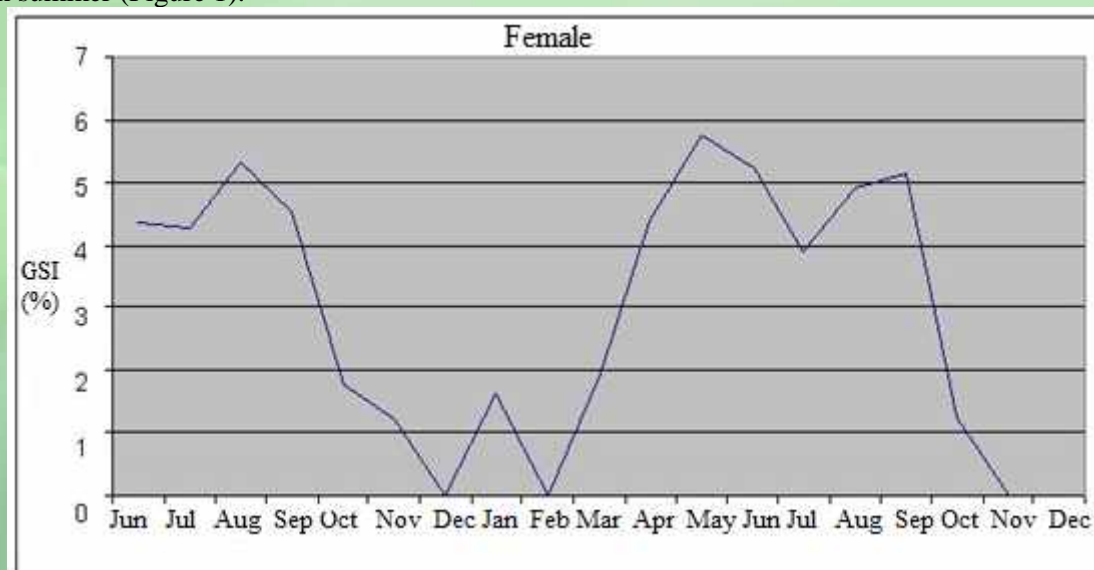
As can be seen from the chart, in the Blue Crab population in the Köyceğiz Lake Dalyan Channels, female individuals were generally more intense than male individuals. As a result, the gender ratio for the whole population was found to be 477: 185 = 2.5: 1.

The gonadosomatic index values obtained from the male and female Blue Crab individuals as a result of monthly sampling performed in Dalyan Channels between June 2005 and December 2006 are given in Table 2.

Table 2. Blue Crab Gonadosomatic Index Values.

Month	Mean ± Standard Deviation (Min.-Max.)	
	Female	Male
Jun-05	4.362±1.976(0.387–6.436)	2.298±0.862(1.248–3.264)
Jul-05	4.257±1.538(0.624–6.121)	2.846±1.046(1.315–3.547)
Aug-05	5.319±2.186(0.764–7.435)	2.934±1.12(1.358–4.271)
Sep-05	4.532±1.673(1.022–7.018)	2.844±0.734(1.147–3.845)
Oct-05	1.754±0.563(0.872–3.904)	2.145±0.819(1.116–2.874)
Nov-05	1.211±0.215(0.315–2.843)	1.421±0.506(0.854–1.988)
Dec-05	0.782±0.310(0.429–1.874)	1.245±0.987(0.247–2.147)
Jan-06	1.631±0.497(0.183–1.534)	1.483±0.187(0.257–1.697)
Feb-06	0.873±0.287(0.114–2.053)	1.237±0.415(0.622–1.854)
Mar-06	1.931±0.754(0.213–3.845)	1.574±0.350(1.128–1.987)
Apr-06	4.376±1.092(0.923–6.467)	2.014±0.561(1.324–3.687)
May-06	5.781±1.387(1.226–9.532)	1.893±0.343(1.257–3.147)
Jun-06	5.213±1.839(0.987–8.594)	2.134±0.933(1.985–4.127)
Jul-06	3.897±1.23(0.675–8.843)	2.754±1.724(0.952–4.583)
Aug-06	4.925±1.972(1.253–6.125)	2.662±0.299(1.544–3.582)
Sep-06	5.149±1.308(0.875–9.437)	2.749
Oct-06	1.228±0.632(0.326–4.211)	1.398±0.867(0.462–2.357)
Nov-06	0.567±0.216(0.231–2.357)	1.256±0.237(0.366–1.834)
Dec-06	0.673±0.322(0.265–1.353)	1.312±0.573(0.655–2.019)

As can be seen from the table, gonadosomatic index values of female individuals are low between October and March, starting to rise in April and continuing to increase until September. Accordingly, it can be said that the Blue Crab in Köyceğiz Dalyan Canal started breeding in April and continued until the end of September. In male individuals, reproduction occurs all year round, with the highest rate in summer (Figure 1).





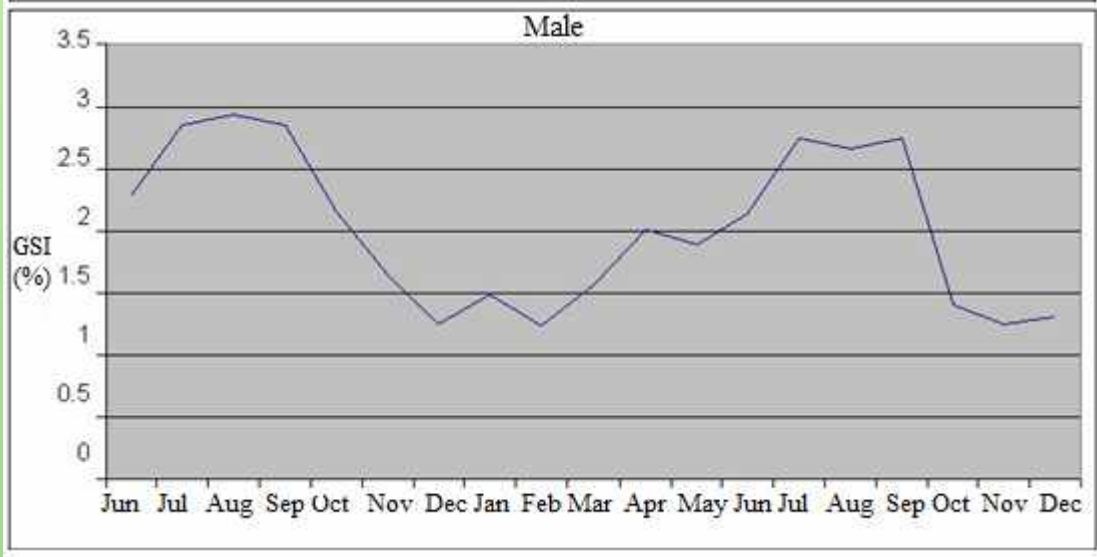


Figure 1. Average Gonadosomatic Index Values Calculated in Female and Male blue crab.

### References

- Anonymous, 2016. Fisheries regulation for marine and fresh waters for commercial fishery, 2016-2020 fishing period No: 4/1, *Ministry of Agriculture and Rural Affair of Turkey, Protect and Control General Office*, Ankara, 85 pp. (in Turkish).
- Gülşahin, 2007. Köyceğiz gölü Dalyan kanallarında bulunan mavi yengeç (*Callinectes sapidus*, RATHBUN, 1896)'in bazı biyolojik özellikleri. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 57 pp.
- Jones, M.C., Mcconaugha, J.R., Geer, P.J., Prager, M.H., 1990. Estimates of Spawning Stock Size of Blue Crab, *Callinectes sapidus*, in Chesapeake Bay, 1986-1987 -Bull., Mar., Scien., Vol.46, No. 1, 159-169.
- Prager, M.H., Mcconaugha, J.R., JONES, C.M., GEER, P.J., 1990. Fecondity of Blue Crab, *Callinectes sapidus*, in Chesapeake Bay: Biological, Statistical and Management Considerations. Bull., Mar., Sc.en., 46(1), 170-179.
- Türel, C., 1999. İskenderun Körfezi'ndeki Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)'in Biyolojik Özellikleri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı.
- Wenner, L.E., Daugherty, M., 1990. Incidence of Insemination in Adult Female Adult Blue Crab From South Carolina Bull., Mar., Science Vol. 46, No.1.
- Wootton, 1990. Ecology of Teleost Fishes. Chapman and Hall, London. 404 pp.



## Somatic Cell Count and the Quarter Level of Milk Yield, Milking Duration, Time in Box, Milk Flow and Milk Conductivity in Polish Dairy Cows Milked Using Automatic Milking System

Beata Sitkowska<sup>1\*</sup>, Dariusz Piwczyński<sup>1</sup>, Magdalena Kolenda<sup>1</sup>, Ahmet Akyol<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: University of Science and Technology, Faculty of Animal Breeding and Biology, Department of Animal Biotechnology and Genetics, Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz, Poland

<sup>2</sup> Department of Animal Production and Technology Faculty of Agricultural Sciences and Technologies Omer Halisdemir University PK:51240, Niğde, Turkey

\* Corresponding author: beatas@utp.edu.pl

### Abstract

Some milking parameters such as milk yield, flow, duration, conductivity and somatic cell count can all be listed as economically important traits in dairy practice.

The aim of the study was to identify the differences in udder quarters' performance in terms of milk yield milking (MY), duration (MD), time in box (TB), milk flow (MF) and milk conductivity (MC) based on factors such as somatic cell count (SCC), lactation number and stage, milking year and season.

The study was carried out in three herds of Polish Holstein-Friesian equipped with three milking robots (AMS). The farms were equipped with the Lely Astronaut A4 automatic milking system (robots were installed between 2011 and 2012). The study takes into account milk production data of 2 187 cows. In total, 1 621 582 milkings were analysed and 107 471 day-test milkings. Data set was divided into two parts: with SCC lower than 400 000 cells per ml (first group), and the with SCC higher than this threshold (second group).

The significance of differences between animal groups was determined using the Scheffé test. In addition, linear Pearson correlation coefficients between controlled traits were calculated. A statistical analysis was carried out with SAS software (SAS Institute Inc., 2014).

The study confirmed that MD and MY differed greatly between front and rear quarters. Rear quarters took longer to be milked but produced more milk. For primiparas it has been found that MF increased with time, being the highest at the end of lactation (>200 DIM). A different trend has been found in the group of multiparas, where a steady decrease of MF with subsequent lactation stages was observed. A significantly lower MC was recorded for cows in their first lactation than for multiparas. In the group of multiparas' conductivities increased with lactation stage. It has also been shown that the mean values obtained for MY, MD and TB were higher for cows with lower SCC (< 400 000 SCC).

**Keywords:** Somatic Cell, Milk Yield, Automatic Milking System



## Some morphological characteristics of Kangal Dogs raised in various parts of Turkey. I. Body measurements\*

Orhan Yılmaz,<sup>1\*\*</sup> Mehmet Ertugrul<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ardahan University, Vocational High School of Posof, Department of Vegetable and Animal Production, Posof, Ardahan.

<sup>2</sup>Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 06100, Ankara.

\*\*Corresponding Author: zileliorhan@gmail.com

### Abstract

In this PhD Thesis, data of some morphological characteristics of Kangal Dogs raised in various parts of Turkey were analyzed. Data collected from 432 male and 303 female, total 735 dogs were examined at 3 different groups as sheep breeders, civil and official dog breeding farms. Collected data were analyzed for sex, coat colour, style of breeding, national and local regions using methods of ANOVA and Duncan. Means of adult weight, withers height, height at rump, body length, heart girth circumference, cannon circumference, ear length, head length, muzzle length, head circumference, limb length, tail length, head width, chest width, abdomen width, chest depth, haunch width at Kangal Dogs were found as 45.9 kg; 74.8, 73.8, 84.5, 86.2, 13.2, 13.5, 30.7, 12.6, 53.8, 35.6, 47.8, 14.3, 19.7, 15.9, 31.6, 22.7 cm respectively. It could be concluded that the real examples of Turkish Kangal Shepherd Dogs could be found in a place where dogs raised by sheep breeders rather than raised at official or civil breeding farms.

**Key Words:** Kangal Dog, morphological characteristics, body measurements, body weight,

\* This article was the first part of PhD thesis of “Some Morphological Characteristics of Kangal Dogs Raised in Various Parts of Turkey” completed by Dr. O. Yılmaz.

### Introduction

According to latter studies, domestication of dog dated back 15.000 years before Christ. Some hunting dog images found in Province of Kars, County of Kagizman, Village of Calli dated 15.000 years ago that showed dog was the first animal prehistorically domesticated in the world (Belli 2006). Sheep has been domesticated subsequent to dog. Indeed the only animal, till the last few centuries, domesticated by Indians in North America has been a dog (Altuğ 1978).

Turkish Kangal (Karabash) Shepherd dog is one of the most successful shepherd dog in guardian and watch dogs. In Turkey main spread of them was the Central Anatolian area where the Akkaraman sheep breeding was extensive in Turkey. Outer of this area, it was natural to come across the rare samples of purebred Kangal dog in variable numbers across Turkey. They can be found even in Northern Iran, Northern Afghanistan and other Turkic Republics which proves that Turkish Kangal (Karabash) Shepherd dog has been derived from Middle Asia to Anatolia (Yılmaz 2007).

Kırmızı (1991) did a PhD study and compared to 86 Turkish Shepherd with 249 German Shepherd Dogs for impact of productivity, fostered puppies and body measurements in Military Veterinary School and Education Centre, in Gemlik, Bursa.

In 1993 Yıldız et all (1993) studied on head measurements using a total of 60 Turkish Shepherd and German Shepherd dogs in Military Veterinary School and Education Centre, in Gemlik, Bursa.

In 1994 Özbeyaz (1994) searched 59 Kangal Dog for morphologic traits in Military Veterinary School and Education Centre, in Gemlik, Bursa.

In 1996 Gönül (1996) did a PhD study for morphologic traits and comparative training performance using 202 Turkish Shepherd and 464 German Shepherd Dogs in Military Veterinary School and Education Centre, in Gemlik, Bursa.

In 1996 Tepeli (1996) did a PhD study and worked for somebody measurements and productivity on 57 Turkish Shepherd Dogs in Selcuk University, Veterinary Faculty, Dog Breeding Centre, in Konya.



In 1997 Özcan and Altinel (1997) worked on 45 Kangal and 63 German Shepherd Dogs for morphologic traits in Military Veterinary School and Education Centre, in Gemlik, Bursa.

In 1998 Altuner (1998) did a PhD study for productivity, survivability, growth rate and morphologic traits on 32 adult and 167 young Kangal Dogs in Ulaş Agricultural Management belonged to Ministry of Agriculture and Rural Affairs, in Ulaş, Sivas.

In 2003 Tepeli and Çetin (2003) analyzed four different kinds of head traits on 33 Kangal and 30 Akbash Dogs in Selcuk University, Veterinary Faculty, Dog Breeding Centre, in Konya.

As can be seen above 5 of 8 studies were done in Military Veterinary School and Education Centre, in Gemlik, Bursa on nearly same limited dogs. Two others were done in Selcuk University Dog Breeding Centre and the last one was done in a government farm. All studies were done in an official breeding farm and none of them could not be represented a native Kangal Shepherd dog. For this reason about 500 Kangal dogs which were bred by sheep breeders were used this PhD study to define Kangal Shepherd dogs with a flock of sheep.

The aim of this study is to define all traits of Turkish Kangal (Karabash) Shepherd dogs which were raised by sheep breeders, official and civil breeding farms.

### Materials and Methods

**Experimental animals:** Up to this study all examined data based on dogs which were bred either in civil or government and university dog breeding farms. This is the first that observed data were gained from real Kangal (Karabash) Shepherd dogs at villages with flock of sheep. A total of, 432 male and 303 female, 735 dogs for sheep breeders, civil and official dog breeding farms were examined at three different groups. In this study data collected from 41 provinces and seven different geographical region in Turkey in 2006.

**Measurements:** Data collecting was lasted between May 2005 and October 2006. Dogs were weighed for adult weight (AW) with a portable spring scale. Withers height (WH), height at rump (HR), body length (BL), limb length (LL), head width (HW), chest width (CW), abdomen width (AW) chest depth (CD), and haunch width (HW) were measured using a measuring stick. Heart girth circumference (HGC), cannon circumference (CC), ear length (EL), head length (HL), muzzle length (ML), head circumference (HC), and tail length (TL) were measured using a graduated metal tape (Kırmızı 1991).

**Statistical analysis:** Data were analyzed using the Minitab 15 computer program. Means (M) and Standard Errors of Mean (SEM) for body dimensions were computed using ANOVA Model that also determined the impact of sex, body coat colour, style of breeding, national and local regions on the response variables of AW, WH, HR, BL, HGC, CC, EL, HL, ML, HC, LL, TL, HeW, CW, AW, CD, and HaW (Anonim 2011).

Effect of sex, body coat colour, style of breeding, five local regions, seven national regions on traits was calculated whether there was a significant difference between male and female dogs ( $P < 0.05$  and  $P < 0.01$ ).

### Results and Discussion

As seen in Table 1 data collected from 735 Kangal Shepherd Dogs were analyzed for traits of AW, WH, HR, BL, HGC, CC, EL, HL, ML, HC, LL, TL, HeW, CW, AW, CD, and HaW.

Related with effect of sex, there were significant differences for all traits except traits of HaW, HL, ML, and EL ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences the other 13 traits.

For impact of style of breeding there were significant differences for all traits except CW, and AW ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences the other 15 traits.

735 of Kangal Shepherd Dog were analyzed for seven geographical regions of Turkey. According to calculated results there were significant differences among all traits except LW, HC, and TL ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences the other 14 analyzed traits. On the second stage dogs which were raised at rural area with a flock of sheep analyzed for seven regions. There were no significant differences for LW, WH, RH, CC, HGC, CD and ML. There were significant differences for other 10 traits ( $P < 0.05$ ).

Table 1. Some morphologic traits on Turkish Kangal (Karabash) dogs.

Trait	Results Overall (Male and Female)							
	Kırmızı (1991)	Yıldız et all (1993)	Özbeyaz (1994)	Gönül (1996)	Tepeli (1996)	Özcan and Altinel (1997)	Altuner (1998)	Tepeli and Çetin (2003)
AW (kg)	(45.9, 35.8)	45.5	(40.5, 32.4)	(48.6, 33.9)	(48.6, 33.9)	-	(43.6, 34.4)	
WH (cm)	(68, 62.9)	-	(69.1, 62.4)	(68.2, 60.9)	68.9	(66.2, 60.8)	(70.3, 57.9)	
RH (cm)	-	-	(71, 64.7)	-	(72.6, 68.2)	(65.8, 62.7)	-	
BL (cm)	(71.5, 67.4)	-		(-,70.1)	(65.6, 61.5)	(-,71.5)	(73.3, 63)	
HGC (cm)	-	-	(82.1, 73.9)	(84.1, 76.6)	(82.6, 78.2)	(84.8, 78)	-	
CC (cm)	(14.7, 14)	-		(14, -)	(13.5, -)	(13.8, -)	-	
EL (cm)	-	-	(13.1, 12.7)	-	(12.8, 12.2)	(16.6, 15.3)	-	
HL (cm)	-	29	(28.4, 26.8)	-	(29.6, 26.7)	(33, 30.8)	-	(28.3, 27.3)
ML (cm)	-	13.5	-	-	(12.2, 11.5)	-	-	(12.9, 10.7)
HC (cm)	-	-	-	-	(47.7, 46.2)	-	-	(48.3, 44.9)
LL (cm)	-	-	(40, 36.4)	-	-	-	-	
TL (cm)					(54.5, 51.4)	(46.8, 43.7)	-	
HW (cm)	-	12.9	-	-	-	-	-	
CW (cm)				(21.4, 20.3)	(21.8, 20.4)	(20.5, 19.9)		
AW (cm)	-	-	-	-	-	-	-	
CD (cm)	-	-	-	-	(24.7, 23)	(28.8, 26.8)	-	
HW (cm)	-	-	-	-	(19.9, 18.4)	(22.9, 21.7)	-	

Table 2. Descriptive statistics and comparison results of the phenotypic traits of Turkish Kangal (Karabash) Dogs for different sexes.

Trait	Results		
	Overall	Male	Female
AW (kg)	45.9 ± 0.28	47.6 ± 0.38	43.5 ± 0.39
WH (cm)	74.8 ± 0.21	75.9 ± 0.27	73.3 ± 0.29
RH (cm)	73.8 ± 0.21	74.9 ± 0.27	72.2 ± 0.30
BL (cm)	84.5 ± 0.34	86.4 ± 0.42	81.9 ± 0.53
HGC (cm)	86.2 ± 0.26	87.2 ± 0.36	84.9 ± 0.35
CC (cm)	13.2 ± 0.04	13.4 ± 0.05	13.1 ± 0.05
EL (cm)	13.5 ± 0.06	13.6 ± 0.09	13.5 ± 0.07
HL (cm)	30.7 ± 0.08	30.77 ± 0.10	30.53 ± 0.13
ML (cm)	12.6 ± 0.05	12.53 ± 0.06	12.68 ± 0.08
HC (cm)	53.8 ± 0.16	54.6 ± 0.20	52.5 ± 0.26
LL (cm)	35.6 ± 0.15	35.9 ± 0.20	35.1 ± 0.22
TL (cm)	47.8 ± 0.13	48.3 ± 0.17	47.2 ± 0.19
HW (cm)	14.3 ± 0.06	14.59 ± 0.08	13.83 ± 0.10
CW (cm)	19.69 ± 0.07	19.83 ± 0.09	19.50 ± 0.11
AW (cm)	15.87 ± 0.07	16.02 ± 0.09	15.66 ± 0.10
CD (cm)	31.6 ± 0.11	31.91 ± 0.13	31.19 ± 0.18
HW (cm)	22.65 ± 0.08	22.70 ± 0.10	22.59 ± 0.13



On this stage the impact of five local regions was analysed for 17 of different traits. The traits those of WH, RH, and HGC there were no significant differences among 735 dogs. The other 14 traits were significantly different each others ( $P<0.05$ ). For second step on style of breeding, 496 of dogs which were raised at rural area with a flock of sheep analyzed for five local regions. There were significant differences among 496 dogs except traits of CD, CW, HL, and HC ( $P<0.05$ ).

For body coat colour on body dimensions there were no significant differences for all traits.

As seen in Table 1 and 2 ( $P<0.05$ ), results of AW did not agree with other results of Kırmızı, Yıldız, Özbeyaz, Gönül, Tepeli and Altuner. This study results were significantly higher than results of Kırmızı, Yıldız, Özbeyaz, Tepeli, and Altuner, but lower than results of Gönül.

Related with results of WH, RH, BL and HGC, this study results were significantly higher than results of other researches as can be seen in Table 1 and 2 ( $P<0.05$ ).

On male dogs this study results were significantly higher than results of Kırmızı, Gönül and Özcan. For female dogs observed result of this study was agreed with results of Gönül and Tepeli, but was higher than result of Özcan which can be seen in Table 1 and 2 ( $P<0.05$ ).

For trait of EL, result of this research was significantly higher than results of Özbeyaz and Tepeli, but lower than result of Özcan ( $P<0.05$ ).

On trait of HL, result of this research was significantly higher than results of Tepeli and Çetin, Yıldız et all, Özbeyaz and Tepeli, but lower than result of Özcan ( $P<0.05$ ).

As seen in Table 1 and 2 for trait of ML, this study result was significantly lower than results of Tepeli and Çetin, Yıldız et all., but higher than result of Tepeli and Çetin, Tepeli ( $P<0.05$ ).

Related with trait of HC, observed result for this study was significantly higher than results of Tepeli and Çetin, Tepeli ( $P<0.05$ ).

For trait of LL, this study results was significantly lower than result of Özbeyaz ( $P<0.05$ ).

Can be seen in Table 1 and 2, on trait of TL, result of this research was significantly lower than result of Tepeli, but higher than result of Özcan ( $P<0.05$ ).

Related with result of HW, this study result was significantly higher than result of Yıldız et all as can be seen in Table 1 and 2 ( $P<0.05$ ).

This study result for trait of CD was significantly higher than results of Gönül, Tepeli, and Özcan as seen in Table 1 and 2 ( $P<0.05$ ). An interesting point was related with CD result for female dogs. Up to here all female results were lower than male results, but in official breeding farm for result of CD for this study, female dogs had higher value than male had. Generally dogs were overfed in official breeding farm and maybe overfeeding could cause that female dogs had higher CD value.

Related with AW there were no cited references for previous researchers, hence any result could not be compared with others.

As can be seen in Table 1 and 2, this study result of CD was significantly higher than results of Tepeli and Özcan et all ( $P<0.05$ ).

Several researchers found some results on HaW. This study result was agreed with result of Özcan et all on male dogs. Result of HaW for this study was significantly higher than result of Tepeli on male dogs, but lower than result of Tepeli and Özcan on female dogs.

In conclusion 735 dogs in different sex, breeding type, region and coat colour were analyzed. It was observed in official breeding farm that dogs were kept in a small room and caged area. Ground was always cemented, but not soil. This situation was not suitable dog's health and physiology. Turkish Kangal (Karabash) Shepherd dog always need open air and must not be chained. They should be free anytime. Otherwise breed characteristics worsen. Some dog breeders rise to sell this dog in a farm for dog buyers, but generally conditions were worse than official breeding farms for dogs. Those dog breeders assumed this dog like a puppy machine, in order to sell more puppies in shorter time. On the other hand those breeders selected their Kangal dogs to obtain heavier body, bigger head and wider chest, so breed characteristics of this breed were always exacerbated. Actually civil dog breeders tend to rise fighting or wilder dogs. Native examples of Kangal (Karabash) Shepherd dogs can only be seen at rural area in sheep breeders with a flock of sheep. Those dogs were well-behaved with its owner or shepherd, but were very protective without them. They were real examples of guardian dogs bred for centuries.



## Acknowledgements

\* This article was the first part of PhD thesis of “Some Morphological Characteristics of Kangal Dogs Raised in Various Parts of Turkey” completed by Dr. O. Yılmaz.

## References

- Belli, O. 2006. Anadolu ve Dünya'nın En Eski Avcı Köpek Resimleri Kağızman-Çallı'da Bulundu. Av ve Doğa Dergisi. Mart-2006: 34: 17-18.
- Altuğ, K. 1978. Hayvan seslerinin dillerdeki yankısı. Türk Folklor Araştırmaları Dergisi, Aralık-1978, 353; 8511-8513.
- Yılmaz, O. 2007. Turkish Kangal (Karabash) Shepherd Dog. Impress Printing Company. Ankara.
- Kırmızı, E. 1991. Türk Çoban Köpeği ve Alman Çoban Köpeğinin Döl Verimi, Büyütülen Yavru Oranı, Büyüme ve Beden Ölçüleri Yönünden Karşılaştırılması. (Unpublished PhD thesis), İstanbul Üniversitesi, 114 s. İstanbul.
- Yıldız, B., Yılmaz, O., Serbest, A. ve Kırbıyık, A. (1993). Türk Çoban ve Alman Kurt Köpeklerinin Baş Ölçümleri Üzerinde Araştırma. U.Ü. Veteriner Fakültesi. 12 (1): 35-39. Bursa.
- Özbeyaz, C. 1994. Kangal Köpekleri'nde bazı morfolojik özellikler. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi. 34 (1-2): 38-46. Ankara.
- Gönül, N. 1996. Gemlik Askeri Veteriner Okul ve Eğitim Merkez Komutanlığında yetiştirilen Türk Çoban Köpeği ve Alman Çoban Köpeği'nin başlıca morfolojik özellikleri ve bu genotiplerin karşılaştırmalı eğitim performansları (Unpublished PhD thesis) U.Ü. Veteriner Fakültesi. Bursa.
- Tepeli, C. 1996. Kangal Irkı Çoban Köpeklerinde Büyüme, Bazı Vücut Ölçüleri ve Döl Verimi Özellikleri. (Unpublished PhD thesis), Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 69 s. Konya.
- Özcan, M ve Altınel, A. 1997. Kangal Köpeği ve Alman Çoban Köpeği ırklarının bazı morfolojik özellikleri. İ.Ü.V.F.Dergisi. 23(2) 413-422.
- Altuner, A. 1998. Kangal ırkı köpeklerde döl verimi, yaşama gücü, büyüme ve beden ölçülerine ait özelliklerin araştırılması (Unpublished PhD thesis) A.Ü. Veteriner Fakültesi, Ankara.
- Tepeli, C. ve Çetin, O. 2003. Türk Çoban ve Alman Kurt Köpeklerinin Baş Ölçümleri Üzerinde Araştırma. S.Ü. Veteriner Fakültesi. Konya.
- Anonim, 2011. Minitab 15 Computer Program.

## Some morphological characteristics of Kangal Dogs raised in various parts of Turkey. II. Body indexes and angles

Orhan Yılmaz,<sup>1\*\*</sup> Mehmet Ertugrul<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ardahan University, Vocational High School of Posof, Department of Vegetable and Animal Production, Posof, Ardahan.

<sup>2</sup> Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Ankara

\*\*Corresponding Author: zileliorhan@gmail.com

### Abstract

This study was performed to analyze data of some morphological characteristics of Kangal Dogs raised in various parts of Turkey. The data collected from 432 male and 303 female, total 735 dogs were examined at 3 different groups as sheep breeders, civil and official dog breeding farms. Collected data were analyzed for sex, coat colour, style of breeding, national and local regions using methods of ANOVA and Duncan. Descriptive statistics of body index, limb index, head index, face index, muzzle index, angle of front paw, angle of rear paw, angle of shoulder, and angle of haunch at Kangal Dogs were found as 89.2, 47.5, 46.7, 114.4, 41.1%; 21.8, 32.1, 106.9, 132° respectively. It could be concluded that the real examples of Turkish Kangal Shepherd Dogs could be found in a place where dogs raised by sheep breeders rather than raised at official or civil breeding farms.

**Key Words:** Kangal Dog, morphological characteristics, proportion of body, body angles

### Introduction

According to latter studies, domestication of dog dated back 15.000 years before Christ. Some hunting dog images found in Province of Kars, County of Kagizman, Village of Calli dated 15.000 years ago that showed dog was the first animal prehistorically domesticated in the world (Belli 2006). Dog was believed holy in ancient Egypt. Graveyards were constructed for them, and such places were considered sacred locality. In addition, the skeletons of greyhounds, base dogs and some hybrid minor dog breeds have been found in the holy graveyards for dogs of ancient Egypt. Ancient Romans also hung warning plates on their main gates, having the same meaning of “cave canem” in Latin as the warning plates such as “Beware of the dog!” being used today (Clutton-Brock 1996).

Livestock protection dogs (LPD) are used to defend livestock against predators. LPDs are commonly referred to as “shepherd dogs” or “sheep dogs” since they most often have guarded flocks of sheep. Unlike herding dogs such as the Border Collie, an LPD does never control the movement of the flock with predatory actions causing bunching. LPDs tend to blend into the flock and generally ignore the individual animals in favour of keeping an eye out for potential threats (Yılmaz 2006).

This spectacular Turkish breed is characterized with the female lion-shape of body, eyes and muzzle edged with black mask, ears as if adhered to its skull, and the tail hanging low with a slightly upward and forward curl. The colour of its dense and short coat varies from intermediate tones from fawn to cream, and tawny lever but never snow white (Yılmaz 2007).

Their courageousness, faithfulness and sensitiveness are forefront. The Kangal (Karabash) Dog is fearless and talented in protection of its own flocks and human life. They can get along well with children and livestock in its flock, pets and even with other individuals in its house. They can withstand extremes in cold harsh climate and scarcity of food. The Kangal (Karabash) Dog has a long life in comparison with such a large upstanding breed. It likes human however it establishes connection to its flock, and protects it. It is a formidable fighter against large dogs and other predators even though it can be controlled by training (Yılmaz 2007).

Proportion of body length and withers height (BI), proportion of limb length and withers height (LI), proportion of head width and muzzle length (HI), proportion of head width and head length (FI) and proportion of muzzle length and head length (MI) were calculated using by Excel Computer Program.

In the world Turkish Kangal (Karabash) Shepherd dog is one of the most successful shepherd dog in guardian and watch dogs. In Turkey main spread of them was the Central Anatolian area where the Akkaraman sheep breeding was extensive in Turkey. Outer of this area, it was natural to come across the rare samples of purebred Kangal dog in variable numbers across Turkey. They can be found even in Northern Iran, Northern Afghanistan and other Turkic Republics which proves that Turkish Kangal (Karabash) Shepherd dog has been derived from Middle Asia to Anatolia (Yılmaz 2007).

Table 1. Some morphologic traits on Turkish Kangal (Karabash) dogs.

Trait	Results Overall (Male, Female)			
	Kırmızı (1991)	Yıldız et all (1993)	Gönül (1996)	Özcan ve Altinel (1997)
BI (%)	(95, 93)		(90, 85)	(86, 85)
LI (%)	-	-	-	-
HI (%)	-	50.4	-	-
FI (%)	-	108.7	-	-
MI (%)	-	-	-	-
AFP (°)	-	-	-	-
ARP (°)	-	-	-	-
AS (°)	-	-	-	-
AH (°)	-	-	-	-

In 1991 Kırmızı (1991) did a PhD study and compared to 86 Turkish Shepherd with 249 German Shepherd Dogs for impact of productivity, fostered puppies and body measurements in Military Veterinary School and Education Centre, in Gemlik, Bursa (Table 1).

In 1993 Yıldız et all (1993) studied on head measurements using a total of 60 Turkish Shepherd and German Shepherd dogs in Military Veterinary School and Education Centre, in Gemlik, Bursa.

In 1996 Gönül (1996) did a PhD study for morphologic traits and comparative training performance using 202 Turkish Shepherd and 464 German Shepherd Dogs in Military Veterinary School and Education Centre, in Gemlik, Bursa.

In 1997 Özcan and Altinel (1997) worked on 45 Kangal and 63 German Shepherd Dogs for morphologic traits in Military Veterinary School and Education Centre, in Gemlik, Bursa.

The aim of this study is to define body indexes and angles of Turkish Kangal (Karabash) Shepherd dogs which were raised by sheep breeders, official and civil breeding farms.

### Materials and Methods

**Experimental animals:** Up to this study all examined data based on dogs which were bred either in civil or government and university dog breeding farms. This is the first that observed data were gained from real Kangal (Karabash) Shepherd dogs at villages with flock of sheep. A total of, 432 male and 303 female, 735 dogs for sheep breeders, civil and official dog breeding farms were examined at three different groups. In this study data collected from 41 provinces and seven different geographical region in Turkey in 2006.

**Measurements:** Data collecting was lasted between May 2005 and October 2006. Proportion of body length and withers height (BI), proportion of limb length and withers height (LI), proportion of head width and muzzle length (HI), proportion of head width and head length (FI) and proportion of muzzle length and head length (MI) were calculated using by Excel Computer Program.

For defining angle of front pawn (AFP), angle of rear pawn (ARP), angle of shoulder (AS) and angle of haunch (AH) first images of Kangal Dogs were taken using with a digital camera, dog images were printed out and then angles were calculated using by protractor.

**Statistical analysis:** Data were analyzed using the Minitab 15 computer program. Means (M) and Standard Errors of Mean (SEM) for body dimensions were computed using ANOVA Model that also determined the impact of sex, body coat colour, style of breeding, national and local regions on the response variables of BI, LI, HI, FI, MI, AFP, ARP, AS and AH (Anonim 2011).



Effect of sex, body coat colour, style of breeding, five local regions, seven national regions on traits was calculated whether there was a significant difference between male and female dogs ( $P < 0.05$  and  $P < 0.01$ ).

## Results and Discussion

As seen in Table 2 data collected from 735 Kangal Shepherd Dogs were analyzed for traits of BI, LI, HI, FI, MI, AFP, ARP, AS and AH.

Table 2. Descriptive statistics and comparison results of the phenotypic traits of Turkish Kangal (Karabash) Dogs for different sexes.

Trait	Results		
	Overall	Male	Female
BI (%)	89,2 ± 0,33	88,5 ± 0,43	90,3 ± 0,53
LI (%)	47,5 ± 0,14	47,2 ± 0,18	47,9 ± 0,23
HI (%)	46,7 ± 0,20	47,5 ± 0,25	45,4 ± 0,31
FI (%)	114,4 ± 0,60	110,1 ± 0,93	117,4 ± 0,76
MI (%)	41,1 ± 0,14	40,7 ± 0,16	41,6 ± 0,26
AFP (°)	21,82 ± 0,24	22,04 ± 0,32	21,50 ± 0,37
ARP (°)	32,06 ± 0,60	31,57 ± 0,41	32,57 ± 0,54
AS (°)	106,9 ± 0,60	106,4 ± 0,44	107,6 ± 0,56
AH (°)	132,0 ± 0,27	132,1 ± 0,37	131,9 ± 0,41

Related with effect of sex, there were significant differences for all body index traits ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences body angle traits of AFP, ARP, AS, and AH.

For impact of style of breeding there were significant differences for all body index traits ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences the other body angle traits of AW, ARP, AS and AH.

735 of Kangal Shepherd Dog were analyzed for seven geographical regions of Turkey. According to calculated results there were significant differences among body index traits ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences traits of AFP, ARP, AS and AH. On the second stage dogs which were raised at rural area with a flock of sheep analyzed for seven regions. For this situation all traits changed. There were significant differences for all body index and angle traits ( $P < 0.05$ ).

On this stage the impact of five local regions was analysed for 8 of different traits. The traits those of AFP, ARP, AS and AH there were no significant differences among 735 dogs. The other body index traits were significantly different each others ( $P < 0.05$ ). For second step on style of breeding, 496 of dogs which were raised at rural area with a flock of sheep analyzed for five local regions. There were significant differences among 496 dogs except traits of LI, ARP, AS, and AH ( $P < 0.05$ ).

For body coat colour on body dimensions there were no significant differences for all body index and angle traits only except FI. The other 7 traits there were no significant differences.

Result of BI for male dogs was significantly higher than results of BI belonged to Kırmızı (1991) and Özcan et al (1997) ( $P < 0.05$ ). For female dogs observed result of this study was significantly lower than result of Kırmızı (1991) but higher than result of Özcan et al (1997) ( $P < 0.05$ ). This study result was agreed result of Gönül (1996) for both male and female dogs. About LI there was not cited references at all and could not be compared with other studies. Related with HI, this study result was significantly lower than result of Yıldız et al ( $P < 0.05$ ). For FI this study result was significantly higher than result of Yıldız et al (1994) ( $P < 0.05$ ). About MI there were no cited references; hence there was no comparing with other researches.

In this study angles of front pawn, rear pawn, shoulder and haunch were analyzed for impact factors.

In conclusion 735 dogs in different sex, breeding type, region and coat colour were analyzed. It was observed in official breeding farm that dogs were kept in a small room and caged area. Ground was always cemented, but not soil. This situation was not suitable dog's health and physiology. Turkish Kangal (Karabash) Shepherd dog always need open air and must not be chained. They should be free anytime. Otherwise breed characteristics worsen. Some dog breeders rise to sell this dog in a

farm for dog buyers, but generally conditions were worse than official breeding farms for dogs. Those dog breeders assumed this dog like a puppy machine, in order to sell more puppies in shorter time. On the other hand those breeders selected their Kangal dogs to obtain heavier body, bigger head and wider chest, so breed characteristics of this breed were always exacerbated. Actually civil dog breeders tend to rise fighting or wilder dogs. Native examples of Kangal (Karabash) Shepherd dogs can only be seen at rural area in sheep breeders with a flock of sheep. Those dogs were well-behaved with its owner or shepherd, but were very protective without them. They were real examples of guardian dogs bred for centuries.

### Acknowledgements

This PhD study was carried out under the supervision of Prof. Dr. Mehmet Ertugrul (Ankara University, Turkey) and I gratefully thank him for his supervising of this PhD thesis and constructive comments. For editing in English, I am gratefully indebted to Dr Peta Jones (Donkey Power, South Africa).

### References

- Anonim (2011). Minitab 15 Computer Program.
- Belli O (2006). Anadolu ve Dunya'nin En Eski Avci Kopek Resimleri Kagizman-Calli'da Bulundu. Av ve Doga Dergisi. Mart-2006: 34: 17-18.
- Clutton-Brock J (1996). Kopekler. Yildiz Matbaasi, Ankara.
- Gonul N (1996). Gemlik Askeri Veteriner Okul ve Egitim Merkez Komutanliginda yetistirilen Turk Coban Kopegi ve Alman Coban Kopeginin baslica morfolojik ozellikleri ve bu genotiplerin karsilastirmali egitim performanslari, PhD Thesis, Uludag Universitesi, 68 pp.
- Kirmizi E (1991). Turk Coban Kopegi ve Alman Coban Kopeginin Dol Verimi, Buyutulen Yavru Orani, Buyume ve Beden Olculeri Yonunden Karsilastirilmesi, PhD Thesis, Istanbul Universitesi, 114 s.
- Ozcan M and Altinel A (1997). Kangal Kopegi ve Alman Coban Kopegi Irklarinin bazi morfolojik ozellikleri. I. U. V. F. Dergisi. 23(2) 413-422.
- Yildiz B, Yilmaz O, Serbest A ve Kirbiyik A (1993). Turk Coban ve Alman Kurt Kopeklerinin Bas Olcumleri Uzerinde Arastirma. U. U. Veteriner Fakultesi. 12 (1): 35-39. Bursa.
- Yilmaz O (2007). Turkish Kangal (Karabash) Shepherd Dog. Impress Printing Company. Ankara.
- Yilmaz O (2006). Suru Koruyucu Kopek Irklari, PhD Seminar, Ankara Universitesi, 90 pp.



## The Effect of Nutrition on Environmental Pollutant Emission in Broiler Production

Özgün Işık<sup>1</sup>, Figen Kırkpınar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Ödemiş Traning School, Dairy and Beef Husbandry Program, Ödemiş/İzmir, Turkey  
ozgun.isik@ege.edu.tr

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi, Agricultural Faculty, Animal Science Feeds and Animal Nutrition Department, Bornova/İzmir, Turkey

### Abstract

Environmental pollution is defined as the disruption of normal ecological balance with emission of various substances and energy residues as a result of human activities. Animal production is one of the first human activities that enables this emission to increase significantly. Although ruminants play an important role in the effects of animal production on environmental pollutant emissions, the effects of poultry production and broiler production are also worth considering. As in all livestock fields, the main factor that has a direct impact on environmental pollutant emissions is nutrition. High nutrient needs of broilers and production processes of feed containing these nutrients, leads to an increase in greenhouse gas, nitrogen and phosphorus emissions and the increase in air, soil and water pollution. Changes in feed protein and amino acid levels or the use of certain feed additives affect the emission values from broiler production. In addition, the feeding methods also has an effect on these emission values. When these effects are taken into consideration, it is possible to reduce the emission values from broiler production. In this review, environmental effects of broiler nutrition examined in terms of feed production, nutrient emission by manure, presentation of feed and feed form.

**Keywords:** Broiler, emission, environmental pollution, nitrogen, phosphorus.

### Etlik Piliç Üretiminde Çevre Kirletici Emisyon Üzerine Beslemenin Etkisi

#### Özet

Çevre kirliliği; çeşitli madde ve enerji artıklarının insan faaliyetleri sonucu etrafa yayılması (emisyonu) ve normal ekolojik dengenin bozulması olarak tanımlanmaktadır. Hayvansal üretim bu emisyonun önemli derecede artmasını sağlayan ve ilk sıralarda yer alan insan faaliyetlerinden bir tanesidir. Ruminantlar, hayvansal üretimin çevre kirletici emisyon üzerine etkilerinde önemli bir paya sahip olmakla beraber kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin ve bunun içerisinde de etlik piliç üretiminin etkileri de dikkate alınmaya değerdir. Tüm hayvancılık alanlarında olduğu gibi bu alanda da çevre kirletici emisyon üzerine doğrudan etki eden temel etmen beslemedir. Etlik piliçlerin yüksek düzeydeki besin madde ihtiyaçları ve bu besin maddelerini içeren yemlerin üretim süreçleri; sera gazı, azot ve fosfor emisyonunun artmasına buna bağlı hava, toprak ve su kirliliğinin çoğalmasına neden olmaktadır. Yem protein ve amino asit düzeylerinde değişimlerin yapılması veya bazı yem katkı maddelerinin kullanılması, etlik piliç üretiminden kaynaklanan emisyon değerlerini etkilemektedir. Bunun yanında yemlerin hayvana sunulmuş şekillerinin de yine bu emisyon değerleri üzerine etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler dikkate alındığında etlik piliç üretiminden kaynaklanan emisyon değerlerinin azaltılması mümkün gözükmemektedir. Bu derlemede, etlik piliçlerin beslenmesinin çevre üzerine etkileri; yem üretimi, gübre ile besin madde salınımı, yemin sunulduğu ve formu ile emisyonun ilişkisi yönünden irdelenmiş; bunlara paralel olarak da çözüm önerileri verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Azot, çevre kirliliği, emisyon, etlik piliç, fosfor.

#### Giriş

Çevre kirliliği; hava, su ve toprak gibi ortamlardaki doğal dengenin; insan faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan madde ve enerji artıklarıyla olumsuz yönde bozulması olarak tanımlanmaktadır (Karaman, 2006). Çevre kirliliğinin en iyi bilinen nedenlerinden biri sera gazlarıdır. Sera gazları,



küresel ısınmayı artıran, doğal bir şekilde veya insan faaliyetleri sonucu oluşan karbondioksit, metan ve nitrojendioksit gibi gazlardır (Johnson, 2007; IPCC, 1996). Sera gazları dışında çeşitli formlarda azot, fosfor ve bazı iz elementler de insan faaliyetleri ile çevreye salınmakta; bu durum hava, su ve toprak kirliliğine neden olmaktadır. Hayvansal üretim de, çevreye önemli derecede olumsuz etkileri olan insan faaliyetlerinden bir tanesidir. Örneğin, ruminantlar enterik fermantasyon ile ürettikleri metan gazı nedeniyle hayvansal üretim kaynaklı sera gazı emisyonuna birinci derecede etki etmektedirler (hayvansal üretim kaynaklı sera gazı emisyonunun %65'i) (Power and Angel, 2008; Monteny et al, 2006; Stevens and Hume, 1995). Kanatlı hayvan yetiştiriciliği de; her ne kadar göz ardı edilse de; sera gazları salınımına neden olmaktadır (Wang and Huang, 2005). Hayvansal üretime bağlı sera gazı salınımının % 8' i tavuk yetiştiriciliğine (etlik piliç ve yumurtacı tavuk) bağlıdır ve bu payın 2/3' i ise etlik piliç üretiminden kaynaklanmaktadır (Gerber et al, 2013). Dünya genelinde, etlik piliç üretimi 2005-2015 yılları arasında %18 artmıştır ve bu artışın gelişmekte olan ülkelerdeki et tüketiminin yükselmesine bağlı olarak daha da ivmelenmesi beklenmektedir ( Sharma et al, 2017; OECD/FAO, 2015). Bu duruma paralel olarak, etlik piliç üretiminin çevreye olan etkilerinin de artış göstereceği düşünülmektedir. Konvansiyonel etlik piliç üretimi, kullanılan genotiplerin yemden yararlanma yeteneklerinin iyi olması nedeniyle sera gazı emisyonu açısından en düşük etkiye sahip üretim dalıdır (Cesari et al, 2017; Gerber et al, 2013). Ancak, etlik piliç üretiminin çevreye olan etkileri bakımından sadece sera gazı emisyonu üzerine odaklanmak yetersizdir (Tallentire et al, 2017). Kullanılan yemlerin yüksek besin madde içeriğine sahip olmasından dolayı, etlik piliç üretiminin azot ve fosfor kaynaklı su ve toprak kirliliğine neden olduğu bildirilmektedir (Tallentire et al, 2017; Boggia et al, 2010; Sutton et al, 2008). Bu etkilerin azaltılması için düzenleyici otoriteler tarafından yapılan baskılar artmaktadır (Ferket et al, 2002). Williams et al, (1999)' a atfen Ferket et al, (2002), hayvansal üretimden kaynaklanan bu emisyon değerlerini azaltmak için; hayvansal üretimin azaltılması, besin değeri taşıyan hayvansal artıkların ihtiyaç olan bölgelere aktarılması, minerallerin geri dönüştürülerek tekrar yemlerde kullanılması, hayvansal gübrenin etkili bir biçimde bitkisel üretimde kullanılması ve hayvan yemlerinde bulunan besin maddelerinin etkinliğinin geliştirilmesi şeklinde beş adet öneri belirtmiştir. Bu derlemede etlik piliç üretiminden kaynaklanan çevre kirletici emisyon üzerine beslemenin etkisi ve besleme stratejileri ile bu emisyon değerlerinin azaltılmasına yönelik önerilere yer verilmiştir.

### **Etlik Piliçlerin Beslenmesi ve Çevre Emisyonu ile İlişkisi**

Etlik piliç üretiminde yetiştirme sistemleri, besleme uygulamaları, yemlerin hazırlanması ve gübre yönetimi; çevre kirletici emisyon üzerine etkilidir. Yetiştirme sistemleri arasında, barınak, refah düzeyi ve hayvanların beslenmesi yönünden farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar çevre kirletici emisyon üzerine de etkilidir. Ekstansif olarak yapılan tavukçulukta; ölüm oranlarının yüksek olması, düşük yem kalitesi, kötü yemden yararlanma oranı, düşük kaliteli yemlerin kullanılması ve yavaş büyüme gibi etkilerden dolayı; emisyon değerleri oransal olarak daha yüksektir (Gerber et al., 2013). Nijdam et al. (2012); yetiştirmede refah düzeyini artırmanın (örneğin free-range yetiştirme sistemleri) domuz, kanatlı ve deniz ürünlerinde çevre emisyon değerlerini artırdığını ifade etmişlerdir. Ancak, organik üretim sisteminin, LCA (hayat çemberi değerlendirme sistemi) kullanılarak yapılan araştırmalarda konvansiyonel ve label-rouge sistemlerinden daha iyi emisyon değerleri verdiği belirtilmiştir (Boggia et al, 2010). Yemlerin hayvanlara sunulmadan önce geçirdiği aşamalar, yemin sunumu, fiziksel özellikleri ve gübre ile atılan besin maddelerinin de çevre üzerine etkileri mevcuttur.

### **Yemlerin Üretimi ve Sera Gazları ile İlişkisi**

Etlik piliç üretiminde; sera gazı emisyonu % 55 oranında (karbon dioksit ve nitrojen dioksit) yemlerin üretimine; % 6,4 oranında gübre yönetimine (nitrojen dioksit ve metan) bağlı oluşmaktadır (Gerber et al, 2013). Yemlerin hazırlanması, hammaddelerin yetiştirilmesi, taşınması ve işlenmesi gibi genel aşamalardan oluşmaktadır. Yemlerin üretiminde kullanılan enerji kaynakları ve bitkisel hammaddelerin yetiştirilmesinde kullanılan kimyasal gübreler; karbon dioksit ve nitrojen dioksit gibi sera gazlarının çevreye salınımına neden olmaktadır. Örneğin, etlik piliçlerin yüksek protein ihtiyaçlarını karşılamak için büyük oranda soya kullanılmaktadır. Soya üretimi ise etlik piliç üretiminden kaynaklanan sera gazı salınımının % 21,1' ine neden olmaktadır (Gerber et al, 2013). Bu konu; hayvan besleme bilimi ile ne kadar ilişkisiz gözükse de üretim sürecinin tamamı ele alındığında

birbiriyle dolaylı olarak bağlantılı olarak yorumlanabilir. Hem yemlerin üretiminden (tarladan kümese), hem de bu yemlerin sindirilemeyen kısmı olan gübreten kaynaklı sera gazı emisyonunu azaltmak besleme uygulamaları ile mümkündür.

### **Çevre Kirletici Besin Maddeleri**

Hayvanların yemi tüketmeden önce olan çevre kirletici etmenlerin yanında yem tüketiminin sonucu olan gübre ile de çevreye bazı kirletici maddelerin salınımı söz konusudur. Gübre temel olarak idrar ile dışkıdan bir karışımıdır. Bu karışım sindirilemeyen besin maddelerini (karbonhidratlar, proteinler, yağlar, vitaminler ve mineraller), endojen salgılar (müsinler, enzimler, mukoza parçaları gibi) ve sindirim kanalındaki mikroflora ile bunların metabolitlerini içermektedir (Sharma et al, 2017; Nahm, 2002; Sutton et al, 1999). Hayvanlar tarafından üretilen gübre; işleme, taşıma ve uygulama gibi aşamalar geçirmektedir. Bu aşamaların çevre kirletici emisyon üzerine etkileri az gibi görünse de gübrenin üretilmiş olduğu hayvan işletmelerinden farklı bölgelerde kullanılması; böylelikle azot, fosfor ve bazı iz elementlerin daha geniş alanlarda çevre kirletici etkileri ile karşılaşılması söz konusudur (Ferket et al., 2002). Bu açıdan bakıldığında, yer altı suları, hava ve toprak kirliliği küreselleşmektedir. Hayvansal üretim kaynaklı azot salınımının yer altı ve yer üstü sularının kalitesine etki etmekte ve asit yağmurlarına neden olmaktadır (Ferket et al, 2002). Azotlu maddelerin gübre ile çevreye salınımı konusunda yemlerin ham protein düzeyi ve yemlerin amino asit kompozisyonları üzerinde durulmaktadır (Power and Angel, 2008). Yapılan bir çalışmada, etlik piliçlerin yem protein düzeyinin % 2 düşürülmesi ile gübre ile atılan azotun %18 azaltılabileceği belirlenmiştir (Ferguson et al, 1998). Blair et al,(1999), büyütme dönemindeki etlik piliçlerin amino asit ihtiyaçlarının eksiksiz karşılandığı çalışmalarında, %21 ve 18 arasında protein içeren karma yemler kullanmışlar ve performans değerlerinde bir farklılık oluşmadan azot emisyonunun protein düzeyindeki azalmaya bağlı olarak % 20 düştüğünü belirtmişlerdir. Angel et al, (2006a); yaptıkları çalışmada, etlik piliçlerde 4 aşamalı (sentetik metiyonin ve lizin içeren karma yemler kullanılmıştır) ve 6 aşamalı (sentetik metiyonin, lizin, arginin, triptofan, valin ve izolosin içeren karma yemler kullanılmıştır) yemleme programlarını azot emisyonu açısından karşılaştırmışlardır. Çalışmada her iki yemleme programındaki aşamalarda, yaşlarına bağlı olarak yemlerin protein düzeyleri, hayvanların ihtiyaçları doğrultusunda azaltılmıştır. Çalışma sonucunda 6 aşamalı yemleme programında azot tüketiminin %5,1 ve gübre ile atılan azot miktarının %16,6 azaldığı saptanmıştır. Elwinger and Svensson (1996), % 18, 20 ve 22 ham protein içeren farklı karma yemler ile beslenen etlik piliçlerin altlık materyallerinden kaynaklanan amonyak emisyonunun; yemin protein oranındaki artışa paralel olarak arttığını belirlemişlerdir. Buna ek olarak, düşük proteinli karma yemlere amino asitlerin hidroksi-analoglarının veya keto asitlerinin ilave edilmesinin gübre yolu ile oluşan azot emisyonunu azalttığı bildirilmiştir (Kim et al, 2006). Karma yeme bazı yem katkı maddelerinin ilavesinin de azot emisyonunu azalttığı düşünülmektedir. Ahmed et al (2014); karma yeme probiyotik olarak *Bacillus amyloliquefaciens* (1, 5, 10 ve 20 g/kg) ilave ederek, gübrede *E. coli*, amonyak ve hidrojen sülfür emisyonunun azaltılabileceğini belirtmişlerdir. Karma yeme zeolit ilavesinin, amonyak emisyonunu azalttığı bildirilmektedir (Amon et al, 1997). Bunun yanında, karma yeme çinko oksit veya çinko sülfat (500, 1000, 1500 ppm) ilavesinin ise gübredeki bakteriyel faaliyeti durdurarak toplam azot salınımını önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir (Kim and Patterson, 2004). Fosfor, sucul bitkiler için sınırlayıcı bir besin maddesidir. Fosfor atılımının artışı sucul bitkilerin sayılarını hızla artırmaktadır. Bu bitkiler öldüğünde, sudaki bakteriler tarafından parçalanmaktadır ki bu durum oksijen miktarını azaltmaktadır. Bu durum diğer sucul canlıların ölmesine neden olmakta ve ötrofikasyon olarak tanımlanmaktadır (Borgos and Borgos,2006). Etlik piliç üretiminden kaynaklı fosfor atılımının azaltılması bazı beslenme düzenlemeleri ile mümkündür. Yemlerde bulunan fitat tabiatındaki fosforun yararlanılabilirliği oldukça düşüktür. Ayrıca fitik asit bağlandığı mineral ve proteinlerin de yararlanılabilirliğini düşürebilmektedir. Yemlere fitaz ilavesinin fosfor yararlanılabilirliğini arttırmaya ve gübre kaynaklı fosfor kirliliğinin azaltılmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir (Erkek ve Ünlü, 2003). Martinez- Amezcua et al, (2006), karma yemlere 1000-10000 FTU/ kg fitaz enzimi ile birlikte % 3 sitrik asit ilavesinin DDGS'te bulunan fosforun yararlanılabilirliğini artırdığını belirtmişlerdir. Karma yemde vitamin D<sub>3</sub> veya 25-OH-D<sub>3</sub> (1000-2000-4000 IU/kg), 1000 FTU/kg fitaz enzimi ile birlikte kullanıldığında, etlik piliçlerin performans veya kemik mineralizasyonunu etkilemeden yemde fosfor kullanımının ve gübre ile fosfor atılımının azaltılabileceği bildirilmiştir (Fritts and Waldroup, 2005). Aynı şekilde Angel et al, (2006b), yeme 70 µg/kg 25-OH-D<sub>3</sub> ilave edilerek etlik piliçlerin performans



verilerini olumsuz yönde etkilemeden yemdeki fosfor oranının düşürülebileceğini ve çevre kirletici etkisi olan suda çözünebilir fosforun atılımının azaltılabileceği sonucuna varmışlardır. Smith et al (2004), yemde normal mısır yerine fitaz enzimi ile beraber yüksek yararlanılabilir fosfor içeren mısır genotipleri kullanıldığında, suda çözünebilir fosfor atılımının önemli ölçüde azaltılabildiğini belirlemişlerdir. Azot ve fosfordan farklı olarak çinko ve bakır gibi minerallerin toprak erozyonu olmadıkça suya geçmemekte ve bitkisel ürünler hasat edilmedikçe toprakta birikmektedirler. Hayvansal gübre ile toprağa geçen bu elementler zamanla bitkisel üretiminde sürdürülebilirliğini azaltmaktadır. Dolayısı ile bu elementlerin karma yemlerde kullanımı hayvanların ihtiyaçları üzerinde olmamalıdır (Ferket, 2002).

### ***Yemin Sunumunun ve Fiziksel Özelliklerinin Çevre Kirletici Emisyon Üzerine Etkileri***

Yemlerin hayvan tarafından tüketilememesi nedeniyle bir atık oluşturması, besin maddelerinin doğrudan çevreye olumsuz etkide bulunmasına neden olmaktadır. Yemliklerin aşırı doldurulması, yemlik seviyelerinin yere çok yakın olması ve iyi tasarlanmamış yemliklerin kullanılması yemlerin atık olarak kullanılmadan çevreye ulaşmasını sağlamaktadır. Bu durumda besin maddelerinin kendileri çevre kirletici etkide bulunacakları gibi altlıkta bulunan mikrofloranın bu besin maddelerini sindirerek oluşturdukları ikincil ürünlerin de çevreye salınımı söz konudur (Beyer et al, 2001; Ferket et al; 2002). Yemlerin partikül büyüklüğü ve formları da çevre kirletici emisyon bakımından önem kazanmaktadır. Yemlerin, iyi bir şekilde öğütülmesi ve peletlenmesi, yemin değerlendirilebilirliğini artırarak besin madde atılımını azaltmaktadır. Partikül büyüklüğünün azaltılması yemlerin yüzey alanını genişleteceğinden sindirim enzimlerinin daha etkili olmasını sağlamakta ve yemin sindirilebilirliğini artırmaktadır. Benzer şekilde yemin peletlenmesi yemin sindirilebilirliğini artırmakta (antibesleme faktörlerinin denatüre olması, nişasta jelatizasyonu gibi nedenlerden), yem saçımını engellemektedir (Wondra et al, 1995; Nahm 2002; Ferket,2002). Böylelikle yem zayıfatı engellenmekte ve çevreye olan kirletici besin madde salınımı azalmaktadır.

### **Sonuç ve Öneriler**

Etlik piliç üretiminin çevre kirletici emisyon üzerine bir takım etkileri mevcuttur. Bu etkiler yemlerin üretiminin sera gazı emisyonunu artırması şeklinde veya gübre ile atılan bazı besin maddelerinin su ve toprak kirliliğine yol açması şeklinde gerçekleşmektedir. Yemlerin üretimi her ne kadar etlik piliç üretim süreci içerisinde yer almasa da; konunun bütünü ele alındığında besleme uygulamalarında yapılacak değişiklikler; hayvanların verim performansını etkilemeden; yemlerin üretimine bağlı çevre kirletici etmenleri azaltacaktır. Gübre ile atılan besin maddelerinin çevre kirletici etkilerini azaltmak da doğrudan besleme ile ilişkilidir. Yemlerin hayvanların besin madde ihtiyaçları doğrultusunda hazırlanması gübre ile besin madde atılımını azaltacaktır Bunun yanında, karma yeme enzim ve probiyotik gibi yem katkılarının ilavesi yemin yararlanılabilirliğini artırarak gübre ile çevre kirletici besin maddelerinin atılım düzeyini düşürecektir. Ayrıca zeolit, çinko gibi yem katkı maddeleri de bu konuda olumlu etki yapmaktadır. Sonuç olarak, çevre kirletici emisyon değerleri beslemede yapılan uygulamalar ile azaltılabilmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında konunun geniş kapsamlı olduğu ve geçmişten günümüze önemini yitirmediği görülmektedir. Etlik piliçlerin beslenmesinde performans parametrelerinin iyileştirilmesinin yanında, bunun çevreye olan etkilerinin göz önünde bulundurulması ve uygun besleme stratejilerinin kullanılması gerekmektedir.

### **Kaynaklar**

- Ahmed ST, Islam MM, Mun HS, Sim HJ, Kim YJ, Yang CJ. 2014. Effects of *Bacillus amyloliquefaciens* as a probiotic strain on growth performance, cecal microflora, and fecal noxious gas emissions of broiler chickens. *Poultry Science*, 93: 1963-1971. DOI: 10.3382/ps.2013-03718.
- Amon M, Dobeic M, Sneath RW, Phillips VR, Misselbrook TH, Pain BF. 1997. A farm-scale study on the use of clinoptilolite zeolite and De-Odorase® for reducing odour and ammonia emissions from broiler houses. *Bioresource Technology*, 61(3): 229-237. DOI: 10.1016/S0960-8524(97)00005-9
- Angel R, Powers W, Zamzow S, Applegate T. 2006a. Dietary modifications to reduce nitrogen consumption and excretion in broilers. *Poultry Science*, 85:19. (Özet).





- Angel R, Saylor WW, Mitchell AD, Powers W, Applegate TJ. 2006b. Effect of dietary phosphorus, phytase, and 25-hydroxycholecalciferol on broiler chicken bone mineralization, litter phosphorus, and processing yields. *Poultry Science*, 85:1200-1211. DOI: 10.1093/ps/85.7.1200
- Beyer RS, Moritz JS, Wilson KJ, Cramer KR. The Effect of Feed Processing and Feed Form on Animal Performance. 61st Minnesota Nutrition Conference & Minnesota Soybean Research Council and Promotion Council Technical Symposium; September 19-20,2000, Bloomington, Minnesota. 225-235.
- Blair R, Jacob JB, Ibrahim S, Wang P. 1999. A quantitative assessment of reduced protein diets and supplements to improve nitrogen utilization. *Journal of Applied Poultry Research*, 8: 25-47. DOI: 10.1093/japr/8.1.25
- Boggia A, Paolotti L, Castellini C. 2010. Environmental impact evaluation of conventional, organic and organic-plus poultry production systems using life cycle assessment. *World's Poultry Science Journal*, 66: 95-114. DOI: 10.1017/S0043933910000103
- Borgos S and Borgos SA. 2006. Environmental approaches to poultry feed formulation and management. *International Journal of Poultry Science*, 5(10): 900-904. DOI: 10.3923/ijps.2006.900.904
- Cesari V, Zucali M, Sandrucci A, Tamburini A, Bava L, Toschi I. 2017. Environmental impact assessment of an Italian vertically integrated broiler system through a Life Cycle approach. *Journal of Cleaner Production*. 143: 904-911. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.12.030.
- Elwinger K and Svensson L. 1996. Effect of dietary protein content, litter and drinker type on ammonia emission from broiler houses. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 64: 197-208. DOI: 10.1006/jaer.1996.0061
- Erkek R ve Ünlü HB. 2003. Fitaz enziminin etlik piliçlerin beslenmesinde kullanımı. *Hayvansal Üretim*, 44(2): 10-19.
- Ferguson NS, Gates RS, Taraba JL, Cantor AH, Pescatore AJ, Straw ML, Ford MJ, Burnham DJ. 1998. The effect of dietary protein and phosphorus on ammonia concentration and litter composition in broilers. *Poultry Science* 77(8): 1085-1093. DOI: 10.1093/ps/77.8.1085.
- Ferket PR, van Heugten E, van Kempen TTAG, Angel R. 2002. Nutritional strategies to reduce environmental emissions from nonruminants. *Journal of Animal Science*, 80(2): 168-182. DOI: 10.2527/animalsci2002.80E-Suppl\_2E168x.
- Fritts CA and Waldroup PW. 2005. Comparison of cholecalciferol and 25- hydroxycholecalciferol in broiler diets designed to minimize phosphorus excretion. *Journal of Applied Poultry Research*, 14: 156-166. DOI: 10.1093/japr/14.1.156.
- Gerber PJ, Steinfeld H, Henderson B, Mottet A, Opio C, Dijkman J, Falcucci A, Tempio G. 2013. Tackling Climate Change Through Livestock – A Global Assessment of Emissions and Mitigation Opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. ISBN: 978-92-5-107920-1.
- IPCC. 1996. IPCC Second Assessment Climate Change 1995-A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, New York.
- Johnson JMF, Franzluebbbers AJ, Weyers SL, Reicosky DC. 2007. Agricultural opportunities to mitigate greenhouse gas emissions. *Environmental Pollution*, 150: 107-124. DOI: 10.1016/j.envpol.2007.06.030.
- Karaman S. 2006. Hayvansal üretimden kaynaklanan çevre sorunları ve çözüm olanakları. *Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(2): 133-139.
- Kim WK, Froelich Jr. CA, Patterson PH, Ricke SC. 2006. The potential to reduce poultry nitrogen emissions with dietary methionine or methionine analogues supplementation. *World's Poultry Science Journal*, 62: 338-353. DOI: 10.1079/WPS2005103.
- Kim WK and Patterson PH. 2004. Effects of dietary zinc supplementation on broiler performance and nitrogen loss from manure. *Poultry Science*, 83: 34-38. DOI: 10.1093/ps/83.1.34.
- Martinez-Amezcuca C, Parsons CM, Baker DH. 2006. Effect of microbial phytase and citric acid on phosphorus bioavailability, apparent metabolizable energy, and amino acid digestibility in distillers dried grains with solubles in chicks. *Poultry Science*, 85:470-375. DOI: 10.1093/ps/85.3.470.
- Monteny GJ, Bannink A, Chadwick D. 2005. Greenhouse gas abatement strategies for animal husbandry. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 112: 163-170. DOI: 10.1016/j.agee.2005.08.015.

- Nahm KH. 2002. Efficient feed nutrient utilization to reduce pollutants in poultry and swine manure. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 32(1): 1-16. DOI: 10.1080/10643380290813435.
- Nijdam D, Rood T, Westhoek H. 2012. The price of protein: Review of land use and carbon footprints from life cycle assessments of animal food products and their substitutes. *Food Policy*, 37: 760-770. DOI: 10.1016/j.foodpol.2012.08.002.
- OECD/FAO. 2015. OECD-FAO Agricultural Outlook-2015-2024. <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5115021e.pdf?expires=1515578391&id=id&accname=guest&checksum=007020227EB2EBEA830B773199D63820>. Erişim tarihi (09.01.2017).
- Power W. and Angel R. 2008. Review of the capacity for nutritional strategies to address environmental challenges in poultry production. *Poultry Science*, 87: 1929-1938. DOI: 10.3382/ps.2008-00090.
- Sharma NK, Choct M, Wu S, Swick RA. 2017. Nutritional effects on odour emissions in broiler production. *World's Poultry Science Journal*, 73: 257-280. DOI: 10.1017/S0043933917000046.
- Smith DR, Moore Jr. PA, Miles DM, Haggard BE, Daniel TC. 2004. Decreasing phosphorus runoff losses from land applied poultry litter with dietary modifications and alum addition. *Journal of Environmental Quality*, 33: 2210-2216. (Özet). DOI: 10.2134/jeq2004.2210
- Sutton MA, Erisman JW, Dentener F, Möller D. 2008. Ammonia in the environment: From ancient times to the present. *Environmental Pollution*, 156: 583-604. DOI: 10.1016/j.envpol.2008.03.013.
- Sutton AL, Kephart KB, Verstegen MWA, Canh TT, Hobbs PJ. 1999. Potential for reduction of odors compounds in swine manure through diet modification. *Journal of Animal Science*, 77: 430-439. DOI: 10.2527/1999.772430x
- Stevens CE and Hume, ID. 1995. *Comparative Physiology of the Vertebrate Digestive System*. 2nd ed. New York: Cambridge University Press. ISBN: 9780521617147.
- Tallentire CW, Mackenzie SG, Kyriazakis I. 2017. Environmental impact trade-offs in diet formulation for broiler production systems in the UK and USA. *Agricultural Systems*, 154: 145-156. DOI: 10.1016/j.agsy.2017.03.018.
- Wang SY and Huang DJ. 2005. Assessment of greenhouse gas emissions from poultry enteric fermentation. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 18(6): 873-878. DOI:10.5713/ajas.2005.873
- Williams C M, Barker J C, Sims JT. 1999. Management and utilization of poultry wastes. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 162: 105-157. PMID: 10392043.
- Wondra KJ, Hancock JD, Behnke KC, Stark CR. Effects of mill type and particle size uniformity on growth performance, nutrient digestibility, and stomach morphology in finishing pigs. *Journal of Animal Science*, 73(9): 2564-2573. DOI: 10.2527/1995.7392564x.

## The Effects Of Different Boron Sources on Rumen Development in Weaned Lambs

**B.Zehra Sarıççek, Birgül Yıldırım**

Ankara University Faculty of Agriculture Department of Animal Science, Dışkapı Ankara

### Abstract

The aim of this study was conducted to determine the different boron sources (colemanite and ulexide, etibor-48) in (including Ca and P low and standart levels in diets) on rumen development in weaned lambs.

The materials of the study were consisted 50 male lambs weaned at 2.5 months of age. In this study, Akkaraman ram lambs were used. The lambs were divided into the 5 different fattening groups. The lambs were divided into the 3 different fattening groups, and were kept in individual cages, with 10 head lambs in each group., The experiment was conducted for 90 days,

Treatments were 1)control (standart Ca and P), 2) negative control (low Ca and P), 3) treatment with colemanite (90 ppm/kg DM), 4) treatment with etibor-48 (90 ppm/kg DM), 5) treatment with ülexide (90 ppm/kg DM).

During the study roughage and fresh water were given ad libitum. The concentrated feed was given twice (8.00-15.00) in day. At the end of the study (90 days) were slaughtered six animals from each group of study, and were determined to rumen development.

The higher disengaged rumen weight were found for treated with colemanite and ulexide and the lowest for negative control group including low Ca and P. The highest disengaged rumen length was found for ulexide compare the other groups. Also control groups were lower than the other groups.

**Key Words:** Boron sources, rumen development, weaned lambs,,

### Farklı Bor Kaynaklarının Sütten Kesilmiş Kuzularda Rumen Gelişimi Üzerine Etkileri

#### Özet

Bu çalışmanın amacı, düşük ve standart düzeyde Ca, P içeren bazal diyete farklı bor kaynaklarının [üleksit;  $\text{NaCaB}_5\text{O}_9 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ , kolemanit;  $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , etibor-48 ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )] ilavesinin 2.5 aylık yaşta sütten kesilmiş kuzularda rumen gelişimi üzerine etkisini belirlemektir.

Meameleler; 1.kontrol (standart Ca ve P), 2.negatif kontrol (düşük Ca ve P), 3. Kolemanit ilaveli (90 ppm/kg KM), 4. Etibor ilaveli (90 ppm/kg KM), 5. Üleksit ilaveli (90 ppm/kg KM).

Çalışmada 50 baş 2.5 aylık yaşta sütten kesilmiş Akkaraman tekiz erkek kuzu kullanılmıştır. Sütten kesilmiş kuzular her grupta 10 baş olacak şekilde ferdi bölmelere dağıtılmış ve 90 gün besiyeye alınmıştır. Kaba/kesif yem oranı 60/40 olmuştur.

Deneme süresince kaba yem (çayır kuru otu) ve taze su ad libitum olarak verilmiş, deneme yemleri ise günde iki kez (8.00-14.00) verilmiştir. 90 gün sonunda her gruptan 6 hayvan kesilmiş rumen boyutları gelişimi belirlenmiştir.

Rumenin boş ağırlığı kolemanit ve üleksit alan gruplarda daha yüksek bulunurken düşük Ca ve P içerikli negatif kontrol grubunda rumen ağırlığı düşük olmuştur ( $P < 0.05$ ). Rumen dolu iken en ve boy bakımından gruplar arasında farklılık saptanmamıştır. Rumen (içi boş) boyu üleksit alan grup tüm gruplara kıyasla en yüksek değeri göstermiştir, kontrol grupları ise diğer gruplardan daha düşük değere sahip olmuştur ( $PP < 0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Bor kaynakları, rumen gelişimi, sütten kesilmiş kuzu,



## The Effects Of Different Storage Temperatures And Durations On Peroxide Values Of Fish Feed Ingredients

Aysun Kop<sup>1</sup>, Kutsal Gamsız<sup>1</sup>, Ali Yıldırım Korkut<sup>1</sup>, Hülya Saygı<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ege University, Fisheries Faculty, Department of Aquaculture  
Aysun.kop@ege.edu.tr

### Abstract

The growth of fish in intensive fish farming is carried out completely by the feeds supplied from externally. Different ingredients are used in feed production. The nutritional content of these ingredients is checked when purchased or brought to the factory. These ingredients are then stored until feed production. Storage duration and storage temperatures directly affect the freshness criteria of feed ingredient materials. Especially when high-energy ingredients with high levels of fat are stored in poor storage conditions, the fats in the ingredients are oxidized, therefore the peroxide number increases and the ingredient becomes bitter. Oxidation not only destroys the lipids in fish feeds but also vitamins. Slow growth, poor feed evaluation, color darkening, lethargy and deaths have been reported in fish fed with diets that are oxidized and inadequate in vitamin E. In this study, oxidation levels of fish feed ingredients were determined due to different storage conditions. Generally, the number of peroxides increased due to the increase in storage time and temperature, depending on the type of raw materials and oil content.

**Keywords;** Fish feed ingredients, Lipid, Storage, Oxidation, Peroxide.

### Farklı Depolama Sıcaklıkları Ve Sürelerinin Balık Yem Hammaddelerinin Peroksit Değerleri Üzerine Etkileri

#### Özet

Entansif balık yetiştiriciliğinde balığın büyümesi tamamen dışarıdan verilen yemler sayesinde gerçekleşmektedir. Yem yapımında birçok farklı hammadde kullanılmaktadır. Bu hammaddelerin besinsel içerikleri satın alındığında ya da fabrikalara getirildiğinde kontrol edilmektir. Daha sonra bu hammaddeler yem yapımına kadar depolanmaktadır. Depolamanın süresi ve depolama sıcaklıkları doğrudan yem hammaddelerinin tazelik kriterlerini etkilemektedir. Özellikle yağ düzeyi fazla olan yüksek enerjili yemlerin kötü depolama koşullarında uzun süre bekletilmesi durumunda yem içindeki yağlar oksitlenmekte, buna bağlı olarak peroksit sayısı yükselmekte ve yemlerde acılaşıma meydana gelmektedir. Okside olmuş yemlerde sadece yağ bozulmamakta aynı zamanda yemde bulunan vitaminler de bozulmaktadır. Okside olmuş ve E vitamini bakımından yetersiz yemlerle beslenen balıklarda, büyümede yavaşlama, kötü yem değerlendirme, renkte koyulaşıma, letharji, uzun süreli beslemelerde ise balık ölümlerinin görüldüğü bildirilmektedir. Bu çalışmada, farklı depolama koşullarına bağlı olarak balık yemi hammaddelerindeki oksidasyon dereceleri belirlenmiştir. Genel olarak, Peroksit sayıları hammaddelerin türüne ve yağ oranına bağlı olarak, saklama süresinin artmasına ve sıcaklığın artmasına bağlı olarak artış göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler;** Balık yemi hammaddeleri, Depolama, Lipit, Oksidasyon, Peroksit

#### Introduction

The sustainability of aquaculture depends on the continuity of quality feed production. It is very important to take into account the biological-physiological characteristics and nutrient requirements of the fish. Besides, feeds should be good quality, affordable, healthy and do not harm the environment, (De Silva and Anderson, 1995; Karabulut et al., 2000; Yiğit and Yiğit, 2003; Demir, 2008; Bostock, 2011).

The researchers stated that feed costs constitute 30-70% of the production cost in carnivorous fish farming (Metailler, 1986; Korkut and Yıldırım 2003; Akyurt, 2004; Bostock, 2011; Özerdem et al., 2013). Therefore, the quality of the feed should be monitored in fish production. For this purpose, it is

always important to know the raw materials which constitute the first stage of feed production and to prepare ration accordingly.

Many different raw materials are used in feed production. The nutritional content of these raw materials is checked when purchased or brought to the factory. These raw materials are then stored until feed production. The duration of storage and storage temperatures directly affect the freshness criteria of feed raw materials. Especially when high-energy raw materials with high-fat levels are kept in bad storage conditions for a long time, the fats in the feed are oxidized, and the number of peroxides increases and rancidity occurs in the feed. Peroxide is a term used for hydroperoxide compounds that are eventually released by oxidation reactions and these compounds are Powerful catalysts and accelerate oxidation reactions. Oxidized fatty acids have a toxic effect. As a result of oxidation, oils, vitamins, pigments are at risk. Hydroperoxides reduce the availability of vitamins (A, D, E, K). Besides, oxidized fatty acids react with lysine to reduce the use of amino acids. It is not desirable to have more than 1% moisture in fish oil. In the case of excess, the oxidation is accelerated (Korkut et al., 2007). In oxidized feed, not only the fat is spoiled but also the vitamins in the feed are spoiled. Oxidized and vitamin E inadequate feeds in fish feed, slow growth, Poor feed evaluation, color darkening, lethargy, long-term feeding is reported to be seen in fish deaths.

Storage of feeds containing fish oil at high temperature results in an increase in both. Fish fed with oxidized feeds reported poor growth, poor feed efficiency, dark body coloring, anemia, lethargy and increased mortality due to rancid food in long-term feeds (Tacon, 1992).

In this study, oxidation levels of fish feed raw materials were determined due to different storage conditions.

## Material and Methods

Raw materials were obtained from companies that produce fish feed in Turkey and companies that sell to the fish feed sector. Raw materials used in the trial; Anchovy meal, Peruvian fish meal, Soybean meal and Poultry meal, Black Sea fish oil (produced from anchovy + Sprat mixture), Sprat oil, Anchovy oil, Salmon Fish oil, Aquaculture by-products oil, Salmon by-products oil. All samples were stored at room temperature (20°C), refrigerator (4°C) and at 30 °C to represent higher temperatures. Storage times are 60 days for oil, 30 days for solid ingredients. Fish oils are divided into three groups according to the storage temperature, each group being arranged to be 3 repeated. A different method has been applied in the sampling and analysis of solid raw materials compared to liquid raw materials. Solid raw materials were kept in environments representing different storage conditions, and the oil values were separated and PO values were measured at the end of the storage period. Oils in solid raw materials were separated using the Bligh-Dyer method (1959) to determine the degree of oxidation. Peroxide values of oils were measured by titration of liberated iodine with standardized sodium thiosulphate solution according to the AOAC official method 965.33 (AOAC 1990). According to AOAC 965.33 titration method; 10 g of chloroform, 15 ml of acetic acid and 1 ml of potassium iodide were placed in 1 g of oil and shaken vigorously. The samples were kept in a dark place for 5 minutes. Then 75 ml of purified water and 1 ml of starch were added to the samples. The samples were titrated with 0.01 M sodium thiosulfate until the yellow color has almost disappeared. Calculation;

$$\text{Number of Peroxides (PO)} = (V * N) / P$$

V = Amount of the used sodium thiosulfate, N = normality of 0.01 N sodium thiosulfate, P = the amount of sample.

Significant differences ( $p < 0.05$ ) between mean values were determined by the analysis of variance with the assistance of SPSS25.

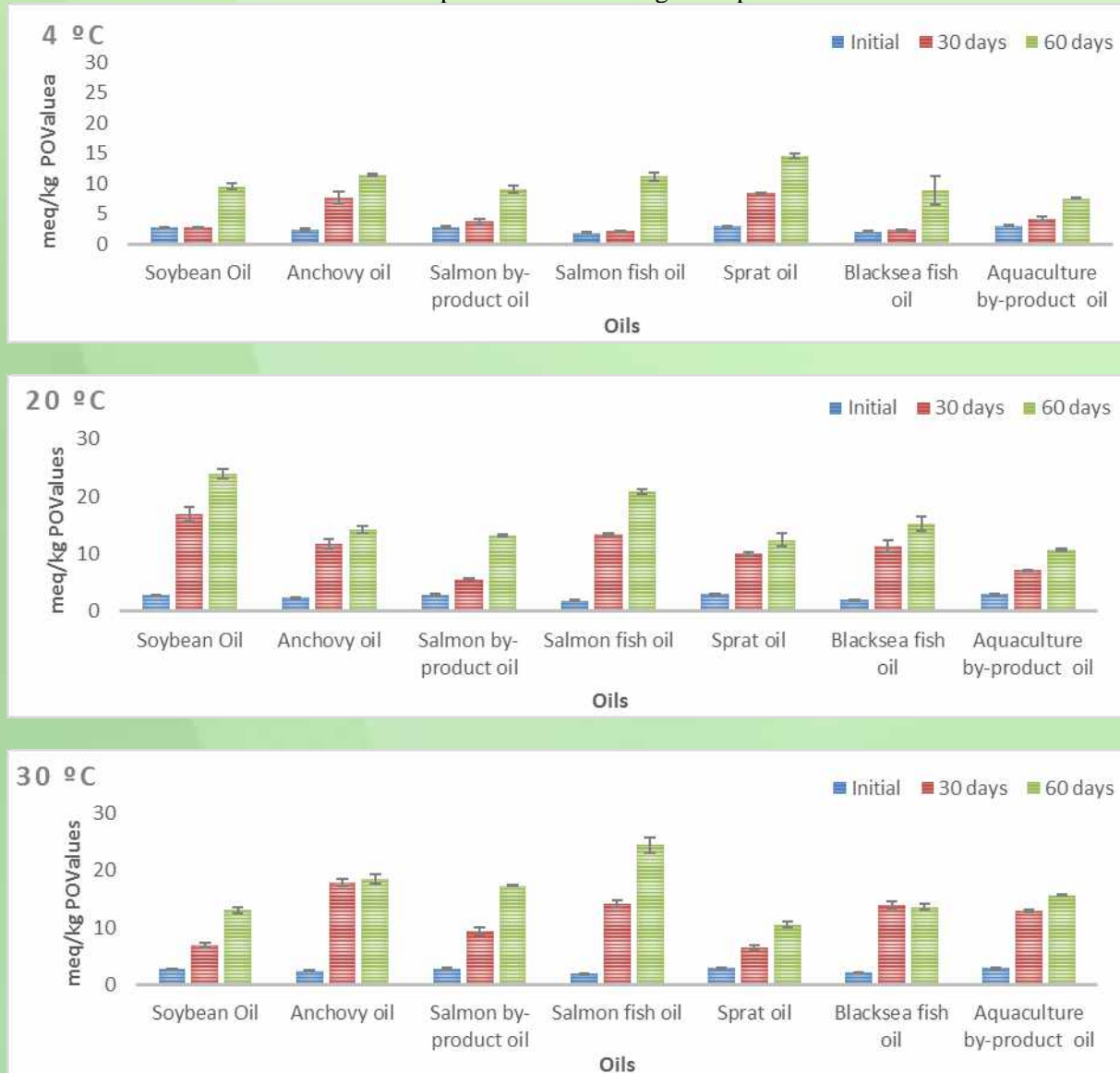
## Results

### *Peroxide Value Results of Oils*

According to the results of the analysis, peroxide values obtained from various oils are given in Table 1.



Table 1. Peroxide Values of Oil Samples Based on Storage Temperature



The initial PO values of soybean oil for all experimental groups were  $2.85 \pm 0.01$  meq/kg. Samples with an ambient temperature of  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  reached  $6.91 \pm 0.43$  meq/kg PO at the end of the first month and  $13.12 \pm 0.81$  meq/kg PO at the end of the 2nd month. When the results were evaluated according to months, it was found to be statistically different from each other ( $P < 0.05$ ). At the end of the study, the PO values reached by these samples were outside the acceptable limit (10 meq/kg). The PO values of the samples with an ambient temperature of  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  at the end of the 1st and 2nd months are much higher than the samples kept at the other temperature. Accordingly, significant differences were observed when the results were evaluated according to months ( $P < 0.05$ ). The difference between the samples with the ambient temperature of  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  compared to the samples kept at other temperatures in the same months was also statistically significant ( $P < 0.05$ ). The PO values reached by these samples at the end of the study were above the maximum limit (10 meq/kg). In the refrigerated samples, the value reached at the end of the first month was close to the initial value and no statistically significant difference was found ( $P > 0.05$ ). However, the results of the second month increased to make a significant difference ( $P < 0.05$ ).

The initial value of anchovy oil samples was determined as  $2.41 \pm 0.13$  meq/kg. Accordingly, at the end of the first month, the PO value of the samples kept at  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  was measured as 17.78 meq/kg. This value is above the acceptable limit (10 meq/kg). In samples held at  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , this value was  $11.78 \pm 0.82$  meq/kg and at  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , it was  $6.58 \pm 1.03$ . In the second month, although the values showed an increase,



there was no statistical difference between the results of the first month and the second months of the samples held at 30 and 20 °C ( $P > 0.05$ ). However, the values obtained depending on the storage time for the samples at 4 °C differ statistically ( $P < 0.05$ ), (Figure 5). In general, at the end of the second month, PO values reached only at 20 and 4 °C are close to acceptable limits.

The initial PO value for salmon by-product oil was  $4.22 \pm 0.17$  meq/kg. The PO values of the samples held at 30 °C reached  $9.39 \pm 0.55$  meq/kg PO at the end of the first month and  $17.35 \pm 0.08$  meq/kg PO at the end of the 2nd month. Although there is a certain increase in the PO values of the samples kept at other ambient temperatures compared to months, these are not very significant increases. All oxidation values are acceptable in Salmon by-product oil.

Salmon fish oil has the lowest starting value ( $1.87 \pm 0.14$  meq/kg) among the experimental groups. At 20°C and 30 °C it reached very high values at the end of the first month. At the end of the second month, there is still an increase in values and above the maximum limit. Only the PO values of the samples at 4 °C are within acceptable values.

The initial value of sprat oil was found to be  $3.03 \pm 0.04$  meq/kg. In the first and second month analysis of the samples, an unexpected result was obtained in PO analyzes and it was found that the samples at 30°C reached the lowest PO value compared to the others. The PO values obtained in all groups were within acceptable limits.

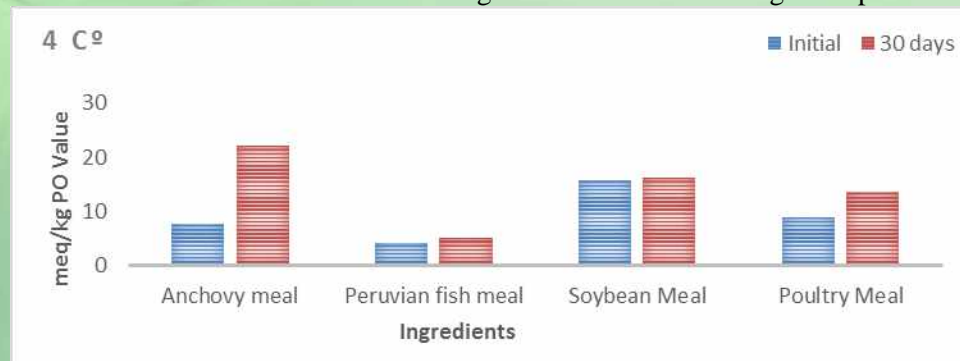
The initial PO values of the Black Sea fish oil were measured as  $2.09 \pm 0.05$  meq/kg. Samples held at 30 °C reached  $13.96 \pm 0.58$  meq/kg PO at the end of the first month and remained unchanged at  $13.64 \pm 0.56$  meq/kg at the end of the second month ( $P > 0.05$ ). Samples stocked at 20 °C reached  $11.29 \pm 1.05$  meq/kg PO at the end of the first month and  $15.21 \pm 1.18$  meq/kg at the end of the second month. This value is higher than the samples kept at 30 °C. The first month results of the samples kept at 4 °C showed a slight increase compared to the initial value and reached the PO value of  $2.37 \pm 0.01$ . The difference between the initial value and the results of the first month was statistically significant ( $P < 0.05$ ). At the end of the second month, this value increased to  $8.82 \pm 0.45$  meq/kg.

The initial PO value of the aquaculture by-products oil was  $3.04 \pm 0.06$  meq/kg. PO values of the samples were measured as a  $12.96 \pm 0.26$  meq/kg at 30°C,  $7.15 \pm 0.12$  meq/kg at 20°C,  $4.11 \pm 0.37$  meq/kg at 4 °C at the end of the first month. The values reached for each group were found to be significantly different from initial values ( $P < 0.05$ ). At the end of the second month, the samples at 30 °C increased to  $15.70 \pm 0.12$  meq/kg, while the samples at 20 °C showed a value similar to the values of the first month. However, there was a statistically significant difference ( $P < 0.05$ ).

### Peroxide Value Results of Solid Ingredients

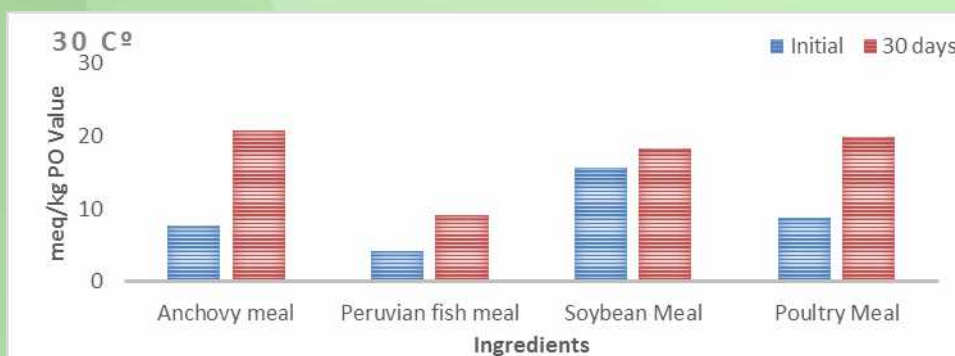
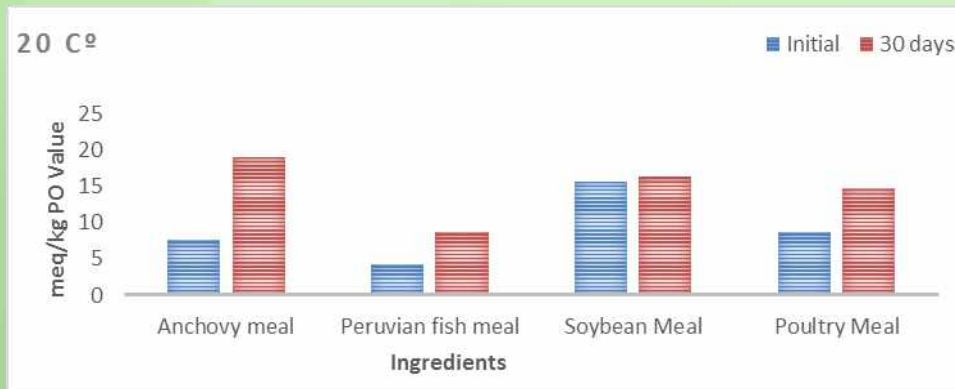
According to the results of the analysis, peroxide values obtained from various solid ingredients are given in Table 2.

Table 2. Peroxide Values of Solid Ingredients Based on Storage Temperature



The initial PO value of the anchovy meal was 7.7 meq/kg. PO values of anchovy meal are at the maximum limit at the end of the first month. The obtained values indicate that the samples reached the highest PO value in the refrigerator environment. This is followed by samples kept at 30 °C and 20 °C, respectively. At the end of the first month, there was no significant difference between groups ( $P > 0.05$ ). The values are around a maximum of 20 meq/kg PO values.

The initial PO value of the oil extracted from the Peruvian fish meal was measured as 4.21 meq/kg. PO values reached  $9.24 \pm 0.94$  at 30 °C,  $8.66 \pm 0.34$  at 20 °C and  $7.80 \pm 0.73$  meq/kg at 4 °C. At the end of the first month, no significant difference was found between the storage temperatures ( $P > 0.05$ ).



The initial PO value of the oil extracted from the soybean meal was determined to be 15.7 meq/kg. PO values at the end of the first month were measured as  $18.23 \pm 0.49$  at 30 °C,  $16.48 \pm 0.78$  at 20 °C and  $16.19 \pm 1.68$  meq/kg at 4 °C. Although there seems to be a decrease at 20 °C and 4 °C compared to an initial value, there is no significant difference between the initial and first month values ( $P > 0.05$ ). However, when the results were analyzed statistically according to the storage temperature of 30 °C, a significant difference was found ( $P < 0.05$ ). The oil obtained from the soybean meal was initially oxidized and remained constant. The numerical difference seen is thought to be due to sampling.

The initial PO value of the oil extracted from the poultry meal was 8.8 meq/kg. At the end of the first month, PO values reached  $19.82 \pm 0.49$  at 30 °C,  $14.86 \pm 0.78$  at 20 °C and  $13.54 \pm 0.76$  meq/kg at 4 °C. At the end of the first month, a significant difference was found ( $P < 0.05$ ).

Salmon fish oil initially having the lowest peroxide value (1.87 meq/kg) among the fish oils stored at high temperature (30 °C) reached the highest peroxide value (24.47 meq/kg) at the end of the experiment. The highest peroxide value at 30 °C was found in Salmon by-product oil after Salmon whole body fish oil. There was no difference between the 1st and 2nd months of Anchovy oil and Blacksea fish oil at 30 °C. At the end of the 1st month, there was no difference between the storage results of Sprat oil at 20 and 30 °C. There is an increase in the peroxide values of all oils at the end of 1 and 2 months at storage at 20 °C. At the end of the first month, peroxide values in Salmon oil, Salmon by-products and Blacksea fish oils kept in the refrigerator did not show much change compared to the initial peroxide values. At the end of the second month, peroxide values of all oils increased. However, these values are acceptable.

## Discussion

The initial PO values of the lipid samples are below 5 meq/kg which should be in the quality fish oil (Young, 1985). At the end of the first month, the PO values were again below 5 meq/kg in most of the lipid samples kept at 4 °C. Only anchovy and sprat oil increased above these values. All fat PO values showed a certain increase at the end of the second month. However, these values are still below the acceptance values of 15 meq/kg.



PO values of samples stored at 20 °C temperature increased at the end of the first month. The PO values of some samples were found quite high. These are Soybean oil (16,91±1,21), Salmon oil (13,39±0,58), anchovy oil (11,78±0,82), Black Sea origin fish oil (11,29±1, 05), Sprat oil (10.02±0.36). Although the PO values of the oils obtained from Salmon by-product oil and Aquaculture by-products also increased, it was observed that the PO values in the samples kept at 4 °C were as low. The inclusion of antioxidant substances in oils produced from wastes can cause this. All samples except soybean oil are within acceptable PO value. At the end of the second month, the PO values of all samples reached the acceptable value limit, while soybean oil and Salmon oil exceeded this limit.

PO values of samples with storage temperatures of 30 °C increased at the end of the first month. Salmon, Salmon by-product and Sprat oils values increased compared to baseline values but were relatively lower than other fat samples. Anchovy oil exceeded the acceptable limit with its PO value of 17.87±0.62 meq/kg at the end of the first month. The remaining samples are within this limit. The Salmon oil PO value in the second month is far beyond the maximum limit. Anchovy and Salmon by-product oil also reached values very close to this limit.

Contrary to expectations, the values of soybean oil at 20 °C were higher than those of 30 °C. Similarly, PO values of sprat oil at 4 °C for the first month were higher than those of 30 °C in the second month and 20 °C and 30 °C in the second month. Salmon fish oil, which had the lowest peroxide value (1.87 meq/kg) among the fish oils stored at high temperature (30 °C) at the beginning of the experiment, reached the highest peroxide value (24.47 meq/kg) at the end of the experiment.

The number of peroxides in oil increased with increasing temperature and storage period. When the results are evaluated according to the storage period, it is determined that at 20 °C and 30°C at the end of the 2nd month, many fish oils have acceptable levels of peroxide in the vicinity and some of them are in a state of rancidity. However, peroxide values of some oils stocked at 20 and 30 degrees did not change. The reason for this is that the oxygen value does not change. In general, the oxidation rate increases with temperature. As the temperature increases, partial pressure changes of the oxygen have less effect on the reaction rate of oxidation. Because oxygen becomes less soluble in lipids and water. Attention should be paid to ambient temperature, time and light effect in the storage of various oils. Besides, minimum contact should be provided of these oils with oxygen.

When the PO value changes of the lipids obtained from solid ingredients are examined according to the temperature and storage time, it is seen that the oil obtained from anchovy meal has reached the highest PO value after one month at 4 °C. At this temperature, the most stable product was a Peruvian fish meal. It is thought that this is due to the antioxidant application in the production stages of fish meal. It has been reported that the main factor limiting the oxidation of lipids in the presence of natural chemical antioxidants with different chemical structures that can affect the antioxidant activity and oxidation rate of fats (Nagy et al., 2016). The lipid obtained from soybean meal also maintained the highest PO value at the end of the first month. It is considered that this example has reached the maximum PO value in transactions applied (lipid extraction) to determine the initial PO value and remains at the end of the first month. PO values of the samples kept at 20 °C are similar to those stored at 4 °C. The highest PO value was measured in oil samples obtained from anchovy meal and the lowest was measured in oil samples obtained from Peruvian fish flour. PO values measured at the end of the first month are slightly higher than those of samples held at other temperatures.

When the results of all the samples are compared, it is understood that the oxidation in the solid ingredients occurs during the lipids extraction process from these materials.

Chemical processes that take place under the influence of factors such as oxygen, light and high temperature determine the condition of the oil. In this regard, the storage conditions of the raw materials are extremely important. Oxidative changes in oils depend on storage conditions such as temperature, oxygen and light, and the type of packaging (Kachel-Jakubowska et al., 2018). Free radical chain reactions start in oils into contact with oxygen (Jomova and Valko, 2013), and light can initiate oxidation with single oxygen characterized by an extremely high reactivity (Tańska and Rotkiewicz, 2003). It is reported that the oxidative stability of oils is strongly dependent on the chemical composition and reactions between unsaturated fatty acids and reactive oxygen species (Kachel-Jakubowska et al., 2018). The types and amounts of compounds that are oxidation products in the oil depend mainly on the fatty acid composition and storage conditions (Kachel-Jakubowska et al., 2018). According to Bautista et al., (1992) and Ramezandeh et al., (1999), oxidative and hydrolytic spoilage start at high stocking temperature and it is the reason of the feed quality losses. Van den





Bergh et al. (1990) and Ruiz et al., (2000) showed that oils are naturally unstable when exposed to high temperatures above 30 °C. Van den Bergh et al. (1990) and Ruiz et al., (2000) showed that oils are naturally unstable when exposed to high temperatures above 30 °C. Under these conditions, lipids are hydrolyzed to release ketonic acids that undergo auto-oxidation along with the degeneration of free radical products (Hamilton, 1989). According to NRC (1981), lipid and vitamins break down with peroxidation of the lipid component in the feed stored at ambient temperature for more than 90 days (three months). The rancidity caused by lipid oxidation is the most significant change in spoilage during storage. Feed components that contain highly unsaturated lipids, such as fish feeds, are susceptible to oxidation (Pezzuto and Park, 2002; Sidhuraju and Backer, 2003). Chan (1987) reported that Polyunsaturated lipids can be autooxidation rapidly at ambient or low temperatures. Esterbauer et al., (1986), reported that fish oil PO values increased depending on the duration of contact with the air because the oil contains sensitive Polyunsaturated fatty acids.

The fish oil samples tested contained different levels of hydroperoxide. The results may depend on many factors such as fish processing and fish oil production, storage, added antioxidants and the presence of metals and light (Turner et al., 2006). Similarly, Halvorsen and Blomhoff (2011) studied the PO values of various fish oils sold by different companies in Norway and found that they contain different levels of hydroperoxide and alkenyl. They attributed these differences to the factors mentioned above.

In general, oils become bitter when the PO value is about 10 meq/kg. The PO value of a fresh and refined product should be less than 1 meq/kg (Gunstone, 1996). However, more specifically, different PO value upper limits for fish oils have been proposed. For example, Turner et al., (2006) recommended 2 meq/kg for a maximum level of Boran et al., (2006) suggests a value of 8 meq / mL, while Kolanowski (2010) suggests a value of 10 meq/kg.

Considering the recommended upper limit of 8 or 10 meq/kg PV, only a few products included in this study have reached this upper limit. However, if the lowest limit is accepted as a 2 meq/kg PV, most products exceed this limit. Similarly, Turner et al. (2006) analyzed six different commercial fish oils and found PO and anisidine values in the range of 3.2-5.5 meq/kg and 9-20, respectively. They concluded that most fish oils on the market contain more hydroperoxide and secondary oxidation products than recommended.

Halvorsen and Blomhoff (2011) stated that fish oils contain high amounts of lipid oxidation products because they contain high amounts of unsaturated and easily oxidizable fatty acids such as EPA and DHA compared to vegetable oils.

In this study, the effects of storage temperature and duration on the quality of oils obtained from various fish species and feed raw materials were investigated. Storage temperature has been found to have significant effects on the storage stability of fish oil. Fish oil samples stored at 4 °C had a shelf life of almost twice longer than samples stored at 30 °C. In addition, it has been found that the oxidative and hydrolytic stability varies greatly depending on the fish species used to produce oil.

**Acknowledgments:** This study was supported by Ege University Scientific Research Projects Coordination Unit (Project No. 16-SUF034).

## Literatures

- Akyurt, İ., 2004, Balık Besleme, Mustafa Kemal Üniv. Su Ürünleri Fak. Ders Kitapları No: 3, Hatay, 226s.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists), 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. AOAC, Arlington, VA, USA.
- Bautista, M. N., P.F; Subosa and R.L. Celia (1992) Effects of antioxidants on feed quality and growth of *Penaeus monodon* juvenile. *J. Sci. Food Agric* 1: 55 – 60
- Bligh, E.G., Dyer, W.J. (1959) A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol*, 37(8), 911-917.
- Boran G, Karacam H, Boran M. Changes in the quality of fish oils due to storage temperature and time. *Food Chem* 2006; 98:693\_8.
- Bostock, J. 2011. Foresight Project on Global Food and Farming Futures, The Application of Science and Technology Development in Shaping Current and Future Aquaculture Production Systems, *Journal of Agricultural Science*, 149, 133–141.
- Chan, H. W. S. (1987): The mechanism of autoxidation. In: *Autoxidation of Unsaturated Lipids* (Chan, H.W.S.)



- De Silva, S. S., and Anderson, T. A., 1995, Fish Nutrition in Aquaculture. First Edition, Chapman and Hall, London, 319p.
- Demir, O. 2008. Türkiye Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Yem Sektörüne Genel Bakış. Journal of Fisheries Sciences 2(5): 704-710, www.fisheriessciences.com
- Esterbauer, H., Benedetti, A., Lang, J., Fulceri, R., Fauler, G., ComPVrti, M. (1986): Studies on the mechanism of formation of 4-hydroxyl-nonenal during microsomal lipids peroxidation. Biochim. Biophys. Acta 876, 154-166
- Gunstone F (ed.). Fatty acid and lipid chemistry, 1st edition. Glasgow, UK: Blackie Academic & Professional; 1996. p. 103\_4.
- Halvorsen, B.L. and Blomhoff, R. (2011) Determination of Lipid Oxidation Products in Vegetable Oils and Marine Omega-3 Supplements. Food and Nutrition Research, 55, 5792
- Hamilton, P.B (1989) The chemistry of rancidity in foods In: Rancidity in foods (2nd Ed.) Allen, J.C and Hamilton, R. J.Elsevier Applied science. London and New York.
- Jomova K., Valko M. 2013. Health protective effects of carotenoids and their interactions with other biological antioxidants. Eur. J. Med. Chem. **70**, 102
- Kachel-Jakubowska, M., Sujak, A., Krajewska, M. (2018). Effect of Fertilizer and Storage Period on Oxidative Stability and Color of Rapeseed Oils. PVlish Journal of Environmental Studies, 27(2),
- Karabulut A., Ergül M., Ak İ., Kutlu H. R., Alçiçek A., 2000, Karma Yem Endüstrisi, V.Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası (ZMO) 17-21 Ocak, s.985-1008, Ankara.
- Korkut A.Y., Kop A., Demir P. 2007. Fish oil used in fish feeds and its characteristics. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 2007 Volume 24, Issue (1-2): 195–199
- Korkut A.Y., Yıldırım Ö., 2003, Türkiye'de Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Yetiştiricilikte Alternatif Yem Kaynakları, E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences Cilt/Volume 20, Sayı/Issue (1-2): 247 – 255.
- Metailler, R., 1986. Experimentation in Nutrition. (FAO 1986), (Ed; Bruno, A., MEDRAP), Nutrition in Marine Aquaculture, Pg. 1- 11, Lisbon.
- Nagy K., Kerrihard A.L., Beggio M., Craft B.D., Pegg R.B. Modeling the impact of residual fat soluble vitamin (FSV) contents on the oxidative stability of commercially refined vegetable oils. Food Research International. **84**, 26, 2016.
- Özerdem A.E., Korkut A.Y., Göktepe Ç., Soğancı C., 2013, Çipura (*Sparus aurata* L., 1758) Yavrularında Gelişim Performansı Arttırıcı Olarak Guar Katkı Maddesinin Kullanım Denemesi, 17. Ulusal Su Ürünleri SemPVzyumu, Sözlü Sunum, İstanbul.
- Pezzuto, J. M., Park E. J., (2002): Autoxidation and antioxidants, in Swarbrick J., Boylan J. C., (Eds.), Encyclopedia of Pharmaceuticals Technology, (vol. 1,2nd ed.) 97-113, Marcel Dekker Inc., New York.
- Ramezanzadeh, F. M., Rao, R. M. M., Windhauser, W., Cheeke, P.R. (1999): Applied Animal Nutrition. Feeds And Prinyawiatkul, R. Tulley and W.E. Marshall, 1999.Feeding (2nd ed.). Prentice Hall, Upper Saddle River. Freshwater Fishes in Nigeria, Stock Resources Comm., 333Pp.
- Ruiz, J. A., Perez-Vendrelı A. M., Esteve-Garcia, E. (2000). Effect of dietary iron and copper on performance and oxidative stability in broiler leg meat. Br. PVult. Sci., 41, 163-167.
- Siddhuraju, P., Becker K. (2003): Antioxidant properties of various solvent extracts of total phenolic constituents from three different agroclimatic origins of drumstick tree (*M. Oleifera* Lam.). J. Agric. Food Chem., 51, 2144-2155.
- Tacon, A.G.J., 1992. Nutritional Fish Pathology. "Oxidation of Dietary Lipids" FAO Fisheries Technical Paper 330.
- Tańska M., Rotkiewicz D. The degree of conversion of selected lipids of vegetable oils and oilseeds consumer. Edible Fats. **38**, 42, 2003 [In PVlish].
- Turner R, McLean CH, Silvers KM. Are the health benefits of fish oils limited by-products of oxidation? Nutr Res Rev 2006;19: 53\_62.
- Van den Berghe, C. H., Ahouangninou, P. O., Deka, E. K. (1990). The effect of antioxidant and mold inhibitör on feed quality and the performance of broilers under tropical conditions. Trop. Sci., 30, 5-13.
- Yiğit, M., Yiğit, Ü., 2003, Balık Üretiminde Yem Veriminin Artırılması ve Rakamsal Olarak İfade Edilmesi (Derl.), E.Ü Su Ürünleri Dergisi, Cilt/Volume: 20, Sayı/Issue (3-4): 557-562.





## The Patio System in Poultry

Medine Kaya, Emre Aydemir, Doğan Narinç

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Antalya  
kayamedine21@gmail.com

### Abstract

Also the period of embryonic development in poultry is as important as the post-hatch period. After a quality incubation period, barely quality chicks can be attained and the maximum yield can be obtained in rearing. Even on a day of commercial poultry due to a few hours of an environmental problem, the yield is significantly affected. In this case, the chick loss and development decreases due to reasons such as transportation, lack of feed and water, sudden changes in thermal conditions between the hatching and the beginning of post-hatch period. In recent years, new rearing systems have started to be brought up in the world for the protection of animal rights and welfare. A combined system called patio has been developed to enable the animals to move freely in the conventional system as an alternative to intensive production, to instinctively display their natural behaviors, to ensure that water and food reach as soon as they leave the incubator. The aim of the combined system is to ensure complete embryo development during incubation, to amend hatching performance and to improve chick quality, and then to improve the growth period. The Patio system is a combined alternative system designed without human endeavour. In this study, it is aimed to introduce the patio system and to review the results of the studies carried out on the subject.

**Key Words:** Combined alternative system, Patio, Chick quality, Incubation period, Post-hatch period

### Kanatlı Hayvanlarda Patio Yetiştirme Sistemi

#### Özet

Kanatlı hayvanlarda yetiştirme dönemi kadar embriyonik gelişim dönemi de önem taşımaktadır. Ancak iyi bir kuluçka dönemi sonrasında kaliteli civcivler elde edilerek yapılan yetiştirmede maksimum verim elde edilebilir. Günümüzde ticari kanatlı yetiştiriciliğinin herhangi bir gününde birkaç saatlik çevresel bir olumsuzluk gerçekleşmesi durumunda bile verim önemli düzeyde etkilenmektedir. Bu durumda kuluçkadan çıkış ve yetiştirme döneminin başlangıcı arasındaki taşıma, nakliye, yemden ve sudan uzak kalınan süre, termal şartlarda ani değişiklik gibi nedenlerle hem civciv kaybı olmakta hem de gelişim gerilemektedir. Son yıllarda dünya genelinde, hayvan haklarının korunması ve refahının sağlanması için kanatlı yetiştiriciliğinde yeni yetiştirme sistemlerinin gündeme gelme başlamıştır. Geleneksel sistemlere alternatif olarak entansif üretimde hayvanların rahatça hareket etmesi içgüdüsel olarak doğal davranışlarını seğilemesi, su ve yeme kuluçkadan çıkar çıkmaz ulaşmasının sağlanması için patio ismi verilen kombine bir sistem geliştirilmiştir. Kombine sistemde inkübasyon süresince embriyo gelişiminin eksiksiz sağlanması, kuluçka performansının iyileştirilmesi ve civciv kalitesini artırmak, sonrasında da büyütme döneminin iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Patio sistemi tüm bunları göz önüne alarak, insan gücü olmadan tasarlanmış kombine alternatif bir sistemdir. Bu çalışmada patio sisteminin tanıtılması ve konu ile ilgili gerçekleştirilmiş olan çalışmaların sonuçlarının derlenmesi hedeflenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kombine alternatif sistem, Patio, Civciv kalitesi, Kuluçka dönemi, Yetiştirme dönemi



## Giriş

Civcivler geleneksel yetiştirmede tavuk türü için 18 günlük kuluçka gelişimi ve son üç günlük kuluçka çıkış döneminden sonra üretim yapılacak olan alanlara sevk edilirler. Burada civcivlerin suya ve yeme erişinceye kadar geçen sürede metabolik faaliyetler ve gelişim yavaşlar hatta sevkiyatın süresinin uzamasına bağlı olarak kayıplar artar. Son yıllarda civcivlerin su ve yeme kuluçkadan çıkar çıkmaz ulaşması için patio ismi verilen kombine bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistemde embriyonik gelişimin gerçekleştiği kuluçka ve ilk civcivlik dönemlerinin gerçekleştiği çıkış sonrası dönem birleştirilmiştir. Konvansiyonel sistemlere alternatif olarak entansif üretimde hayvanların; rahatça hareket etmesi, içgüdüsel olarak doğal davranışlarını sergilemesi ve en önemlisi sevkiyat vb. olaylardan dolayı gelişimin yavaşlamaması hedeflenmiştir. Doğal kuluçkada yumurtalar 18 gün boyunca kuluçka makinasında kalmaktadır. Çıkım zamanına son 3 gün kala çıkış makinasının içine yerleştirilir. Civcivler, yaklaşık olarak 3. günün sonunda 36 ile 48 saatlik bir süre içinde yumurtayı kırarak çıkarlar. Kanatlı hayvanlarda kuluçka sonrasında yumurtadan çıkan civcivler öncelikle temiz su ve sonrasında da yem ihtiyacı duymaktadır. Bu civcivler, toplanma, taşınma, büyütme kafeslerine konulma esnasında çeşitli etkilere bağlı olarak hareket yeteneklerinin kısıtlanması sonucu stres altında kalmaktadır. Kuluçkadan toplanan civcivler; cinsiyet ayrımı, aşılama, paketleme ve taşıma gibi aşamalardan sonra ilk besleme ve su alımı 50 ile 72 saate kadar uzamaktadır. Bu sistemin faydaları olarak; inkübasyon süresince embriyo gelişiminin tamamlanması, kuluçka performansının iyileştirilmesi, civciv kalitesinin artırılması, hayvan sağlığı ve hayvan refahının iyileştirilmesi sıralanabilir. Patio yetiştirme sisteminin avantajları ise bu sistemin tüm işleyişi bilgisayar sistemi tarafından kontrol edilmektedir, kuluçka içi hava sirkülasyonu otomatik olarak sağlanmaktadır, oluşabilecek olumsuz çevresel etmenlerin önüne geçilmektedir, yumurtadan çıkar çıkmaz yem ve suya ulaşım sağlanarak, uzun süre aç kalınmanın önüne geçilmektedir. Bunların yanında kuluçka randımanını arttırdığı, erken büyüme ve gelişme sağladığı iddia edilmektedir. Bu sistemde taşıma yapılmadığından strese maruz kalınmamaktadır. Taşıma sırasında oluşabilecek ölümlerin önüne geçilmektedir. Iskarta civciv oranını azaltarak civciv kalitesini arttırmaktır. Entansif üretim yapan işletmelere ekonomik katkı sağlamaktadır.

## Patio Sisteminin Yapısal Özellikleri

Bu sistem, birim alanda barındırılan hayvan sayısına bağlı olarak ölçüsü değişen ve belirli sayıda üst üste konulan ünitelerden oluşmaktadır. Bu ünitelerin her birinin altında sentetik hareketli yürüme bantları bulunmaktadır. Altlık olarak genellikle bu sistemde talaş kullanılmaktadır. Bu sistemde hava sirkülasyonu fanlar aracılığıyla kirli hava ve temiz havanın yer değişmesiyle sağlanmaktadır. Sıcaklık kontrolü dış koridorlarda bulunan sensörler aracılığıyla, nem kontrolü ise bilgisayar aracılığıyla sağlanmaktadır.

## Yapılan Bilimsel Çalışmalar

Patio sistemini konu alan bilimsel çalışma sayısı oldukça azdır. Yapılan bir çalışmada (Van de Ven ve ark. 2009), Patio sisteminin aralarında olduğu üç kuluçka sistemi kullanılarak civciv ağırlıkları belirlenmiştir. Patio sisteminden elde edilen civcivlerin daha ağır olduğu, bunun nedeninin de yem ve suya daha erken erişmelerinden kaynaklandığı bildirilmiştir. Kwin (2007) yapmış olduğu çalışmasının ilk iki denemesinde 7-14 gün arasında patio sisteminde yetiştirdiği civcivleri 14. günün sonunda geleneksel yetiştirme sistemine aktarmıştır. Üçüncü denemede ise 44-46 günlük yaştan sonra geleneksel sisteme aktarmıştır. Çalışma sonunda, civciv gelişiminin birinci ve ikinci grupta daha fazla olduğunu, buna karşın üçüncü grubun gelişiminin diğer gruplara göre daha geride olduğunu bildirmiştir. Patio sisteminden elde edilen civcivlerin ölüm oranının düşük olması, kuluçkahanelerdeki civcivlerin maruz kaldığı gecikmeyle karşılaştırıldığında, yem ve suya ulaşmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

## Sonuç

Yapılan çalışmalarda, patio sisteminin kullanılmasının kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde ekonomik bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda; civciv kalitesi, erken büyüme ve gelişme, mevcut kuluçka ve kuluçka sistemleri için pozitif yönlü bir alternatif olarak işlev görmüştür. Bu sistemden elde edilen kaliteli civciv sayısı yüksektir, besi performansı daha iyidir ve erken dönem ölümler daha düşüktür.

## Kaynaklar

- Bigot K, Mignon-Grasteau S, Picard M, Tesseraud S, 2003. Effects of delayed feed intake on body, intestine, and muscle development in neonate broilers. *Poult. Sci.*, 82:781–788.
- Carver D, Fetrow KJ, Gerig T, Krueger KK, Barnes HJ, 2002. Hatchery and transportation factors associated with early poult mortality in commercial turkey flocks. *Poult. Sci.*, 81:1818–1825.
- Chou CC, Jiang DD, Hung YP, 2004. Risk factors for cumulative mortality in broiler chicken flocks in the first week of life in Taiwan. *Br. Poult. Sci.*, 45:573–577.
- Careghi C, Tona K, Onagbesan O, Buyse J, Decuypere E, Bruggeman V, 2005. The effects of the spread of hatch and interaction with delayed feed access after hatch on broiler performance until seven days of age. *Poult. Sci.*, 84:1314–1320.
- Gonzales E, Kondo N, Saldanha ESPB, Loddy MM, Careghi C, Decuypere E, 2003. Performance and physiological parameters of broiler chickens subjected to fasting on the neonatal period. *Poult. Sci.*, 82:1250–1256.
- KWIN. 2007. Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2007–2008. 1st ed. Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad, the Netherlands.
- Kingston DJ, 1979. Some hatchery factors involved in early chick mortality. *Aust. Vet. J.* 55:418–42.
- Sklan D, Noy N, Hoyzman A, Rozenboim I, 2000. Decreasing weight loss in the hatchery by feeding chicks and poults in hatching trays. *J. Appl. Poult. Res.*, 9:142–148.
- Tona K, Bruggeman V, Onagbesan O, Bamelis F, Gbeassor M, Mertens K, Decuypere E, 2005. Day-old chick quality: Relationship to hatching egg quality, adequate incubation practice and prediction of broiler performance. *Avian Poult. Biol. Rev.*, 16:109–119.
- Noy Y, Sklan D, 1999a. Different types of early feeding and performance in chicks and poults. *J. Appl. Poult. Res.*, 8:16–24.
- Mao KM, Murakami A, Iwasawa A, Yoshizaki N, 2007. The asymmetry of avian egg-shape: An adaptation for reproduction on dry land. *J. Anat.*, 210:714–748.
- Vince MA, 1964. Social facilitation of hatching in the bobwhite quail. *Anim. Behav.*, 12:531–534.
- Lourens A, Van Den Brand H, Meijerhof R, Kemp B, 2005. Effect of eggshell temperature during incubation on embryo development, hatchability, and posthatch development. *Poult. Sci.*, 84:914–920.



## The Place and Importance of Antalya in the Fisheries Sector

Serpil Yılmaz<sup>1</sup>, M. Tunca Olguner<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü Kampüs-Antalya

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü Kampüs-Antalya.

[olguner@akdeniz.edu.tr](mailto:olguner@akdeniz.edu.tr)

### Abstract

The fisheries sector makes significant contributions to the economy for the animal nutritional needs of the people, industry, employment and national income. In particularly the aquaculture sector is one of the fastest growing sectors in Turkey with a growth rate of 11%. Antalya is one of the provinces with an importance in the aquaculture sector. Unfortunately, it is not possible to use this potential efficiently either as the province is also a major tourism destination. As a matter of fact, cage nets in the province have been moved to further locations due to tourism. However, there are still 78 active aquaculture facilities in Antalya, including 73 trout and 5 seabream-seabass. This businesses are performing about 2% of Turkey's aquaculture production. As of 2017, aquaculture production amount in the province was 5,693 tons/year. There are 5 fishing shelters in Antalya in 2017. These are located in Konyaalti, Alanya, Finike, Kas (center) and Kas (Kalkan) regions. However, the number of landing points cause some confusion and problems in terms of control. For this reason, it is requested to open a Seafood Wholesaler in the province. The fisheries and aquaculture production was 6,779 tons/year in Antalya and 1680 tons in 2016, 1898 tons in 2017 and 2359 tons/year as of 2018 were exported.

**Key Words:** Fisheries, aquaculture, fisheries sector, Antalya,

### Antalya'nın Su Ürünleri Sektöründeki Yeri ve Önemi

#### Özet

Su ürünleri sektörü, halkın hayvansal besin ihtiyacının karşılanmasında, sanayide, istihdamda ve milli gelirden ekonomiye önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle su ürünleri yetiştiriciliği sektörü ülkemizde %11 büyüme hızıyla en hızlı büyüyen sektörlerden biri konumundadır. Antalya ili de su ürünleri sektöründe önemli yeri olan illerden biridir. Ancak, ilin öncelikli olarak önemli bir turizm beldesi olması nedeniyle bu potansiyelin verimli bir şekilde kullanılması maalesef mümkün olamamaktadır. Nitekim ilde besicilik yapılan kafes çiftlikleri turizm nedeniyle diğer illere taşınmıştır. Yine de Antalya'da halen 73 adet alabalık, 5 adet çipura levrek olmak üzere 78 adet aktif yetiştiricilik tesisi bulunmaktadır. Söz konusu işletmeler Türkiye yetiştiricilik üretiminin yaklaşık %2'sini gerçekleştirmektedir. 2017 yılı itibarıyla ildeki su ürünleri yetiştiricilik üretim miktarı ise 5.693 ton/yıldır. Antalya ilimizde 2017 yılı itibarı ile 5 adet balıkçı barınağı bulunmaktadır. Bunlar, Konyaaltı, Alanya, Finike, Kaş (merkez) ve Kaş (kalkan) bölgelerinde bulunmaktadır. Ancak, karaya çıkış noktalarının fazla olması denetim açısından bazı karışıklıklara sebep olmaktadır. Bu nedenle ilde bir Su Ürünleri Toptancı Halinin açılması talep edilmektedir. Su ürünleri avcılığı ve yetiştiriciliği üretimi toplamda 6.797 ton/yıl olan Antalya'dan 2016 yılı 1680 ton, 2017 yılı 1898 ton, 2018 yılı itibarıyla ise 2359 ton/yıl su ürünleri ihracatı yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Balıkçılık, yetiştiricilik, su ürünleri sektörü, Antalya,





## Towards Healthy And Safety Work in Turkish Fisheries and Aquaculture

Ozan Soykan

Avlama-İşleme Teknolojisi Bölümü, Su Ürünleri Fakültesi, Ege Üniversitesi, İzmir, Turkey

### Abstract

Aim of this study is to discuss OHS issues in fisheries and aquaculture of Turkey from a general perspective. Fishing and aquaculture are acknowledged to be very dangerous and risky occupations all around the world due to high fatality rates. In this study, fatality rate of Turkish fisheries and aquaculture sector together was assessed to be 3.5 fatality / 100000 workers in 2017. Another result of the available statics is that while 4.5 fatalities occurred per 1000 incident covering all occupations, 7.3 fatalities / 1000 incident was determined in the field of fisheries and aquaculture, more than 1.5 times of the average. Attitudes and perceptions of fishers and aquaculturists on occupational health and safety are considered to be poor in Turkey. Therefore commercial fishing and offshore aquaculture must be classified in the section of «very dangerous occupations» in Turkey in order to give more effort and education opportunities for employees. Furthermore Much more scientific attention is required in order to improve the fishing and aquacultural safety in Turkey and comprehensive studies including all the stakeholders of the fishing industry must be performed by relevant authorities and/or non-governmental organizations.

**Key Words:** *Safety; Fishing, Aquaculture, Fatality rate.*

### Introduction

Over 58 million people are engaged in the primary sector of capture fisheries (30 million) and aquaculture (28 million). Of these, approximately 37 percent are engaged full time, 23 percent part time, and the remainder either occasional fishers or of unspecified status. Over 15 million are working full-time on board fishing vessels (ILO, 2019). Those workers are frequently invisible to governments and regulators, and can all too often be forgotten or neglected by local and national health and labour services. They may also be lost under an 'agricultural' occupational health and safety umbrella which is meant to cover aquaculture but may not (Watterson, 2018). Occupational accidents or work-related diseases result in more than 2.78 million deaths per year. Additionally, there are some 374 million non-fatal work-related injuries each year, resulting in more than 4 days of absences from work. The human cost of this daily adversity is vast and the economic burden of poor occupational safety and health practices is estimated at 3.94 per cent of global gross domestic product each year (ILO, 2019).

Fatalities for fishermen range from 8 to 16 deaths per 10.000 workers-substantially higher than in the protective service occupations including fire fighters and police (Kaplan et al., 2000). Fishers and related fishing workers were represented with an occupational fatality rate of 9.9/10000 in the United States. Data for Norwegian aquaculture sector showed that the fatality rate was 9.13 deaths/100,000 workers. Potential occupational hazards in aquaculture have been associated with fatalities that include drownings, electrocutions, crushing-related injuries, hydrogen sulfide poisonings, and fatal head injuries (Myers and Durborow, 2012). Direct risks to occupational health and safety (OHS) in the capture fisheries sector are given in many studies including the design and maintenance of the fishing vessel and the fishing equipment; issues related to handling of the catch (Lincoln et al., 2001); absent or inadequate safety and survival equipment, lack of safety training and experience (NRC, 1991); human errors (Windle et al., 2008). Most of the fishing fatalities are due to vessel disasters, fall over board and on board injuries such as falls-slips-trips, contact with objects and equipment. Attitudes and perception of fishers and aquaculture workers are also risk factors as they tend to deny, trivialize or divert blame for OHS problems in fisheries. Such behaviors are believed to have negative effects to the development of a safety culture (Poggie et al., 1995). While onshore aquaculture is associated with many of the same hazards that are present in agriculture generally, offshore aquaculture is more closely akin to a combination of hazards associated with shallow water commercial fishing and offshore drilling (Myers & Durborow, 2012).

Aim of this study is to discuss OHS issues in fisheries and aquaculture of Turkey from a general perspective. It is also aimed to create awareness among the occupational scientists about fishing and aquaculture safety and to give some opportunities for further comprehensive studies.

### Materials and Methods

Study was based on review of official documents with regard to occupational and safety. Acts number 4857 and 6331 and official fishery statistics were observed for data collection. Furthermore total number of incidents, permanent incapacity, fatalities and occupational illnesses in the field of fishery and aquaculture were derived from Social Security Association of Turkey.

### Results and Discussion

OHS has been identified and conducted by the act number 4857 and 6331 in Turkey, covering all employees of all sectors including the field of fisheries and aquaculture. Total number of occupational incidents covering all sectors was 359653 and 1633 of those resulted in fatality in 2017. Furthermore there are also some official assisting documents related to fisheries OHS including the aquaculture. Number of boats in the Turkish fishing fleet was reported to be 18808 corresponding to 31842 employees in the capture fishery sector. On the other side whilst the number of aquaculture facilities was stated as 2286 and total culture production was 276500 tonnes (TUIK, 2019), official employment number is missing. Number of workers in the field of aquaculture is estimated to be in between 15000 and 35000 (personal communications with the sector representatives). So, the total number of employees in the field fisheries and aquaculture can be up to 200000 with assisting sectors such as net, feed, transportation and etc. A summary of OHS statistics of Turkish fishing and aquaculture sectors are presented in Table 1 according to Republic of Turkey Social Security Institution.

Table 1. Some important results on OHS statistics of Turkish fisheries and aquaculture sectors in the last decade

Year	Total number of incidents	Permenant incapacity	Fatality	Occupational illness
2008	18	0	0	0
2009	35	1	1	0
2010	26	0	2	0
2011	66	0	3	0
2012	62	2	2	0
2013	118	0	3	0
2014	196	1	0	0
2015	300	0	1	0
2016	582	2	0	0
2017	273	1	2	0
<b>Total</b>	<b>1676</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>0</b>

Source: www.sgk.gov.tr (SGK, 2019)

Increase in the incident number after 2012 is noteworthy in Table 1. The reason of this case is attributable to legislative act no 6331 which was put into force in 2012. It is also suspicious that no occupational diseases have been reported in the field of fisheries and aquaculture in the last 10 years. However it was reported that fishing activities on vessels (Windle et al., 2008) and aquaculture works are associated with exposures to repetitive motions and sometimes to allergens which may result in industrial diseases such as occupational asthma, allergies, variety of soft-tissue injuries and chronic conditions. Contradiction on the results occupational disases is attributable to data collection and attitudes of the workers who were the respondents to the relevant labour or health care authorities and assumed to be unaware of the situation. Furthermore, fatality rate of Turkish fisheries and aquaculture sector together was assessed to be 3.5 fatality / 100000 workers in 2017. Another result of the available statics is that while 4.5 fatalities occurred per 1000 incident covering all occupations, 7.3 fatalities / 1000 incident was determined in the field of fisheries and aquaculture.

First step for an efficient management of OHS in fishing and aquaculture is to keep reliable records of employment, occupational incidents (fatalities, occupational illnesses, major-minor injuries, near miss cases). Risk analysis and assessment should be performed for fishing vessels and aquaculture





facilities. Safety hierarchy model must be adopted in principal in order to manage potential risks. Kaplan and Kite-Powell (2000) stated that safety at sea becomes even more precarious if the inherent dangers involved with working in ocean waters are increased by management regulations designed to protect fisheries. Therefore fishermen should have a legitimate role in the regulatory system in order to fight against dangers associated with this occupation (Kaplan & Kite-Powell, 2000). It was also added that mismanagement of fisheries resources can indirectly influence safety by increasing competition among fish harvesters and economic pressures on them, as well as by promoting unsafe behaviors in response to stock uncertainties (Windle et al., 2008). Regulations that have been primarily designed to reduce pressure on fish stocks may also result in increased pressure on fishermen that can result in higher risk taking and decreased safety at sea (Kaplan and Kite-Powell, 2000). The crew of the vessels and aquaculturists must guard against the danger of injury from malfunctioning fishing gear, entanglement in fishing nets and gear, slippery decks or platforms, ice formation, or large waves washing over the deck or cage. Malfunctioning navigation and communication equipment and other factors may lead to collisions or shipwrecks (BLS, 2014). Useful and efficient recommendations were given by NIOSH (2014) for fishermen, vessel owners and operators in order to prevent accidents:

- Take a marine safety class at least once every 5 years
- Find a comfortable PFD and wear it on deck at all times
- Do monthly drills including abandon ship, flooding, fire, and man overboard
- Heed weather forecasts and avoid fishing in severe sea conditions
- Maintain watertight integrity by inspecting and monitoring the hull of the vessel, ensuring that watertight doors and hatches are sealed, and inspecting and testing high water alarms regularly
- Utilize a man overboard alarm system
- Test immersion suits for leaks if operating in cold water
- Create a PFD policy for the crew while working on deck
- Install a man overboard alarm system, and man overboard retrieval devices
- Install emergency stop (e-stop) devices on hydraulic deck machinery to prevent entanglement injuries

Abovementioned criteria are also considered to be suitable especially for offshore aquacultural works. In general minimum standards for occupational safety and health must be followed for both fishing and aquaculture which are (Myers & Durborow, 2012):

- (1) Medical care access,
- (2) An emergency response plan regarding serious illnesses or injuries,
- (3) Workers trained in first aid and the emergency response plan,
- (4) Available first aid kits, and
- (5) Personal protective devices and clothing should be provided as needed.

Although regulation of OHS in fishing vessels and some other regulations published by several ministries purpose to improve OHS in fisheries and aquaculture, it is known that majority of fishers, vessel owners and aquaculturists generally do not follow the laws and regulations. Finally, commercial fishing and offshore aquaculture must be classified in the section of «very dangerous occupations» in Turkey as it is over the world and all requirements must be performed and controlled in order to improve fishing industry in terms of OHS. Finally Much more scientific attention is required in order to improve the fishing and aquacultural safety in Turkey and comprehensive studies including all the stakeholders of the fishing industry must be performed by relevant authorities and non governmental organisations

### References

- BLS (U.S. Bureau of Labor Statistics), 2014. News release. National census of fatal occupational injuries in 2013 (preliminary results). Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor. 14 pp.
- ILO, 2019. [www.ilo.org](http://www.ilo.org) (accessed May 12, 2019).
- Kaplan, I.M. & Kite-Powell, H.L. 2000. Safety at sea and fisheries management: fishermen's attitudes and the need for co-management. *Marine Policy*, 24: 493-497





- Lincoln T.K., Husberg, J.M, Conway, B.J.G.A. 2001. Is it safe on deck? Fatal and non-fatal workplace injuries among Alaskan commercial fishermen. *American Journal of Industrial Medicine* 40(6): 693–702.
- Myers, M. L. and Durborow, R. M. 2012. *Aquacultural Safety and Health, Health and Environment in Aquaculture*, Dr. Edmir Carvalho (Ed.), ISBN: 978-953-51-0497-1, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/health-and-environment-in-aquaculture/aquacultural-safety-and-health>
- NIOSH, 2014. Commercial fishing safety. <http://www.cdc.gov/niosh/topics/fishing> (accessed December 08, 2018) Page last.
- NRC. 1991. *Fishing vessel safety: blueprint for a national program*. Washington: Committee on Fishing Vessel Safety.
- Poggie, J., Pollnac, R., Jones, S. 1995. Perceptions of vessel safety regulations—a southern New England fishery. *Marine Policy* 19(5): 411–418.
- SGK, 2019. [www.sgk.gov.tr](http://www.sgk.gov.tr) (accessed April 5, 2019).
- TÜİK (Turkish Statistical Institute). 2019. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (accessed May 5, 2019).
- Watterson, A. 2018. *Aquaculture/Occupational Safety: Towards Healthy Work*. Samudro report no:79. 5 pp.
- Windle, M.J.S., Neis, B., Bornstein, S., Binkley, M., Navarro, P. 2008. Fishing occupational health and safety: A comparison of regulatory regimes and safety outcomes in six countries, *Marine Policy* (32): 701–710.

## Trends for reproductive traits of Polish Merino sheep

Dariusz Piwczyński<sup>1</sup>, Ahmet Akyol<sup>2</sup>, Magdalena Kolenda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Biotechnology and Genetics, Faculty of Animal Breeding and Biology, UTP University of Science and Technology in Bydgoszcz, Poland

<sup>2</sup> Department of Animal Production and Technology Faculty of Agricultural Sciences and Technologies Omer Halisdemir University PK:51240, Niğde, Turkey

### Abstract

In December 2018 the sheep population in Poland amounted to 266.9 thousand heads, including 158 thousands ewes. In the racial structure of ewes under the performance assessment 2.68% were of Polish Merino (MP) breed and 10.27% of old-type Polish Merino (MPS). The beginnings of Polish Merino breeding in Poland date back to the 1870s. In 1990s Polish Merino was improved by crossbreeding with prolific breeds, therefore, the number of sheep of pure breed decreased considerably. In consequence, in 2008 the MPS population (breed) was distinguished in order to represent the original breed pattern (MPS maintains the breed purity). The aim of the study was to determine development trends in terms of selected reproductive performance traits in MP and MPS breeds between 2008 and 2017.

Study included 2 574 MP and 4 400 MPS ewes kept in nucleus herds. The following traits were included in the analysis: fertility (%), prolificacy, lamb rearing, reproduction performance (number of reared lambs from each mother in the flock). A total of 13 626 reproductive seasons of MP ewes and 24 709 of MPS were analysed.  $\chi^2$  test indicated statistical relationship between breed and analysed reproduction traits. The average fertility of MP ewes was 93%, the prolificacy 1.27 no./mother, lamb rearing 89.25%, and reproductive performance 1.05 no./ewe. Similar indicators in the group of MPS ewes were as follows: 95%; 1.26 no./ewe; 89.89% and 1.06 no./ewe. The study showed that in years 2008-2017, in both breeds, fertility and lamb rearing deteriorated (decreased) respectively by 0.27% and 0.12% in MP as well as 0.47% and 0.35% in MPS breed. A favourable trend in the prolificacy (0.0084 head/mother/year) and reproductive performance index (0.0011 no./ewe/year) was found in MP group. In case of MPS ewes, the above trends were unfavourable, respectively: -0.0118 and -0.0202 (no./ewe/year).

It was shown that in the population of old-type Polish Merino sheep, an unfavourable trend in terms of all controlled reproductive traits occurred. Moreover, deterioration of fertility and rearing of ewes in Polish Merino was noted.

The unfavourable trend in relation to reproductive traits that was found in both breed groups, suggest that it is necessary to verify methods used in breeding work aiming at improving these populations.

**Keywords:** Reproductive Traits, Polish Merino Sheep, Old-Type Polish Merino

## Use of Plant-Based Anesthetics in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*)

Baki Aydın<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Fisheries, Akdeniz University, Antalya, Turkey

### Abstract

Synthetic anesthetic agents such as MS-222, 2-phenoxyethanol, benzocaine, quinaldine, etomidate and methomidate are commonly used in aquaculture. However, due to the increase in cancer and other diseases in recent years, consumers prefer products that do not use synthetic substances. Therefore, interest in natural products is increasing rapidly in the aquaculture sector as in other sectors. The number of studies on the usability of plant-based anesthetics on fish species in the aquaculture is increasing day by day. Anesthetic effects of clove (*Eugenia* spp.), mint (*Mentha* spp.), rosemary (*Rosmarinus* spp.), lavender (*Lavandula* spp.), hawthorn (*Crataegus* spp.), lemon balm (*Melissa* spp.), opium poppy (*Papaver* spp.) essential oils on rainbow trout have been investigated in various studies. There are studies investigating the use of active substances such as eugenol, menthol, myrecene, 1,8-cineole in plant oils for fish anesthesia. As a result, it is thought that some plant-based anesthetic agents can be used instead of synthetic anesthetics in the rainbow trout which have high economic value in our country.

**Key Words:** *Anesthesia, Anesthetic agent, Essential oils, Active substance*

### Gökkuşığı Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) Bitkisel Anesteziklerin Kullanımı

#### Özet

Su ürünleri yetiştiriciliğinde yaygın olarak MS-222, 2-fenoksietanol, benzokain, kinaldin, etomidet, metomidet gibi sentetik anestezi maddeleri kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda kanser ve diğer hastalıkların artışı nedeni ile tüketiciler tarafından tamamen doğal ve sentetik maddelerin kullanılmadığı ürünler tercih edilmektedir. Dolayısıyla diğer sektörlerde olduğu gibi su ürünleri yetiştiricilik sektöründe de doğal ürünlere olan ilgi hızla artmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde bitkisel anestezi maddelerinin balıklar üzerinde kullanılabilirliği ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı da her geçen gün artmaktadır. Ülkemizde en fazla üretimi yapılan balık türlerinden biri olan gökkuşığı alabalıkları üzerinde karanfil (*Eugenia* spp.), nane (*Mentha* spp.), biberiye (*Rosmarinus* spp.), lavanta (*Lavandula* spp.), alıç (*Crataegus* spp.), limon otu (*Melissa* spp.), haşhaş (*Papaver* spp.) esansiyel yağlarının anestezi etkileri çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır. Bitkisel esansiyel yağların içeriğinde bulunan eugenol, menthol, myrecene, 1,8-cineole gibi etken maddelerinin balıklarda anestezi amaçlı kullanılabilirliğinin araştırıldığı çalışmalarda bulunmaktadır. Sonuç olarak, ülkemizde yetiştiricilik miktarı ve ekonomik değeri yüksek olan gökkuşığı alabalıklarında bazı bitkisel kökenli anestezi maddelerinin sentetik anestezi yerine kullanılabilmesi, ancak diğer bitkisel anestezi maddelerinin kullanılabilirliği ile ilgili araştırmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Anestezi, Anestezi maddesi, Esansiyel yağlar, Etken madde*

#### Giriş

Anestezi, günümüzde balıklarda stres seviyesini azaltmak için uygulanan sedasyon aşamasından, girişimsel olmayan araştırmalar ve cerrahi veya yoğun müdahalelere kadar çeşitli seviyelerde anestezi uygulamaları yapılmaktadır (Roohi ve Imanpoor, 2015). Anestezi için uygulanan maddelere anestezi ismi verilmektedir. Anestezi maddelerinin yapısı, balıklar üzerine uygulanması, etki süreleri ve fizyolojik etkileri birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Anestezi, su ürünleri yetiştiricilik sektörü ve araştırma faaliyetlerinde balıklar için stres miktarının azaltılması, çalışanlar içinde kolay ve hızlı çalışabilmek için temel olarak balığı hareketsiz hale getirmek, balıkların fiziksel olarak yaralanmaması ve balıkların refahı açısından oldukça önemlidir.





(Benovit vd., 2015). Anestezi kullanım alanları arasında ölçüm ve tartım, yumurta ve sperm alımı, ilaç ve hormon enjeksiyonları, aşılama, biyopsi, kan alımı, cerrahi müdahaleler, ötenazi, markalama, canlı balık nakli, boylama işlemi, fotoğraf çekimi şeklinde verilmektedir (Javahery vd., 2012).

#### *Anestezik Seçimi*

Balıklar için anestezik madde seçiminde canlılara ve çevreye zarar vermemesi, etkinliğinin yüksek olması, kolay bulunabilir olması, kullanımının kolay olması, ekonomik olması ve balıklar, insanlar, çevre üzerinde toksik etkisinin olmaması gibi kriterler aranmaktadır. İdeal bir anestezik maddede aranan kriterler aşağıdaki verilmektedir (Mylonas vd., 2005; Javahery vd., 2012; Roohi ve Imanpoor, 2015).

- Balığın anestezije giriş süresi kısa olmalıdır (3 dakika yada daha kısa süre).
- Anesteziden çıkış süresi 5 dakika yada daha kısa olmalıdır.
- Düşük dozlarda yüksek etki gücüne sahip olmalıdır.
- Kolay bulunabilmeli ve ucuz olmalıdır.
- Balığa ve uygulayıcılara zararı ve tehlikesi (kanserojenik vb. etkileri) olmamalıdır.
- Balığın doku ve organların da birikerek insan ve hayvan tüketimi açısından sorun oluşturmamalıdır.
- Balık vücudundan atılımı hızlı olmalıdır.

#### *Bitkisel Anestezik Maddeler ve Gökkuşluğu Alabalıklarında Kullanımı*

Su ürünleri yetiştiricilik sektöründe yaygın olarak kullanılan anestezikler, sentetik ve doğal (bitkisel) kaynaklı olarak iki kategoriye ayrılabilir. Sentetik anestezik maddeler olarak nitelendirilen tricaine methane-sulphonate (MS-222), FDA tarafından yemeklik balıklarda kullanılmasına yasal olarak izin verilen tek sentetik anesteziktir (Carter vd., 2011). Ancak MS-222 kullanımı sonrasında bu balıkların insan tüketimine sunulabilmesi için 21 gün geçmesi gerekmektedir. MS-222 kullanımı esnasında suyun pH seviyesinde düşüşe neden olabildiği ve anestezik maddenin solungaç yüzeylerinden emilimini olumsuz etkilediği ve anestezisi süresini arttırdığı ifade edilmiştir (Carter vd., 2011).

Her geçen gün doğal olarak üretilen ürünlere eğilim artmakta ve üretiminde sentetik maddelerin kullanılmadığı ürünler tercih sebebi olmaktadır. Bu durum su ürünleri yetiştiricilik sektöründe de dikkate alındığında, sektörde kullanılan sentetik anestezik maddelerin yerine bitkisel anesteziklerin kullanımının yaygın hale gelmesi hususunda ilgili girişimlerin arttığı görülmektedir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde karanfil (*Eugenia spp.*), tarçın, kafur, fesleğen (*Ocimum spp.*), kekik (*Thymus spp.*, *Origanum spp.*), nane (*Mentha spp.*), biberiye (*Rosmarinus spp.*), lavanta (*Lavandula spp.*) ve lippia *spp.* gibi bitkisel kökenli esansiyel yağlar sedatif ve anestezik madde olarak kullanılmaktadır (Hoseini vd., 2018). Bu yağlar içeriğinde bulunan anestezik özelliğindeki etken maddelerin saf olarak elde edilerek balıklar üzerinde anestezik ve sedatif özelliklerinin belirlenmesi amacıyla son birkaç yılda yapılan çalışmaların sayısı artmıştır (Mazandarani vd., 2017; Hoseini vd., 2018). Bu çalışmalarda eugenol (Taheri Mirghaed vd., 2018b), menthol (Teta ve Kaiser, 2019), metil salisilat, myrcene (Taheri Mirghaed vd., 2018b), 1,8-cineole (Mazandarani vd., 2017; Taheri Mirghaed vd., 2018a), linalool, limonen gibi maddelerin balıklar üzerinde anestezik etkileri araştırılmıştır (Hoseini vd., 2018).

Son yıllarda su ürünleri yetiştiricilik sektöründe yaygın olarak kullanılan karafil yağının ve diğer bitkisel kökenli anesteziklerin balık türleri üzerindeki araştırmaları hızla devam etmektedir. Bu araştırmalar daha çok balık türleri üzerindeki optimum kullanım oranları ve balık türleri üzerindeki fizyolojik etkilerin belirlenmesi şeklindedir. Gökkuşluğu alabalıklarında gerçekleştirilen anestezik araştırmaları incelenecek olursa; karanfil yağı Anderson vd. (1997) çalışmasında 40-120 mg/L oranında, Velişek vd. (2005) çalışmasında 30 mg/L oranında, Perdikaris vd. (2010) çalışmasında 75-150 mg/L oranında, Yıldız vd. (2013) çalışmasında 0,5-1,5 ml/L oranında anestezik özellik gösterirken Metin vd. (2015) çalışmasında 40 mg/L oranında anestezik özellik gösterdiği bildirilmiştir. Anderson vd. (1997) çalışmasında balıkların bayılma ve ayılma sürelerinin balık büyüklüklerinden önemli ölçüde etkilendiğini bildirmişlerdir. Metin vd. (2015), alabalıklarda nane (*Mentha piperita*) yağının 200 mg/L'de anestezik etkisinin olduğunu bildirirken bu oran, sazan balıklarında (*Cyprinus carpio*) 3-5-7 mg/L (Roohi ve Imanpoor, 2015), tilapia balıklarında (*Oreochromis niloticus*) 60-120 mg/L (Teixeira vd., 2011), Anemon balıklarında (*Amphiprion ocellaris*) 70 µl/L (Pedrazzani vd 2016) iken Pacu balıklarında (*P. mesopotamicus*) (Cunha ve Rosa, 2006) ve yunus çiklet (*Cyrtocara moorii*) (Can ve

Sümer, 2019) balıklarında ise nane yağının 100 mg/L oranında anesteziye etki gösterdiği bildirilmiştir. Alabalıklarda lavanta (*Lavandula angustifolia*) yağının 200 mg/L oranı (Metin vd., 2015) sedatif etki gösterdiği bildirilirken yunus çiklet balıklarında bu oran 30 µL/L olduğu, 300 µL/L oranında ise anesteziye özellik gösterdiği (Can ve Sümer, 2019) bildirilmiştir. Gülhan (2018) alabalıklar üzerinde gerçekleştirdiği çalışmasında 25 mg/L oranında alıç (*Crataegus monogyna*), limon otu (*Melissa officinalis*) ve haşhaş (*Papaver somniferum*) yağlarının bitkisel anesteziye olarak kullanılabilmesi sonucuna varmıştır.

Esansiyel yağların anesteziye madde olarak kullanımının yanında içeriğinde bulunan etken maddelerin saf olarak elde edilip balıkların bayıltılmasında kullanımıyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda hızla artmaktadır. Taheri Mirghaed vd. (2018a) çalışmasında 1,8-cineole etken maddesinin alabalıklarda 200-800 µL/L arasında anesteziye özellik gösterdiği, 600-800 µL/L arasında ise optimum kullanım oranı olduğu bildirilmiştir. Diğer bir çalışmasında Taheri Mirghaed vd. (2018b), myrcene maddesinin alabalıklarda 111-531 µL/L arasındaki oranlarda 600-60 saniye arasında anesteziye özellik gösterdiği ve 160-216 saniye arasında ise balıkların ayıldığı bildirilmiştir. Ayrıca optimum anesteziye oranının ise 250 µL/L olduğu ve alabalıkların sazan (*Cyprinus carpio*) balıklarına (Taheri Mirghaed vd., 2016) göre daha hızlı anesteziye girdiği bildirilmiştir. Taheri Mirghaed vd. (2018b) araştırmasında eugenol ile yaptığı denemede alabalıkların 10-81 µL/L arasındaki oranlarda anesteziye girdiğini bildirmişlerdir. Mentol etken maddesinin alabalıklarda 10-20 mg/L oranının sedatif etki gösterirken, 80-150 mg/L oranı anesteziye özellik gösterdiği ve optimum anesteziye oranı ise 80 mg/L olduğu bildirilmiştir (Teta ve Kaiser, 2019). Araştırmalarda kullanılan anesteziyelerin balıklar üzerindeki etkisi ve uygun anesteziye oranları birçok faktörden etkilenmektedir. Bu faktörler biyolojik ve çevresel faktörler olarak ikiye ayrılabilir ve genel olarak balık türü, balık yaşı, su sıcaklığı, su sertliği, tuzluluk gibi faktörlerin anesteziyenin etkinliği üzerine önemli olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Tondolo vd., 2013).

### Sonuç

Araştırma sonuçlarında su ürünleri yetiştiricilik sektöründe anesteziye olarak kullanılan sentetik maddelerin hayvan, insan ve çevre üzerine bir takım istenmeyen etkilerinin olabileceği ifade edilmektedir. Bu nedenle tüketicinin güvenle tüketilebileceği ve çevre üzerine olumsuz etkisinin olmadığı doğal ürünlere gereksinim duyulmaktadır. Bitkisel kökenli anesteziyelerin güvenli olması, insanlar üzerine olumsuz ve yan etkilerinin olmaması, kanserojen olmaması, atılımının kolay olması, hali hazırda doğada bulunması nedeniyle sentetik anesteziyelere nazaran daha çok dikkat çekmekte olup doğal anesteziyelerin sektörde kullanımıyla ilgili gerekli girişimlerin yapılması önem arz etmektedir.

### Kaynaklar

- Anderson W.G., McKinley R.S. & Colavecchia M. (1997) The use of clove oil as an anesthetic for rainbow trout and its effects on swimming performance. North American Journal of Fisheries Management, 17(2): 301-307.
- Benovit, S.C., Silva, L.L., Salbego, J., Loro, V.L., Mallmann, C.A., Baldisserotto, B., Flores, E.M.M., Heinzmann, B.M., 2015. Anesthetic activity and bioguided fractionation of the essential oil of *Aloysia Gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc. in silver catfish *Rhamdia quelen*. An. Acad. Bras. Cienc., 87, 1675–1689.
- Can E, Sümer E. 2019. Anesthetic and sedative efficacy of peppermint (*Mentha piperita*) and lavender (*Lavandula angustifolia*) essential oils in blue dolphin cichlid (*Cyrtocara moorii*). Turkish J Vet Anim Sci, 43: 334–341.
- Carter, K.M., Woodley, C.M. & Brown, R.S. 2011. A review of tricaine methanesulfonate for anesthesia of fish. Rev Fish Biol Fisheries, 21: 51-59.
- Gülhan, M.F. 2018. Bazı sedatif ve anesteziye aromatik bitki yağlarının gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, L.) kan parametreleri üzerine etkileri. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilim Enstitüsü Dergisi, 20: 1–12.
- Hoseini, S.M., Taheri Mirghaed, A., Yousefi, M., 2018. Application of herbal anaesthetics in aquaculture. Rev. Aquac., 1–15.
- Javahery, S., Nekoubin, H., Moradlu, A.H., 2012. Effect of anaesthesia with clove oil in fish (review). Fish Physiol. Biochem., 38: 1545–1552.



- Mazandarani, M., Hoseini, S.M., 2017. Menthol and 1,8-cineole as new anaesthetics in common carp, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). *Aquac. Res.*, 48: 3041–3051.
- Metin, S., Didinen, B.I., Kubilay, A., Pala, M., Aker, İ., 2015. Determination of anesthetic effects of some medicinal plants on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792). *LIMNOFISH-Journal Limnol. Freshw. Fish. Res.* 1: 37–42.
- Mylonas, C.C., Cardinaletti, G., Sigelaki, I., Polzonetti-Magni, A., 2005. Comparative efficacy of clove oil and 2-phenoxyethanol as anesthetics in the aquaculture of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and gilthead sea bream (*Sparus aurata*) at different temperatures. *Aquaculture*, 246, 467–481.
- Pedrazzani, A.S., Neto, A.O., 2016. The anaesthetic effect of camphor (*Cinnamomum camphora*), clove (*Syzygium aromaticum*) and mint (*Mentha arvensis*) essential oils on clown anemonefish, *Amphiprion ocellaris* (Cuvier 1830). *Aquac. Res.* 47: 769–776.
- Perdikaris, C., Nathanailides, C., Gouva, E., Gabriel, U.U., Bitchava, K., Athanasopoulou, F., Paschou, A. and Paschos, I., 2010. Size-relative effectiveness of clove oil as an anaesthetic for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) and Goldfish (*Carassius auratus* Linnaeus, 1758). *Acta Veterinaria Brno*, 79: 481–490.
- Roohi, Z., Imanpoor, M.R., 2015. The efficacy of the oils of spearmint and methyl salicylate as new anesthetics and their effect on glucose levels in common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) juveniles. *Aquaculture*, 437: 327–332.
- Taheri Mirghaed, A., Ghelichpour, M., Hoseini, S.M., 2016. Myrcene and linalool as new anesthetic and sedative agents in common carp, *Cyprinus carpio* - Comparison with eugenol. *Aquaculture*, 464: 165–170.
- Taheri Mirghaed, A., Ghelichpour, M., Zargari, A., Yousefi, M., 2018a. Anaesthetic efficacy and biochemical effects of 1,8-cineole in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792). *Aquac. Res.*, 49: 2156–2165.
- Taheri Mirghaed, A., Yasari, M., Mirzargar, S.S., Hoseini, S.M., 2018b. Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) anesthesia with myrcene: efficacy and physiological responses in comparison with eugenol. *Fish Physiol. Biochem.*, 44: 919–926.
- Teixeira, R.R., de Souza, R.C., Sena, A.C., Baldisserotto, B., Heinzmann, B.M., Couto, R.D., Copatti, C.E., 2017. Essential oil of *Aloysia triphylla* in Nile tilapia: anaesthesia, stress parameters and sensory evaluation of fillets. *Aquac. Res.* 48: 3383–3392.
- Teta, C., Kaiser, H., 2019. Menthol as an alternative anaesthetic and sedative for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *African J. Aquat. Sci.*, 5914: 1–6.
- Tondolo, J.S.M., De Amaral, L.P., Simões, L.N., Garlet, Q.I., Schindler, B., Oliveira, T.M., Da Silva, B.F., De Gomes, L.C., Baldisserotto, B., Mallmann, C.A., Heinzmann, B.M., 2013. Anesthesia and transport of fat snook centropomus parallelus with the essential oil of nectandra megapotamica (Sprang.) Mez. *Neotrop. Ichthyol.*, 11: 667–674.
- Velíšek, J., Svobodová, Z., Piačková, V. 2005. Effects of clove oil anaesthesia on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Acta Vet Brno* 74: 139–146.
- Yildiz, M., M. Kayim, and S. Akin. 2013. The anesthetic effects of clove oil and 2-phenoxyethanol on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) at different concentrations and temperatures. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 12: 947–961.





## The Effect of Oviposition Time on Egg Properties of Layer Pure Line

Hasan Eleroğlu<sup>1</sup>

Şarkışla Asik Veysel Vocational School, Cumhuriyet University, 58400 Şarkışla/Sivas, Turkey

### Abstract

In this study, White Layer Pure Line that housing as individual cage system at the Poultry Research Institute in Ankara was used. Eggs obtained from 24, 28, 32, 36- and 40-weeks old eggs were collected 3 times a day in the morning (10:00), noon (12:00) and evening (15:00). On a total of 438 eggs; Shape Index, Egg weight (g), Albumen height (mm), Roche scale, Haugh unit, Egg quality, Shell strength (N) and Shell thickness (Micron) features are emphasized. The effect of different oviposition time was found significant on the Egg weight (g), Albumen height (mm) and Shell strength (N) ( $P<0.01$ ). However; Shape index, Roche scale, Haugh unit, Egg quality and Shell thickness (micron), were not affected by different oviposition time ( $P>0.05$ ).

**Key Words:** Cages floors, Age, White layer, Egg characteristics, Pure line

### Beyaz Yumurtacı Saf Hatlarda, Yumurta Özellikleri Üzerine Yumurtalama Zamanının Etkisi

### Özet

Bu araştırmada, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde bireysel kafes gözlerinde barındırılan beyaz yumurtacı saf hat kullanılmıştır. Yüzeli adet tavuktan 24, 28, 32, 36 ve 40. haftalık yaşlarda elde edilen yumurtalar sabah (10:00), öğlen (12:00) ve akşam (15:00) olmak üzere günde 3 kez toplanmıştır. Toplam 438 adet yumurta üzerinde; Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği (mm), Roche skala, Haugh birimi, Kalite, Kabuk mukavemeti (N) ve Kabuk kalınlığı (Mikron) gibi özellikler üzerinde durulmuştur. Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği ve Kabuk kalınlığı (Mikron) değerleri üzerine yumurtlama zamanının etkisi önemli ( $P<0,01$ ) bulunmuştur. Bununla birlikte, Şekil indeksi, Roche skala, Hough Birimi, Kalite ve Kabuk mukavemeti (N) yumurtlama zamanından etkilenmemiştir ( $P>0,05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Yumurtlama zamanı, Yaş, Beyaz yumurtacı, Yumurta özellikleri, Saf hat

### Giriş

Genotip, yaş, üretim sistemi, yerleşim sıklığı ve rasyon gibi pek çok faktör kanatlılarda yumurta ağırlığı ve yumurta kalitesini etkilenmektedir (Onbaşlar ve Varol Avcılar, 2011). Kanatlı hayvanların yaşı ile birlikte yumurta sarısı, ak ve kabuk ağırlığında değişim meydana gelmektedir (Rizzi ve Chiericato, 2005; Tumová ve Ledvinka, 2009). Yumurta ağırlığına ve yumurta kalite kriterleri üzerine yumurtlama zamanının etkisini belirlemek üzere yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan çalışmalardan bir kısmında öğleden sonra elde edilen yumurtaların dağa ağır olduğu (Aksoy ve ark., 2001; Sarıca ve Boğa, 2007), bildirilmekle birlikte bazı çalışmalarda ise öğleden sonra elde edilen yumurtaların kabuk kalitesinin daha iyi olduğu görülmektedir (Aksoy ve ark., 2001). Biürcünlara yapılan diğer bir çalışmada kabuk ağırlığının yumurtlama zamanından etkilendiği (Altan ve Oğuz, 1995) bildirilmiş olmasına karşın, yumurtlama zamanının yumurta kalitesi üzerine her hangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Erensayın ve Camcı, 2002).

Öğleden sonra elde edilen yumurtaların kalitesinin daha iyi olduğu yönünde bazı çalışmalar bulunmasına karşın (Yannakopoulos ve ark., 1994; Tumová ve Ebeid, 2005; Tumová ve ark., 2007), yumurtlama zamanının yumurta ağırlığı üzerine etkisinin olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Aksoy ve ark., 2001). Bununla birlikte, kabuk ağırlığının yumurtalama zamanına göre değiştiği bildirilmektedir (Tumová ve ark., 2007).

## Materyal ve Metot

Yumurta kalitesi üzerine yumurtlama zamanının etkisini belirlemek amacıyla Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde bulunan 24. haftalık yaşta başlangıç ağırlıkları belirlenmiş olan 150 adet beyaz yumurtacı saf hattan 24, 28, 32, 36 ve 40 haftalık yaşta elde edilen yumurtalar kullanılmıştır.

Yumurtaların Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği (mm), Roche skala, Haugh birimi, Kabuk mukavemeti (N) ve Kabuk kalınlığı (Mikron) gibi özellikleri incelenmiştir.

Elde edilen veriler SPSS istatistik paket programında, 3 faktörlü ve faktörlerin birinin seviyeleri tekrarlanan ölçüm içeren tekerrürlü tesadüf blokları deneme planı tertibine göre yürütülmüştür. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Toplam 438 adet yumurta üzerinde; Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği (mm), Roche skala, Haugh birimi, Kabuk mukavemeti (N) ve Kabuk kalınlığı (Mikron) gibi özellikler üzerine yumurtlama zamanının etkisini belirlemek üzere yapılan istatistik değerlendirmelerin sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma süresince toplanan yumurta kalite kriterleri üzerine yumurtlama zamanının etkisi

Özellikler	24, 28, 32, 36 ve 40. Haftalar					
	Zaman	N	Ortalama	Standart Hata	F	P
Şekil İndeksi	Sabah	193	77,08	0,167	0,866	0,421
	Öğle	162	77,40	0,177		
	Akşam	83	77,25	0,264		
Yumurta Ağırlığı (Gr)	Sabah	193	56,3948	0,48210	4,726	0,009
	Öğle	162	56,8747	0,48636		
	Akşam	83	58,8566	0,50354		
Ak Yüksekliği (mm)	Sabah	193	7,9176	0,15141	3,656	0,027
	Öğle	162	8,0809	0,15639		
	Akşam	83	8,6169	0,17749		
Roche Skalası	Sabah	193	11,4933	0,04432	1,982	0,139
	Öğle	162	11,4136	0,04570		
	Akşam	83	11,5699	0,06455		
Haugh Birimi	Sabah	193	88,4218	0,97476	,516	0,597
	Öğle	162	89,4333	0,96384		
	Akşam	83	87,4735	2,26515		
Kabuk Mukavemeti (N)	Sabah	193	40,5824	0,60606	,283	0,753
	Öğle	162	41,1278	0,53588		
	Akşam	83	40,5193	0,76890		
Kabuk Kalınlığı (Mikron)	Sabah	193	,3670	0,00222	9,900	0,000
	Öğle	162	,3602	0,00248		
	Akşam	83	,3494	0,00298		

Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği ve Kabuk kalınlığı (Mikron) değerleri üzerine yumurtlama zamanının etkisi önemli ( $P < 0,01$ ) bulunmuştur. Bununla birlikte, Şekil indeksi, Roche skala, Hough birimi ve Kabuk mukavemeti (N) yumurtlama zamanından etkilenmemiştir ( $P > 0,05$ ).

## Teşekkür

Yazar, verdiği katkılarından dolayı Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkür eder. Ayrıca bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi CUBAP tarafından ENF-008 numaralı Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir.



## Kaynakça

- Aksoy T, Yılmaz M, Tuna YT. 2001. Ticari yumurtacılar da yumurtlama zamanının yumurta niteliği üzerine etkisi ve yumurta kabuk ağırlığının bağıntı yardımı ile hesaplanabilirliği konusunda bir araştırma. *Turk J Vet Anim Sci*, 25: 8111-816
- Altan Ö, Oğuz İ. 1995. Japon bildircin yaşın ve yumurtlama zamanının kimi yumurta özelliklerine etkisi. *Turk J Vet Anim Sci*. 19: 405-408
- Erensayın C, Camcı Ö. 2002. Effects of the oviposition time on egg quality in quails *Arch Geflügelkunde* 66: 283 – 284.
- Onbaşıl ar EE, Varol Avcılar O. 2011. The Effects of Age and Oviposition Time on Egg Weight and Shell Quality of Brown Layer, *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 51 (1) 15-19
- Rizzi C, Chiericato A. 2005. Organic farming production. Effect of age on the productive yield and egg quality of hens of two commercial hybrid lines and two local breeds. *Italian J Anim Sci*, 4: 160-162.
- Sarıca M, Boğa S. 2007. Yumurta tavuklarında kafeste yerleşim yoğunluğu, yumurtlama zamanı ve yaşın yumurta kalite özelliklerine etkileri. *Avrupa Birliğine Uyum Surecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 15-Kasım, 2007 Bildiriler*, 193-202
- Tůmová E, Ebeid T. 2005. Effect of time of oviposition on egg quality characteristics in cages and in a litter housing system. *Czech Journal of Animal Science* 50: 129–134.
- Tumová E, Ledvinka Z. 2009. The effect of time of oviposition and age on egg weight, egg components weight and eggshell quality. *Arch Geflügelk*, 73: 110–115.
- Tůmová E, Zita L, Hubem M, Skřivan M, Ledvinka Z. 2007. The effect of oviposition time and genotype on egg quality characteristics in egg type hens. *Czech Journal of Animal Science* 52: 26–30
- Yannakopoulos AL, Tserveni-Gousi AS, Nikokyris P. 1994. Egg composition as influenced by time of oviposition, egg weight, and age of hens. *Archiv für Geflügelkunde*, 58: 206–213



## The Effect of Different Cages Floors on Egg Properties of Brown Layer Pure Line

Hasan Eleroğlu

Şarkışla Asik Veysel Vocational School, Cumhuriyet University, 58400 Şarkışla/Sivas, Turkey

### Abstract

In this study, the Brown Layer Pure Line that housing in different floors of the chicken cages (Top, Middle and Lower floors) as individual at the Poultry Research Institute in Ankara was used. Eggs obtained from 150 chickens raised Top, Middle and Lower floors of the chicken cages at 24, 28, 32, 36 and 40 weeks of age. On a total of 427 eggs; Shape Index, Egg weight (g), Albumen height (mm), Roche scale, Haugh unit, Egg quality, Shell strength (N) and Shell thickness (Micron) features are emphasized. The effect of different cages floors was found significant on the Shape index ( $P<0.05$ ). However; Egg weight (g), Albumen height (mm), Roche scale, Haugh unit, Egg quality, Shell thickness (micron), and Shell strength (N) were not affected by different cages floors ( $P>0.05$ ).

**Key Words:** Cages floors, Age, Brown Layer, Egg characteristics, Pure line

### Kahverengi Yumurtacı Saf Hatlarda, Yumurta Özellikleri Üzerine Kafes Katının Etkisi

### Özet

Bu araştırmada, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde farklı kafes katlarında (Üst, Orta ve Alt) bireysel kafes gözlerinde barındırılan kahverengi yumurtacı saf hat kullanılmıştır. Yüzeli adet tavuktan 24, 28, 32, 36 ve 40. haftalık yaşlarda üst, orta ve alt kafes gözlerinden yumurta toplanmıştır. Toplam 427 adet yumurta üzerinde; Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği (mm), Roche skala, Haugh birimi, Yumurta kalitesi, Kabuk mukavemeti (N) ve Kabuk kalınlığı (Mikron) gibi özellikler üzerinde durulmuştur. Şekil indeksi, değeri üzerine kafes katının etkisi ( $P<0,05$ ) bulunmuştur. Bununla birlikte; Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği (mm), Roche skala, Haugh birimi, Yumurta kalitesi, Kabuk kalınlığı (Mikron), ve Kabuk mukavemeti (N). değerleri kafes katı farklılığından etkilenmemiştir ( $P>0,05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Kafes katı, Yaş, Kahverengi yumurtacı, Yumurta özellikleri, Saf hat,

### Giriş

Kafes katlarının yumurta dış ve iç kalitesi üzerine etkisini belirlemek üzere yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular farklılık göstermektedir (Onbaşılar ve ark., 2005; Yıldız ve ark., 2006; Yıldırım ve ark., 2008; Karaman ve ark., 2013; Şekeroğlu ve ark., 2014).

Kafes katı farklılığının yumurta kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Karaman ve ark., 2013), kafes katının özgül ağırlık, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci, kabuk yüzey alanına etkisi önemsiz ( $P>0,05$ ) bulunmuştur. Bir diğer çalışmada (Yıldız ve ark., 2006), farklı kafes katlarından elde edilen yumurtaların ak indeksi, haugh birimi, sarı rengi ve sarı indeksi değerleri arasında görülen farklılığın önemsiz ( $P>0,01$ ) olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, farklı kafes katlarından elde edilen yumurtalarda ak indeksi, Haugh birimi değerleri arasındaki farklılık önemli olmasına karşın ( $P<0,01$ ), yumurtaların ağırlığı, şekil indeksi ve kabuk kalınlığı değerleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Kılıç ve Şimşek, 2006).

Bu çalışma, farklı kafes katlarında (Üst, Orta ve Alt) barındırılan beyaz yumurtacı saf hattın toplanan yumurtalar üzerine kafes katı farklılığının yumurta iç ve dış kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Metot

Yumurta kalitesi üzerine kafes katı etkisini belirlemek amacıyla Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde bulunan 24. haftalık yaşta başlangıç ağırlıkları belirlenmiş olan 150 adet kahverengi yumurtacı saf hattan 24, 28, 32, 36 ve 40 haftalık yaşta elde edilen yumurtalar kullanılmıştır.

Yumurtaların Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği (mm), Roche skala, Haugh birimi, Kabuk mukavemeti (N) ve Kabuk kalınlığı (Mikron) gibi özellikleri incelenmiştir.

Elde edilen veriler SPSS istatistik paket programında, 3 faktörlü ve faktörlerin birinin seviyeleri tekrarlanan ölçüm içeren tekerrürlü tesadüf blokları deneme planı tertibine göre yürütülmüştür. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Toplam 427 adet yumurta üzerinde; Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği (mm), Roche skala, Haugh birimi, Kabuk mukavemeti (N) ve Kabuk kalınlığı (Mikron) gibi özellikler üzerine kafes katı farklılığının etkisini belirlemek üzere yapılan istatistik değerlendirmelerin sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma süresince toplanan yumurta kalite kriterleri üzerine kafes katının etkisi

Özellikler	24, 28, 32, 36 ve 40. Haftalar					
	Kafes Katı	N	Ortalama	Standart Hata	F	P
Şekil İndeksi	Üst	142	77,44	0,208	3,939	0,020
	Orta	156	78,13	0,180		
	Alt	129	77,53	,202		
Yumurta Ağırlığı (Gr)	Üst	142	54,6507	0,42065	0,990	0,372
	Orta	156	54,4673	0,43847		
	Alt	129	55,3093	0,44859		
Ak Yüksekliği (mm)	Üst	142	7,4789	0,13915	2,113	0,122
	Orta	156	7,2288	0,10542		
	Alt	129	7,1209	0,12921		
Roche Skalası	Üst	142	11,7169	0,05909	2,559	0,079
	Orta	156	11,5494	0,04727		
	Alt	129	11,6426	0,05520		
Haugh Birimi	Üst	142	85,7690	1,12824	0,720	0,487
	Orta	156	85,5487	0,79922		
	Alt	129	84,1783	1,03824		
Kabuk Mukavemeti (N)	Üst	142	34,8880	0,66816	0,451	0,637
	Orta	156	35,7168	0,58688		
	Alt	129	35,3295	0,63838		
Kabuk Kalınlığı (Mikron)	Üst	142	,3484	0,00290	1,289	0,277
	Orta	156	,3436	0,00263		
	Alt	129	,3495	0,00290		

Şekil indeksi üzerine kafes katının etkisi ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur. Bununla birlikte; Yumurta ağırlığı (g), Haugh birimi, Kabuk Mukavemeti (N), Kabuk kalınlığı (Mikron), Ak yüksekliği (mm) ve Roche skala değerleri kafes katı farklılığından etkilenmemiştir ( $P > 0,05$ ).

## Teşekkür

Yazarlar, verdiği katkılarından dolayı Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkür eder. Ayrıca bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi CUBAP tarafından ENF-008 numaralı Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir.



### Kaynakça

- European Communities. 1986. Directive 86/174 EEC (09. 04.1986) fixing the method of calculation for the energy value of compound poultry feed. Amendments incorporated by 294A0103 (O. J. L 001, 03. 01. 1994). European Publications Office, Brussels, Belgium
- Karaman S, Sekeroglu A, Duman M. 2013. Physical characteristics and performance of Laying hens caged in different tiers and environmental parameters of each tier. Transactions of the ASABE. 56 (1): 321-328.
- Kılıç İ, Şimşek E. 2006. Bursa Bölgesinde Bir Yumurta Tavuğu Kümesinin Yapı İçi İklimsel Çevre Koşullarının Yumurta İç ve Dış Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 20 (2).
- Onbaşlar EE, Aksoy FT. 2005, Stress parameters and immune response of layers under different cage floor and density conditions Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Science, January 2005, Ankara 258-259
- Şekeroğlu A, Duman M, Tahtalı Y, Yıldırım A. 2014, Effect of cage tier and age on performance, egg quality and stress parameters of laying hens URL: <http://www.sasas.co.za> ISSN 0375-1589 (print), ISSN 2221-4062 (online) Publisher: South African Society for Animal Sci 44
- Yıldırım İ, Parlat SS, Aygün A, Yetişir R. 2008, Apartman Tipi Kafeste Uygulanan Askılı Aydınlatma Sisteminin Kahverengi Yumurtacı Hibritlerin Performans, Yumurta Kalite Özellikleri ve Stres Düzeyine Etkileri, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22 (44): 7-11
- Yıldız A, Lacin E, Hayirli A, Macit M. 2006. Effects of cage location and tier level with respect to light intensity in semiconfined housing on egg production and quality during the late laying period. The Journal of Applied Poultry Research. 15 (3): 355-361





## The Effect of Different Housing Systems on Asymmetry in Atak-S Cocks

Hasan Eleroğlu<sup>1</sup>, Beyhan Yeter<sup>2</sup>, Ökkeş Akyar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Şarkışla Asik Veysel Vocational School, Cumhuriyet University, 58400 Şarkışla/Sivas, Turkey

<sup>2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Ziraat Faculty, Department of Animal Science

### Abstract

The aim of this study was to determine the effect of housing system on morphological characteristics of Atak-S cocks reared in closed and free range systems. Cocks were fed with standard feed according to feeding program for seventeen weeks. On the right and left sides, length of the wattle, length of the eye, length of the face, length of the nostril, length of the mid nail, length of the out nail, length of the third phalanx of the mid toe, length of the fourth phalanx of the mid toe, length of the third phalanx of the outer toe, length of the fourth phalanx of the outer toe, length of the back toe, width of tarsometatarsus at the spur, width at 1 cm above the spur of tarsometatarsus, length of tarsometatarsus, width of tarsometatarsus at the joint with tibiotarsus, length of crest, height of crest and length of the beak were measured in order to determine the effect of the hosting system on some morphological features. All measurements were made in millimetres (0.01 mm) using a digital calliper. Relative asymmetry (RA) and fluctuating asymmetry (FA) values were calculated for the features showing bilateral symmetry. According to the statistical analysis on the obtained data, the effect of hosting systems on RA and FA asymmetry values was found to be insignificant ( $P>0.05$ ). It was concluded that the morphological characteristics of ATAK-S cocks were not affected by the housing system, and that the characters underlined in both housing conditions developed in the same way as right and left.

**Key Words:** Relative asymmetry, Fluctuating asymmetry, Production systems, Atak-S

### Atak-S Horozlarında Farklı Barındırma Sistemlerinin Asimetri Üzerine Etkisi

#### Özet

Bu araştırma, kapalı ve gezinmeli barındırma sistemlerinde yetiştirilen Atak-S horozlarında morfolojik özellikler üzerine barındırma sisteminin etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Hayvanlar on yedi haftalık süre boyunca standart yem ve yemleme programı ile beslenmiştir. Barındırma sisteminin bazı morfolojik özellikler üzerine etkisini belirlemek amacıyla, sağ ve sol taraftan olmak üzere, sakal genişliği, göz genişliği, yüz genişliği, burun genişliği, orta tırnak uzunluğu, dış tırnak uzunluğu, orta parmak 3. phalanx uzunluğu, orta parmak 4. phalanx uzunluğu, dış parmak 3. phalanx uzunluğu, dış parmak 4. phalanx uzunluğu, arka parmak uzunluğu, mahmuz seviyesinde tarsometatarsus genişliği, mahmuzun 1 cm yukarısında tarsometatarsus genişliği, tarsometatarsus uzunluğu ve tarsometatarsus tibiotarsus arası eklem genişliği ile birlikte ibik uzunluğu, ibik yüksekliği ve gaga uzunluğu gibi morfolojik özelliklere ilişkin ölçümler alınmıştır. Tüm ölçümler dijital kumpas kullanılarak milimetrik (0,01 mm) yapılmıştır. Çift taraflı simetri gösteren özelliklerde göreceli asimetri (GA) ve dalgalı asimetri (DA) değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen veriler üzerine yapılan istatistik analizlere göre, GA ve DA asimetri değerleri üzerine barındırma sistemlerinin etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ). ATAK-S horozlarının morfolojik özelliklerinin barındırma sisteminden etkilenmediği, her iki barındırma koşullarında, üzerinde durulan karakterlerin sağ ve sol olmak üzere aynı şekilde geliştiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Göreceli asimetri, Dalgalı Asimetri, Yetiştirme Sistemi, Atak-S

## Giriş

Son yıllarda serbest gezintili (free range) sistemde küçük ölçekte yumurta üreticiliği yaygınlaştığı görülmektedir. Bununla birlikte et verim yönlü tavuklarda da aynı sistemde ve uzun sürede gelişen tavuk eti talepleri tüketiciler tarafından aranmaktadır. Bu sistemde yetiştiricinin en çok tercihi yerli yumurtacı Atak-S hattı olduğu görülmektedir. Serbest alanı kullanma yeteneği ve özellikle yumurta kabuk rengi bakımından tercih edilmektedir. Canlı ağırlık bakımından diğer ticari yumurtacı hatlara göre daha fazla canlı ağırlığı olan Atak-S yumurtacı hatlarının erkek civcivleri öldürülmeyip serbest sistemlerde yetiştirilip talep gören nitelikte tavuk eti özelliğine sahip olabileceği düşünülmüştür.

Kapalı yetiştirme ile kapalı alanın yanında serbest gezinme ve yeşil otlardan faydalanma imkânına da sahip olan iki grup arasında bazı morfolojik özellikler karşılaştırılmış, bu iki sistemin bu özellikler üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Morfolojik asimetri hayvanın yaşamının bir döneminde gelişimini etkileyen bireysel zorluklar ile mücadele yeteneğini gösteren potansiyel bir hayvan refahı için bir gösterge olduğu bildirilmektedir (Broom, 2006; Knierim ve ark., 2007). Asimetri, büyüme simetrisinden rastgele ve doğrudan sapmalar olarak tanımlanmaktadır. Bu sapmalar genellikle morfolojik gelişme içerisinde, genetik faktörler ve çevre şartlarının bir sonucu olarak vücudun bazı bölgelerinde gözlenebilmektedir (Nääs ve ark., 2009).

İki tarafın morfolojisi genellikle aynı şartlarda gelişmekte ancak sağ ve sol arasında oluşabilecek farklar ise gelişimde düzensizlik olarak görülmektedir (Eleroğlu ve ark., 2015). Hayvanların Sağ ve sol simetriden sapma göstermeleri “Dalgalı Asimetri” olarak adlandırılmaktadır (Van Nuffel ve ark., 2007). Yetiştirme şartlarının uygun olup olmadığının belirlenmesinde Dalgalı asimetri kullanılabilir (Knierim ve ark., 2007; Van Nuffel ve ark., 2007).

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada yerli yumurtacı Atak-S hattının horozları kullanılmıştır. 3 tekerrür kapalı, 3 tekerrür ise serbest gezintili (free range), her tekerrürde 28 hayvan barındırılmış, toplam 168 horoz ile deneme yürütülmüştür. Her iki grubunda kapalı alanı 2,5 m x 3 m ebatlarında, bir grubun ise kapalı alana ilave olarak, yonca ekili 2,5 m x 12,5 m serbest gezinme alanı sağlanmıştır. Bu grup 5. haftadan itibaren gezinti alanını kullanmaya başlamışlardır. Her iki grupta da yem ve su serbest olarak sağlanmıştır. Çalışma ilkbahar yaz mevsiminde yapıldığından hayvanlar gündüzleri çok sıcak öğle saatlerinde dışarı çıkmayı tercih etmemiş fakat sabah ve öğleden sonra otlak alanı severek kullanmışlardır. Çalışma 17 hafta sürmüş, ölçümler 17 hafta sonunda alınmıştır. 0-4 haftalar arası yumurtacı civciv başlangıç yemi, 5-13 haftalar arası yumurtacı civciv büyütme yemi, 14-17 haftalarda ise etlik piliç bitirme yemi verilmiştir. Her gruptan 9 horozdan ölçümler alınmıştır. Çalışmada sağ ve sol taraftan olmak üzere, sakal genişliği, göz genişliği, yüz genişliği, burun genişliği, orta tırnak uzunluğu, dış tırnak uzunluğu, orta parmak 3. phalanx uzunluğu, orta parmak 4. phalanx uzunluğu, dış parmak 3. phalanx uzunluğu dış parmak 4. phalanx uzunluğu, arka parmak uzunluğu, mahmuz seviyesinde tarsometatarsus genişliği, mahmuzun 1 cm yukarısında tarsometatarsus genişliği, tarsometatarsus uzunluğu ve tarsometatarsus tibiotarsus arası eklem genişliği ile birlikte ibik genişliği, ibik yüksekliği ve gaga uzunluğu gibi morfolojik özelliklere ilişkin ölçümler alınmıştır. Tüm ölçümler (Van Nuffel ve ark., 2007) dijital kumpas kullanılarak (0,01 mm) yapılmıştır. Çift taraflı simetri gösteren özelliklerde göreceli asimetri (GA) ve dalgalı asimetri (DA) değerleri hesaplanmıştır. Dalgalı asimetri, tavukların sağ ve solundan ölçülen değerlerin mutlak değeri  $[(\text{Sağ}-\text{Sol})]$  olarak tanımlanmıştır. Göreceli asimetri ise, sağ ve sol özellikler ile ilgili mutlak asimetri değerlerinin oranı olarak tanımlanmıştır:  $GA = \frac{(\text{Sol}-\text{Sağ})}{[(\text{Sol}+\text{Sağ})/2]} \times 100$  (Yang, 1998).

Araştırmada muameleler arasında tüm parametrelerde farklılıkları, (SPSS 16.0 Inc. Chicago. IL. USA) uygulanmıştır.

## Bulgular

Elde edilen veriler üzerine yapılan istatistik analizlere göre, GA ve DA asimetri değerleri üzerine barındırma sistemlerinin etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

Sonuç olarak, ATAK-S horozlarının morfolojik özelliklerinin barındırma sisteminden etkilenmediği, her iki barındırma koşullarında, üzerinde durulan karakterlerin sağ ve sol olmak üzere



aynı şekilde geliştiği, her iki barındırma sisteminde de yetiştiriciliği yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

### Kaynakça

- Broom DM. 2006. Behaviour and welfare in relation to pathology. *Applied Animal Behaviour Science*, 97:73–83
- Eleroglu, H., Yildirim, A., Duman, M., Sekeroglu, A. 2015. The Welfare of Slow Growing Broiler Genotypes Reared in Organic System”. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, Vol. 27, no. 5, Apr. 2015, pp. 454-9,
- Knierim U, Van Dongen S, Forkman B, Tuytens FAM, Spinka M, Campo JL, Weissengruber GE. 2007. Fluctuating asymmetry as an animal welfare indicator □ A review of methodology and validity. *Physiology & Behavior*, 92: 398–421
- Nääs IA, Baracho MS, Salgado DD, Sonoda L, Carvalho VC, Moura DJ, Paz ICLA. 2009. Broilers'toes asymmetry and walking ability assessment. *EngenhariaAgrícola*, 29:538-546.
- Van Nuffel, A., F. A. M. Tuytens, S. Van Dongen, W. E. Talloen, E. Van Poucke, B. Sonck and L. Lens. 2007. Fluctuating asymmetry in broiler chickens: A decision protocol for trait selection in seven measuring methods. *Poult. Sci.* 86: 2555-2568.
- Yang, A. 1998. Bilateral Asymmetry in Chickens of Different Genetic Backgrounds. The faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, PhD. p.128, Thesis, Blacksburg, Virginia.





## POSTER PRESENTATION



# Crop Production



## A Review on Efficacy of Plant Extract in Postharvest and Physiology of fruits

Sunday Tope Olorunsogbon, Mustafa Ozden

Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Agriculture Sciences and Technologies, Nigde Omer Halisdemir University, Nigde, Turkey.

### Abstract

The persistent and indiscriminate control of pathogens and insect pests by chemical and genetic mutation have serious drawback because most of these pathogens and insect pests are genetic resistance, pollution of storage environment, toxic to human and cost of application. In view of these, researcher and farmers have diverted their attention towards the use of plant extracts or botanical because they are less toxic to humans, eco-friendly, easy to use, specific in actions and pathogens and insects' pests are not resistance to them. Medicinal have shown potential as insect control agent. The popularity of botanical insecticides and fungicides are once again increasing, and some plant products are being used globally as green insecticides and fungicides. Aloe vera and neem products are well-known natural organic products that are botanical insecticides and currently some essential oils and their components have increasingly gained interest as antimicrobials against storage pests because of their safety measure and globally acceptance by the consumer and their utilization for prospective multifunctional use. Plant materials such as spices, vegetable oils, extracts, powders or inert duct have their insecticidal and antimicrobial efficacy. Some these essential parts of the plant for the extract, which have aromatic and flavoring qualities of herbs and spices have been approved as plant-based antimicrobial to prevent microbial contamination and reduces spoilage in fruits. With condition of agricultural insect pest management, plant extract as insecticides are most suitable use in organic fruit production in industrialized countries which also play a much greater role in the manufacture and postharvest protection of food in advancing countries.

**Key words:** *Neem, Aloe vera, Plant material, Insecticide and Fungicide*

### Introduction

Plant pathogens cause great losses of fruits during postharvest as result of decay due increase in respiration rate, high rate of ethylene production and nutrient composition which make them unfit for consumption (Mpumi *et al.*, 2016). Hence, reducing the growth of these pathogens most especially fungi have great influence in postharvest fruits, but in the past years, the use of synthetic fungicides has brought increasement on consumer concern, the use of these chemicals to carcinogenic effect, toxicological problem, ecological pollution, microbial occurrence resistance (Dianez *et al.*, 2002; Marin *et al.*, 2003; Rial-otero *et al.*, 2005). While the use of plant extracts with fungicidal and insecticidal abstract qualities is one of the alternative methods.

Most of the plant extracts known for preservative measure have been discovered in the centuries, currently the exploitation of plant extracts to control plant pathogens and extend storage life of perishable fruits have received global attention. The extraction of some plant parts in different solvent have demonstrated preventing action against storage (Singh *et al.*, 1993, Mohamed *et al.*, 1994, Hiremath *et al.*, 1996, Kapoor, 1997, Radha *et al.*, 1999, Rana *et al.*, 1999).

Nevertheless, active ingredient of some of plants have been separated phytochemically and have demonstrated strong impedimentary action against postharvest fungi. Azadirachtin is the most active potency substance in neem which posse's growth inhibitors, fungicidal and insecticidal qualities (Schmutteror, 1990). It has also had less impact on non-target organism and is consistent with other ecological friendly biocontrol treatment (Srivastava, 2003).

The aqueous extract of *Acacia nilotica* impeded antifungal action against *P. italicum* and expand the shelf life of oranges for 6 days. The phytochemical investigation of a methanolic extract of *A. nilotica* that constituted six different compounds which are sitosterol,  $\alpha$ -amyrin, naringenin-5-methyl ether, kaempferol, kaempferol-3-*O*-rhamnoside and myrecetine-3-*O*-rhamnoside. Amongst these



compounds, kaempferol has revealed that antifungal activity against *P. italicum* (Tripathi *et al.*, 2002).

Recently, the exploitation of plant extracts to control decay and prolong storage life of perishables has received more and more attention. Biologically active plant extracts have the potential to replace synthetic fungicides. Some natural products such as flavour compounds, acetic acid, jasmonates, glucosinolates, propolis, fusapyrone and deoxyfusapyrone, chitosan, essential oils and plant extracts have been effects on the management of fungal rotting of fruit and vegetables, thereby prolonging shelf life.

Marigold belongs to the genus *Tagetes* (*Asteraceae*) with 56 species and includes the popular ornamental budding plants known as marigolds. Deshmukh *et al.*, (1992) have reported the beneficial effect of *Tagetes erecta* flower on various horticultural and agricultural crops, which are attributed primarily to the presence of an organic compound 'camacin' exhibiting antifungal and insecticidal effect. Chauhan *et al.*, (1990) treated apple with plant leaves/flower-based formulation of neem leaf extract (10%, 20%), spearmint (*Mentha spicata*) leaf extract (10%, 20%), marigold (*Tagetes erecta*) flower extract (10%, 20%) and were kept under refrigerated storage ( $1 \pm 1^\circ\text{C}$ ) for analysis at a month interval up to 180 days. Among treatments, 20% spearmint leaf extract proved to be highly effective in reducing fruit spoilage followed by 20% neem leaf extract. Fruit treated with 20% drake leaf extract proved to be most effective treatment in reducing weight loss and also 20% drake and 20% neem leaf extract were capable to retain maximum total soluble solids. According to Macias *et al.*, (1997), natural plant extracts from higher plants that are non-hazardous to both human health and environment are better alternatives to chemicals for controlling post-harvest diseases of mango. In recent years numerous studies have been made on the use of natural plant extracts in controlling post-harvest diseases and there have been several reported cases of botanical extracts having antifungal activities (Das *et al.*, 2010). Botanical extracts have attracted scientists' attention and gained popularity for their antibacterial and antifungal activity (Lee *et al.*, 2007; Santas *et al.*, 2010). Plant extracts are non-toxic, easily biodegradable, and safe to non-targets and natural enemies and do not retain residues in the food products (Kimani, 2014).

### **Why Consider Plant Extract?**

Plant extracts need be considered because a lot of synthetic chemicals and other physical methods to prolong shelf of fruits during postharvest have becoming great challenges to fruits after harvesting and even postharvest losses, in view to correct these plant extracts have provided a maintainable solution in agriculture and also to reduce crop losses because, they are eco-friendly and less toxic to human, specific in action, cheap and easy to use and integrated pest management.

### **Method of Extraction of Plant Extracts**

#### **Maceration**

Which include soaking of plant material with the solvent until penetration of cellular structures and the active constituent dissolved in the solvent. The procedure includes placing the plant material in a container and adding the solvent, cover the container and leave it for a time which

differ from 2-4 days. the procedure carried out at room temperature ( $15-25^\circ\text{C}$ ). the procedure may be repeated many times and the solvent obtained then mixed together. The solvent used in extraction is usually depend on the active constituent e.g. alkaloids and glycosides, by using alcohol and water in different proportion. Water is used because if the alkaloids present in a salt form, they will dissolve in water. The advantages of maceration are follows: it can be used for heat sensitive substances and easy and cheap.

#### **Infusion**

In this method we have special container called infusion pot. This method also used for the extraction of volatile oil. The procedure involve placing the plant material in the infusion pot then we add the solvent which is boiling water and cover with heavy lid, after the addition of the solvent, left for the extraction of active constituent during that time the volatile oil evaporated with steam and condenses on the lid after that we take the solvent which contain the active constituent.

### Decoction

In this method we place the powdered plant material in a container then add the solvent and place the container on the source of heat or direct flame until the active constituent will be dissolve in the solvent. This method is usually used for hard plant material like barks, stems and roots. Here the solvent used depend on the active constituent and source of heat e.g. chloroform and ether can't be used because we use a direct source of heat. In addition to that the active constituent should be heat stable.

### Soxhlet Extraction or Hot Continuous Extraction

In the Soxhlet extraction method, the pulverized plant extracts that is finely ground powdered is packed using muslin cloth and extracted with 500ml of solvents, then the solvent in the bottom flask is heated and vaporizes into the sample thimble, which later condense in the condenser and then drip back. When the liquid content return into the siphon arm, then the liquid contents will be emptied into the bottom flask again and the process is continued. Advantage involves in using Soxhlet extraction are small amount of solvent can be used, it can be used for the extraction of different active constituent by changing the polarity of the solvent and also it can be used for the extraction of active constituent decomposed by direct heat.

### Supercritical Fluid

Supercritical fluid extraction utilizes the fact that some gases behave as liquids when under pressure and have solvating properties. The most important examples are carbon dioxide which can be used to extract biomass and has the advantage that, once the pressure has been removed, the gas boil leaving a clean extract. Carbon dioxide is a non-polar solvent but the polarity of the supercritical fluid extraction solvent may be increased by addition of modify agent, which is usually another solvent.

### Accelerated Solvent Extraction

Accelerated solvent extraction method is a systematic form of liquid solvent extraction that is collated to maceration and Soxhlet extraction, the extractions are carried out in use little amount of solvent. The extracts are loaded with inert substance such as sand in the stainless-steel extraction cell to avert extracts from aggregating and block the system tubing. Packed accelerated solvent extraction unit consists of the layers of sand-sample mixture in between the cellulose filter paper and sand layers. This type of extraction technology is able to regulate the temperature and pressure for each individual sample in less than an hour of the extraction. Accelerated solvent extraction strictly depends on the solvent types.

The table 1, 2, 3 and 4 describes the mode of action of plant extracts, solvents used for extraction in different forms, parts of plant used for extracts and the important of the extracts in postharvest respectively.

**Table 1: Mode of Action of Phytochemicals**

<i>Class</i>	<i>Sub-class</i>	<i>Mechanism</i>
<i>Phenolics</i>	Simple phenols	Membrane disruption, substrate deprivation
<i>Phenolic acids</i>	Phenolic acids	Bind to adhesins, complex with cell wall, inactivate enzymes
<i>Terpenoids, essential oils</i>		Membrane disruption
<i>Alkaloids</i>		Intercalate into cell wall
<i>Tannins</i>		Bind to proteins, enzyme inhibition, substrate deprivation
<i>Flavonoids</i>		Bind to adhesins, complex with cell wall, Inactivate enzymes
<i>Coumarins</i>		Interaction with eukaryotic DNA
<i>Lectins and polypeptides</i>		Form disulfide bridges



**Table 2: Solvents Used for Active Components Extraction**

WATER	ETHANOL	METHANOL	CHLOROFORM	ETHER	ACETONE
Tanins	Flavonol	Saponin	Terpenoids	Alkaloids	Phenol
Starches	Alkaloids	Polyphenols	Flavonoids	Coumarins	Flavonols
Saponin	Tanins	Lactones			
Terpenoids	Polyphenols	Saponins			
		Terpenoids			

**Table 3: Few Sources and Natures the Of Extracts**

PLANTS	PARTS USED
Mango	Leaf, root, stem
Neem	Seed kernel, leaf, root, stem
Spear mint	Leaf
Spanish flag	Leaf
Strawberry	Leaf
Black pepper	Leaf, seed
Lemon grass	Leaf, root
Ginger	Leaf, fruit and seed
Aloe vera	Leaf
Bitter kola	Leaf, fruit
Eugenia aromatica	Leaf, seed

### Literature Review

Involvement of many plants serve as antimicrobial against postharvest pathogens have been investigated in citrus. (Singh *et al.*, 2011), mango (Banos *et al.*, 2002), papaya (Banos *et al.*, 2002). Grainage *et al.*, (1994) have also recorded and categorized several numbers of plants belonging to different families having growth regulating and fungicides properties, similarly the leaf extract of *casuarira* and the extract of the rhizome of turmeric plants have germicidal, insecticidal and growth regulating properties. Some research has also been carried out on the potential of the plant extracts of neem, karanj, custard apple leaves and marigold to extend the postharvest shelf life of apple fruits. cv starking Delicious (Chauhan *et al.*, 2008).

Plant extracts as a coating in form of thin film around fruits will act as a semi-permeable membrane to regulate the movement of oxygen and carbondioxide in and out of the fruits, which will reduce the rate of metabolism and also protect water loss (Alleynes and Hagenmarier, 2000). Currently in various parts of the world necessity has been paid towards use of the plant extracts as novel chemotherapeutants in plant management and protection because of non-toxicity, easy use, systemic and excitatory nature of host metabolism. (Mishra and Dubey, 1994).

The active ingredient in plant extracts with phenolic structure such as carvacrol, eugenol and thymol were highly assiduous against microorganism when tested. More also the use of plant extracts especially the essential oils are very pleasant methods for tackling post-harvest disease and predominantly protective mechanism against pathogens and pests. Chauhan and Joshi (1990) proved the efficacy of phytoextracts on the storage quality of mango cv. Ratna have been significantly better in retaining total soluble solids and sugar contents and in reducing reduction in the possible incidence of anthracnose pathogen in comparison to untreated fruits where lower soluble solid and sugar content and higher incidence of anthracnose pathogen was also reported. The increase in TSS and sugar content may be due to the hydrolysis of insoluble polysaccharides into simple sugars. Such changes are expected to be slower and more gradual when the metabolism of the commodity is slowed down by the application of various coating treatments, pre-cooling and under low temperature storage.

Tiwari (1991) Rao and Singh (1999) have reported beneficial effect of various botanical extracts such as neem leaf extract, *Melia* leaf extract, onion extract, garlic extract, mahua extract and eucalyptus extract on the post-harvest quality of fruits and vegetables. They are also reported to act as antifeedant and anti-repellent agents against various storage pathogens. Rameshwar *et al.*, 1987 observed that a combination of neem leaf extract at 20% + UV radiation exposure for 10 minutes + rice starch 6% proved to be the most appropriate treatment in minimizing the reduction of juice



contents and fruit rotting and fluctuation in physiological loss in weight was also minimum as compared to control. Borthakar *et al.*, 2002 studied the effect of different concentrations of neem leaf extracts on the storage quality of mandarin (*Citrus reticulata*) cv. Nagpur Santra reported that among various treatments used neem leaf extract (20%) was significantly better in retaining higher ascorbic acid content (27.17 mg/100 ml. of juice) as compared to control fruits where it was only after storage. Chaudhary (2003) reported that aqueous extracts from different plants can be a viable alternative to chemicals in controlling post-harvest pathogens as they are environmentally safe strategies for controlling the post- harvest storage pathogens in different crops. Singh *et al.*,2003 also reported the effect of various extracts such as neem leaf extract, castor oil and neem oil on citrus fruits and reported that, among these extracts neem was best in retaining most of biochemical characteristics such as TSS (16.01° B), acidity (0.38%), pectin (0.98%) and ascorbic acid content (20.56 mg/100 ml juice) as compared to control fruits in which the values for these parameters were 12.03° B, 0.23%, 0.55% and 15.68 mg/100 ml juice, respectively after 12 days of storage. Patel *et al.*,2008 reported that the extract from *Allium sativum* was significantly better followed by extract of *Jatropha curcas*, *Aloe barbadensis* and *Azadirachta indica* in controlling *Aspergillus niger* of aonla fruit rot. Okigbo *et al.*,2009 used ethanolic and water extractions of *Azadirachta indica* leaves and *Aframomum melegueta* seeds as antifungal agents against pathogenic fungi *Aspergillus niger*, *Botryodiplodia theobromae*, *Fusarium solani* and *Penicillium oxalicum* of cassava and reported that *A. indica* was more active on the organisms than *A. melegueta* in preventing post-harvest deterioration of cassava. Bhardwaj *et al.*,2010 reported that *Azadirachta indica* and *Chromoleana odorata* were able to suppress rot-causing fungi of yam. Therefore, serve as a good natural plant fungicide (protectant) against yam tubers in storage.

**Table 4: Breif Roles Of Plant Extract In Postharvest**

PLANTS	PART USED	EXTRACT PREPARATION	FUNCTIONS
Ginger <i>Zingiber officinales</i>	Rhizome	Crude extract	Retards the growth of <i>Phytophthora infestans</i> and <i>Fusarium solani</i> in postharvest fruits.
Neem <i>Azadirachta indica</i>	Leaf, stem, bark and root	Crude extract	Inhibits the mode of action of Anthracnose of pepper.
Neem	Seed, leaf	Crude extract	Prevents early blight of tomato.
Holy basil <i>Oscimum sanctum</i>	Leaf	Essential oil	Inhibits the growth grey mould of grape.
Strawberry <i>Fragaria spp</i>	Fruits	Volatile compounds	Reduces the Anthracnose of strawberry.
Raspberry ( <i>Rubus. spp</i> ) and strawberry ( <i>fragaria spp</i> )	Fruits	Volatile compounds	Prevents postharvest decay fungi.
Garlic <i>Allium sativum</i>	Bulb, leaf	Ethanol extracts	Retards <i>Curvularia lunata</i> in fruits.
Spear mint <i>Mentha spicata</i>	Leaf	Essential oil	Antifungal.
Neem	Leaf	Essential oil	Antifungal and Antibacterial.
Chinaberry <i>Melia azedarach</i>	Leaf	Essential oil	Retains the physical quality of guava.
Neem	Leaf	Crude extracts	Reduce the moisture loss of mango.
Marigold	Flower	Crude extracts	Maintain the fruits firmness and pectin content.
Lemon grass <i>Cymbopogon spp</i>	Leaf, root	Volatile compound	Inhibits black mould disease on onion bulbs.
Turmeric <i>Curcuma longa</i>	Rhizome	Crude extracts	Enhances shelf life of nectarine fruits.
Margosa	Seed	Essential oil	Maintains total soluble solids and sugar content
Neem	Seed kernel, leaf	Essential oil	Surface coating to prolong shelf life of apples
Black pepper <i>Piper nigrum</i>	Leaf	Volatile	Antibacterial (gram positive and gram negative ).
<i>Eugenia aromatica</i>	Leaf	Crude extracts	Retards stem rot disease of vanilla.

#### Method of Application of Plant Extracts in Postharvest

The following are the methods of applying plant extract in postharvest: Spraying and dipping, direct contact and fumigation

## Methods for Evaluation of Efficacy of Plant Extract

*In vitro* antimicrobial susceptibility testing (AST)

- 1) Diffusion test
  - a) agar well diffusion
  - b) agar disk diffusion
  - c) poison food technique
  - d) bio autography
- 2) Dilution methods
  - a) agar dilution
  - b) broth micro dilution assay
  - c) broth macro dilution assay

## Limitations of Plant Extraction

- Extraction methods are not standardized
- Rapid degradation
- Most studies are *in vitro* efficacy
- Need the development of formulations
- Some chemical compounds are harmful to human and plants
- Less effective and Less availability formulations

## Conclusion

The use of several chemicals waxing material during agricultural activities (pre harvest and post-harvest tiers) has becoming popular among the farmers in past years to prolong the shelf life of fruits and some of these chemicals believe to be environmentally unsafe while leaving their residue on the fruits surface which may cause adverse effect on the health of ecological individual due to these plant extracts have been the alternative measure to improve and prolong the qualities of fruits , while the active components in the plant extracts have made them possible for the plant extracts to prevent decay and extend storage life of perishable fruits. It would be of beneficiary to standardize the methods of extraction in plants and *in vitro* antimicrobial efficacy test so that the research for the newly biological active ingredients in plants could be more systematic and the interpretation of results would be facilitated. Thousands of phytochemicals of plants which have impeded the growth of all types of microorganisms *in vitro* should be subjected *in vivo* testing to determine the efficacy in restraining the incidence of disease in crops, fruits, other plants and human.

## References

- Alleyne, X. and Hagenmaier, RD. 2000. An alternative formulation for coating apples. *Journal Hort. Science* 35(4):691–693.
- Al-Mansoub, MA., Asmawi, MZ., Murugaiyah, V. (2014). Effect of extraction solvents and plant parts used on the antihyperlipidemic and antioxidant effects of *Garcinia atroviridis* comparative study. *Jsci Food Agric* 94: 1552-1558.
- Amid, Salim, RJ., Adenan, M. (2010). The factor affecting extraction condition Neuroprotective Activity of *Centella asiatica* evaluated by Metal chelating Activity Assay. *Journal Applied Science* 10:837-842
- Banos, SB., Necha, LLB., Luna, LB., and Torres, KB. 2002. Antifungal activity of leaf and stem extracts from various plant species on the incidence of *Colletotrichum gloeosporioides* of papaya and mango fruit after storage. *Mexican J phytopat.* 20:8–12.
- Bhardwaj, RL., Dhashora, LK., and Mukherjee, S. (2010). Effect of plant extract and benzyladenine on post-harvest shelf life of orange (*Citrus reticulata Blanco*). *J Adv Dev Res* 1: 32-37.
- B.K. Rana, V. Taneja, and U.P. Singh. (1999). Antifungal activity of an aqueous extract of leaves of garlic creeper (*Adenocalymna alliaceum* Miers.) *Pharm. Biol.*, 37 pp. 13-16
- Borthakar, PK., Ranjit, K., Kumar, R., (2002). Effect of plant extract on size and rind thickness of Baramasi lemon fruit (*Citrus lemon*) during storage. *J Agri Sci Soc North-East India* 15: 98-103.





- C. Altomare, G. Perrone, M.C. Zonno, A. Evidente, R. Pengue, F. Fanti, and L. Polonelli. 2000. Biological characterization of fusapyrone and deoxyfusapyrone, two bioactive secondary metabolites of *Fusarium semitectum*
- Chaudhary, M. (2003). Studies on the post-harvest diseases of tomato and their management. Dr. Y.S. Parmar University of Horticulture and Forestry, Nauni-Solan (HP).
- Chauhan. HI., Joshi, HN., (1990). Evaluation of Phyto extracts for control of mango anthracnose. Proceedings of Symposium of Botanical Pesticides.
- Chauhan, SK., Thakur, KS., Dwiwedi, SK., Bhanot, A., 2008. Storage behavior of apple as affected by pre and post-harvest treatments of *neem-based* formulations, plant extracts and leaves. *J Food Sci Tech.* 45:484–489.
- Diáñez, F., Santos, M., Blanco, R., and Tello, JC. 2002. Fungicide resistance in *Botrytis cinerea* isolate from strawberry crops in Huelva (southwestern Spain). *Phytoparasitica* 30:529–534.
- Das, K., Tiwari, RK. and Shrivastava, DK., 2010. Techniques for evaluation of medicinal plant products as antimicrobial agent: Current methods and future trends. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(2): 104-111
- Deshmukh, PB., Chavam, SR., and Rehapukar, DM. (1992). A study of insecticidal activity of twenty indigenous plants. *Pesticide* 16: 7-10.
- Grainage, M., Ahmad, S., Mitchell, WC., and Hylen, LW. (1984). Plant species reportedly possessing pest control properties. EWC/UN Database. Resource System Institute, EWC Holy College of Tropical Agriculture and Human Resources, UWV of Hawaii.
- Hiremath, SP., Swamy, HPK., Badami, S., and Meena, S. 1996. Antibacterial and antifungal activities of *Striga densiflora* and *Striga orabanchioides* Indian J. Pharm. Sci., 58: pp. 174-176
- Hossain, MA., Al-Toubi, WAS., Weli, AM., Al-Riyami, QA., and Al-Sabahi, JN. (2013). Identification and characterization of chemical compounds in different crude extracts from leaves of Omani neem. *J Taibah Univ Sci* 7: 181-188.
- Kapoor, A., 1997. Antifungal activity of fresh juice and aqueous extracts of turmeric (*Curcuma longa*) and ginger (*Zingiber officinale*). *J. Phytopathol. Res.* 10, 59–62.
- Kimani, V. (2014). Bio-Pesticides Development, Use and Regulation in Kenya. Regional Experts Workshop on Development, Regulation and Use of Bio-Pesticides in East Africa, Nairobi, Kenya, 22-23 May 2014.
- Lee, SH., Chang, KS., Su, MS., Huang, YS., and Jang, HD., 2007. Effects of some Chinese medicinal plant extracts on five different fungi. *Food Control*; 18:1547–1554.
- Marín A, Oliva J, García C, Navarro S, and Barba A. 2003. Dissipation rates of cyprodinil and fludioxinil in lettuce and table grape in the field and under cold storage conditions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51:4708–4711.
- Mishra, A. K. and Dubey, N. K. 1994. Evaluation of some essential oils for their toxicity against fungi causing deterioration of stored food commodities. *Applied and Environmental Microbiology*, **60**: 1101-1105.
- Mohamed, S., Saka, S., El-Sharkawi, S., Ali, A.M., and Muid, S., 1994. Antimycotic activity of *Piper betle* and other Malaysian plants against fruit pathogens. ASOMPS, Malaysia, p. IIB (Abstract no. 86).
- Mpumi, N., Mtei, K., Machunda, R. and Ndakidemi, P.A. (2016). The Toxicity, Persistence and Mode of Actions of Selected Botanical Pesticides in Africa against Insect Pests in Common Beans *P. vulgaris*: A review *American Journal of Plant sciences*, 7,138151. <https://doi.org/10.4236/ajps.2016.71015>
- Naudé, Y., De Beer, WHJ., Jooste, S., Van Der Merwe, L., and Van Rensburg, SJ., (1998). Comparison of supercritical fluid extraction and Soxhlet extraction for the determination of DDT, DDD and DDE in sediment. *Water SA* 24: 205-214.
- Okigbo, RN., Putheti, R., and Achusi, CT. (2009). Post-harvest deterioration of cassava and its control using extracts of *Azadirachta indica* and *Aframomum melegueta*. *E-Journal Chem* 6: 1274-1280.
- Patel, DS., Nath, K., Patel, RL., and Patel, SI., 2008. Management of fruit rot of aonla caused by *Aspergillus niger*. *J Mycology Plant Pathol* 38: 658-660.
- Radha, R., Mohan, M.S.S., and Anand, A., 1999. Antifungal properties of crude extracts of *Syzygium travancoricum*. *J. Med. Aromatic Plant Sci.* 21, 55–56.





- Rameshwar, D., Jeewa, Ram., and Shafeal, RE. (1987). Role of Post-harvest treatment with plant extracts, ultra violet radiation and rice starch on keeping quality of Sweet Orange (*Citrus sinensis osbeck*) cv. mosambi. *J Eco Physiol*.
- Rana, B.K., Taneja, V., and Singh, U.P., 1999. Antifungal activity of an aqueous extract of leaves of garlic creeper (*Adenocalymna alliaceum* Miers.). *Pharm. Biol.* 37, 13–16.
- Rao, P.J., and Singh, S., (1999). Effect of *Artemisia vulgaris* on the development of various pests during storage. *Indian J Entomol* 61: 305-314.
- Rial-Otero, R., Arias-Estevez, M., Lopez-Periago, E., Cancho-Grande, B., and Simal-Gandara, J. 2005. Variation in concentrations of the fungicides tebuconazole and dichlofluanid following successive applications to greenhouse grown lettuces. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53:4471–4475.
- Santas, J., Almajano, MP., and Carbo, R. 2010. Antimicrobial and antioxidant activity of crude onion (*Allium cepa* L.) extracts. *Int J Food Sci Tech.*; 45: 403–409. doi: 10.1111/j.1365-2621.2009.02169.x]
- Singh, JN., Acharya, P., and Singh, BB. (2000). Effect of GA3 and plant extracts on storage behavior of mango (*Mangifera indica*) cv Langra. *Har J Horti Sci* 29:3-4.
- Singh, D., Thakur RK, and Singh, D. (2003). Effect of pre harvest sprays of fungicides and calcium nitrate on post-harvest rot of kinnow in low temperature storage. *Plant Dis Res* 18: 9-11
- Singh, H., Fairs, G., and Syarhabil, M. (2011). Anti-fungal activity of *Capsicum frutescence* and *Zingiber officinale* against key post-harvest pathogens in citrus. *International Conference on Biomedical Engineering and Technology, IPCBEE vol. 11, IACSIT Press, Singapore.*
- Sulaiman, SF., Sajak, AAB., Ooi, KL., and Seow, EM., 2011. Effect of solvents in extracting polyphenols and antioxidants of selected raw vegetables. *J Food Compos. Anal* 24:506-515. S. P
- Schmutterer, H. (1990). Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica*. *Annu Rev Entomol* 35: 271-297.
- Tripathi, P., Dubey, N.K., and Pandey, V.B., 2002. Kaempferol: the antifungal principle of *Acacia nilotica* Linn. *Del. J. Indian Bot. Soc.* 81, 51–54.
- Tiwari, DN. (1991) Monograph on neem (*Azadirachta indica*). International book distribution New Delhi, India
- W.Y. Choi, H.J. Park, D.J. Ahn, J. Lee, and C.Y Lee, 2002. Wettability of chitosan coating solution on Fiji apple skin *J. Food Sci.*, 67. pp. 2668-2672
- Yung, OH., Maskat, MY., and Wan Mustapha, WA, (2010). Effect of extraction on polyphenol content, antioxidant activity and pH in pegaga (*Centellaasiatica*). *Sains Malaysiana* 39: 747-752.



## Fruit Growing Potential, Problems and Solutions in Bilecik Province

Sinem Ozturk Erdem

Seyh Edebali University, Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Department of Horticulture, 11230 Bilecik,  
Turkey

[sinem.erdem@bilecik.edu.tr](mailto:sinem.erdem@bilecik.edu.tr)

### Abstract

Marmara region is an area where many fruit species can be cultivated with its ecological characteristics and Bilecik is located in the east of Marmara region. 11% of the agricultural area of Bilecik province consists of fruit area. Walnut, hazelnut, peach, olive, pomegranate, grape, fig, quince and many other species can be grown due to the suitability of ecological conditions. According to 2018 data, production is carried out on an area of approximately 141.00 da. When the production amount data are analyzed in the same year, the ranking continues as peach, cherry, grape and quince. About 63% of the fruit production of Bilecik is realized in Osmaneli district. Inhisar district is in the first place with pomegranate cultivation.

**Key Words:** Fruit growing, problems, production, solutions

### Bilecik İlinde Meyvecilik Potansiyeli, Sorunları ve Çözüm Önerileri

### Özet

Marmara bölgesi ekolojik özellikleri ile birçok meyve türünün yetiştiriciliğinin yapılabildiği bir bölge olup, Bilecik ili Marmara bölgesinin doğusunda yer almaktadır. Bilecik ilinin tarım alanının %11'lik kısmını meyve alanı oluşturmaktadır. Yetiştiriciliği yapılan türler incelendiğinde ceviz, fındık, şeftali, zeytin, nar, üzüm, incir, ayva ve daha birçok tür ekolojik şartların uygunluğundan dolayı yetiştirilebilmektedir. 2018 yılı verilerine göre yaklaşık yüz kır bir bin dekar alanda üretim yapılmaktadır. Aynı yıl üretim miktarı verileri incelendiğinde sıralama şeftali, kiraz, üzüm, ayva şeklinde devam etmektedir. Osmaneli ilçesinde Bilecik ilinin meyve üretiminin yaklaşık %63'ü gerçekleştirilmektedir. İnhisar ilçesi ise nar yetiştiriciliği ile birinci sıradadır.

**Anahtar Kelimeler:** çözüm önerisi, meyve yetiştiriciliği, problem, üretim

## Herbicide resistance allele introgression from a tropical indica rice donor plant to temperate japonica rice (*Oryza sativa*) varieties

Selin Uzunoğlu<sup>1</sup>, Mehmet Burçin Pişkin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Biyomühendislik Bölümü, Kimya-Metalürji Fakültesi Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

### Abstract

Rice (*Oryza sativa* L.) is an important staple food crop worldwide due to its adaptability to different environmental conditions. Because of its great economic and social importance, there is a constant requirement for new varieties with improved agronomic characteristics, such as tolerance to different biotic and abiotic stresses, higher yield and better organoleptic and nutritional value. Weeds are a major biotic stress in crops and herbicide resistant crops have been developed to improve yields and reduce production costs. Cycloxydim is a grass-specific ACCase inhibitor herbicide used in postemergence weed control. A mutant Cycloxydim-resistant rice line has been previously obtained through calli mutagenesis, presenting a point mutation in OsACCCase2 gene.

The main aim of this study is to introgress an herbicide resistance allele from a tropical japonica OsACCCase2 mutant into traditional two temperate japonica rice varieties for commercial purposes.

Embryo rescue technique assistance boosted the backcrossing bypassing the seed maturation step. Herbicide selection of embryo rescued plantlets eased discarding non-resistant offspring. A strong sexual incompatibility between one of the recurrent parents, and the donor variety has been detected and overcome. Multiplexed PCR has been performed in order to determine the S5 japonica x indica sexual incompatibility alleles that provokes premature embryo sac abortion, although results are not yet finished.

Rice has been cultivated and consumed by humans for more than 7,000 years, becoming one of the most important crops, currently consumed by more than 50% of the world population (Shimamoto et al. 1989). Cultivated rice is a monocotyledonous plant that consists of two species - *Oryza sativa* and *Oryza glaberrima*

**Key Words:** *Oryza Sativa, PCR, herbicide*

### Introduction

Considering that the most rice cultivation is performed under aquatic conditions in deltaic salinized areas, with no chance to include crop rotations, decreasing the biodiversity range of weeds that would be problematic under these aquatic conditions is imperative. Herbicide-resistant rice varieties are a great tool to avoid recurrent noxious weeds in rice fields. Despite this, plant genus well-adapted to these conditions such as *Echinochloa*, *Leptochloa*, *Cyperus* or *Scirpus* are still present in rice fields. Another major problem comes from a harmful weed close relative of domesticated rice, known as weedy or red rice. Red rice is found in rice fields in all world regions where rice is cultivated and can prevail even using herbicides correctly (Sudianto et al. 2013). Although it is mainly self-pollinated, red rice have been a management challenge to farmers, mainly due to the high tendency of hybridization with main rice crops, producing fertile hybrids that can inherit problematic traits present in elite varieties such as resistance to herbicides (Serrat et al. 2013).

Ecological diversification in *O. sativa*, which involved hybridization-differentiation- selection cycles, was enhanced when ancestral forms of the cultigen were carried by farmers and traders to higher latitudes, higher elevations, dryland sites, seasonal deepwater areas, and tidal swamps. Within broad geographic regions, two major ecogeographic races were differentiated as a result of isolation and selection: (1) indica, adapted to the tropics; and (2) japonica, adapted to the temperate regions and tropical uplands (Maclean et al. 2002).

There are three alleles at the S5 locus: an indica allele (S5-i), a japonica allele (S5-j), and a neutral allele (S5-n), also referred to as the wide-compatibility gene. A variety with the neutral gene is referred to as wide-compatibility variety (Ikehashi, Araki, and Branch, n.d.). The cloning of the S5 locus has revealed that indica (S5-i) and japonica (S5-j) alleles differ by two nucleotides. The S5-n



gene has a 136 bp DNA-sequence deletion at the S5 locus. The deletion of a particular sequence causes subcellular mislocalization of protein and thus makes the gene nonfunctional. Therefore, whether the genotype containing S5-n/S5-n is crossed with indica (S5-i/S5-i) or japonica (S5-j/S5-j), the hybrid would be fertile (Chen et al. 2008). Via molecular markers, many new germplasms have been found to harbour the S5-n gene (You-Xin et al. 2012).

#### Aims:

The general objective is to introgress an herbicide resistance allele into traditional Italian rice varieties for commercial purposes.

The specific objectives are:

- To obtain F1 and backcross generations (BC1).
- To shorten the time between generations by applying the embryo rescue technique.
- To confirm herbicide tolerance through herbicide in vitro selection
- To confirm the ACC2 mutant allele in heterozygosity in the in vitro-selected plants
- To overcome the sterility between LIH and RP01.

#### Materials and Methods

RP01 (from now RP01), L03 (from now L03) and LIH03283, an herbicide resistant mutant tropical indica rice line (from now LIH), were supplied by the private company that demanded an herbicide-tolerance introgression service. RP01 is an ancient japonica rice variety with known sexual incompatibility with tropical indica rice varieties, while L03 is a japonica rice variety with no specific sexual incompatibilities.

Recurrent backcrossing is a traditional breeding method commonly employed to transfer alleles at one or more loci from a donor to an elite variety. The expected recurrent parent genome recovery would be 99.2% by six backcrosses. Thus, it is expected that the resulting introgressed lines will be very similar to the recurrent parents (Figure 1).

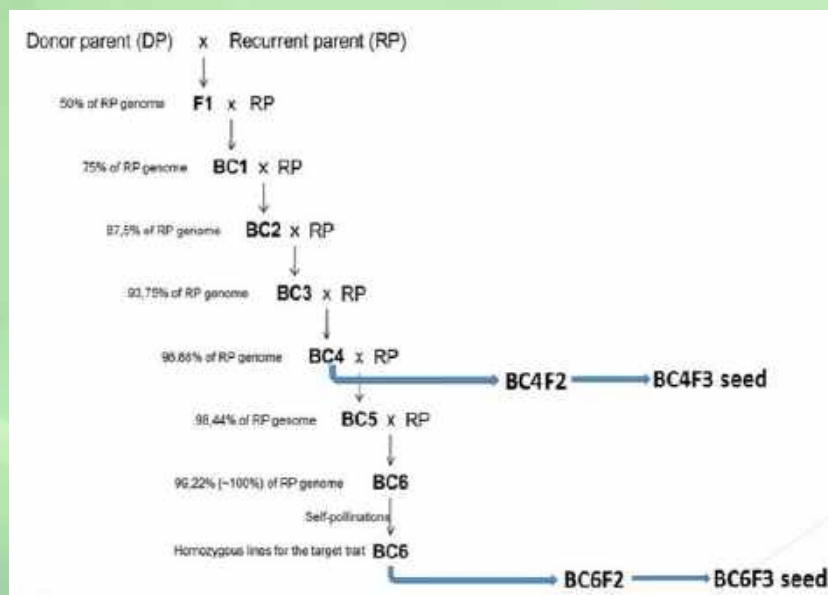


Figure 1. Backcrossing program followed in the breeding process.

RP01xLIH F1 hybrids, LIH parental and RP01 parental were sampled by collecting young leaves. A CTAB protocol adapted for rice (Doyle, JJ; Doyle 1990) was used as follows: samples were put into micro pots with a glass ball in each.

S5 alleles were analysed in RP01, LIH and RP01xLIH F1 hybrids as proposed by using the following primer and PCR conditions (Singh et al. 2006) (Table 1)

Table 1. List of primer pairs used and their expected product sizes

Primer Name	Target	Sequence (5' - 3')	Melting Temperature	Expected Product Size (bp)		
				Indica	Japonica	Neutral
S5-InDel F	Neutral allele-specific deletion	CCTACGTTTGACTGCCTGCCTG	61,0	417	417	281
S5-InDel R		CTACACGGGCTTCGGGAAAGC	63,4			
S5-ELSP F	Indica-specific SNP	GACAGCAGCATCAACGACTTCC	59,1	527	No amp.	527
S5-IASP 2		TCGTCAGTGGGCAAGCAGTAGCTG	63,3			
S5-JASP 1	Japonica-specific SNP	ACCCTGATATTCTGAGTTACAAGGCATTA	57,4	No amp.	325	No amp.
S5-ELSP R		GCTCTTGATGTCCGGTGATACC	58,1			

The following components were included in a 10  $\mu$ l volume for each PCR reaction. Each primer 0.25  $\mu$ M, 10x PCR buffer with 1.5 mM MgCl<sub>2</sub>, 2.5 mM dNTPs, 1 U Taq DNA polymerase (DreamTaq) and approximately 25–30 ng of template DNA. The PCR profile was initial denaturation is 95 °C for 5 min followed by 10 cycles of denaturation for 30 s at 95 °C, 30 s annealing 66-57 °C (1 °C decrease per cycle), 1 min extension at 72 °C and 25 cycles of denaturation for 30 s at 94 °C, 30 s annealing at 57 °C, 1 min extension at 72 °C, with a final extension 7 mins at 72 °C. The amplified PCR products were separated on a 1.5% agarose gel, stained with RedSafe and visualized under a UV transilluminator.

### Results and Discussion

One of the major difficulties in the improvement of such inter-subspecific hybrids is the partial hybrid sterility mostly monitored in most indica and japonica crosses. Realizing on the importance of wide-compatible varieties in overcoming the japonica x indica hybrid sterility, studies have been conducted to reveal the genetic basis of this wide compatibility in rice. More than 28 genes were reported to control hybrid sterility and, the S5 locus was considered to be the major locus controlling it. According to this model, there are three alleles at the S5 locus: a neutral allele (wide-compatibility allele), S5n; an indica allele, S5i; and a japonicas allele, S5j. To this study, genotypes of S5n/S5i and S5n/S5j will be fertile while S5i/S5j will be semi sterile due to partial abortion of the gamete carrying S5j allele (Sundaram et al. 2010).

Four PCRs were conducted in order to determine the S5 locus alleles present in parental lines and hybrid RP01 x LIH backcrossing lines (Figure 2).

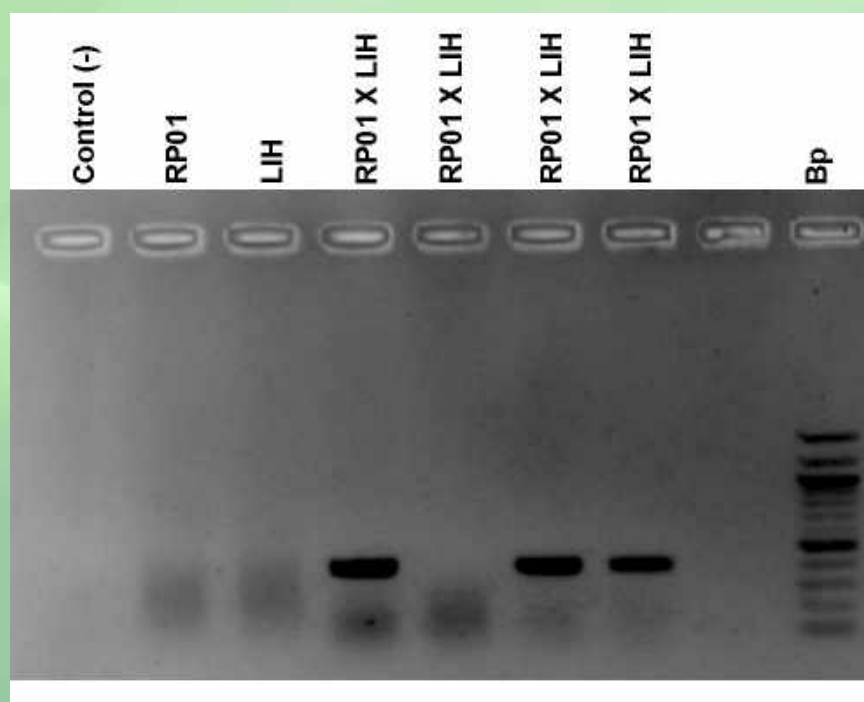


Figure 2. Example of one of the multiplexed-PCR results where only one allele has successfully amplified in three of the hybrid RP01xLIH backcrossing lines.



Unfortunately, multiplexed PCR needs to be further improved since no valid results were obtained. The only amplified band corresponds to the 417bp amplification of the non-neutral allele. This allele is one of the responsible of embryo sac premature abortion of indica x japonica hybrids. Note that parentals haven't amplified any band, so new parental DNA extractions are being performed to further adjust the multiplexed PCR conditions were the expected allelic bands are amplified (see Table 1). This work is currently being performed.

## Conclusions

- Despite of having obtained higher RP01 X LIH F1 hybrid embryo amounts when compared to L03 x LIH F1 hybrids, a low amount of herbicide resistant RP01 X LIH F1 hybrid plants were obtained, suggesting a indica-japonica incompatibility.
- RP01 X LIH F1 hybrids show a high sterility ranging from 89 to 100%, demonstrating the presence of a strong sexual sterility.
- RP01 X LIH backcross one (BC1) yielded substantially less plants than L03 x LIH backcrosses due to a strong sexual incompatibility.
- An indica x japonica sexual incompatibility locus called S5 has been described in ancient pure japonica cultivars RP01.
- Problems adjusting the proposed multiplex S5 alleles PCR need to further be resolved in order to select those BC lines showing better alleles combinations.

## References

- Chen, Jiongjiong, Jihua Ding, Yidan Ouyang, Hongyi Du, Jiangyi Yang, Ke Cheng, Jie Zhao, et al. 2008. "A Triallelic System of S5 Is a Major Regulator of the Reproductive Barrier and Compatibility of Indica-Japonica Hybrids in Rice." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* \_Jiongjiong Chen.Pdf" 105 (32).
- Doyle, JJ; Doyle, JL. 1990. "Isolation of Plant DNA from Fresh Tissue." *Focus*.
- Ikehashi, H, H Araki, and Okinawa Branch. n.d. "STERILITY IN REMOTE," 119–30.
- Macleán, J.L., D.C. Dawe, B. Hardy, and G.P. Hettel. 2002. *Source Book for the Most Important Economic Activity on Earth*.
- Serrat, X., R. Esteban, G. Peñas, M. M. Catalá, E. Melé, and J. Messeguer. 2013. "Direct and Reverse Pollen-Mediated Gene Flow between GM Rice and Red Rice Weed." *AoB PLANTS* 5: 1–12. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plt050>.
- Shimamoto, Ko, Rie Terada, Takeshi Izawa, and Hideya Fujimoto. 1989. "Fertile Transgenic Rice From Protoplast.Pdf." *Nature* 338: 274–76.
- Singh, S. P., R. M. Sundaram, S. K. Biradar, M. I. Ahmed, B. C. Viraktamath, and E. A. Siddiq. 2006. "Identification of Simple Sequence Repeat Markers for Utilizing Wide-Compatibility Genes in Inter-Subspecific Hybrids in Rice (*Oryza Sativa* L.)." *Theoretical and Applied Genetics* 113 (3): 509–17. <https://doi.org/10.1007/s00122-006-0316-0>.
- Sudianto, Edi, Song Beng-Kah, Neik Ting-Xiang, Nestor E. Saldain, Robert C. Scott, and Nilda R. Burgos. 2013. "Clearfield® Rice: Its Development, Success, and Key Challenges on a Global Perspective." *Crop Protection* 49: 40–51. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2013.02.013>.
- Sundaram, R. M., K. Sakthivel, A. S. Hariprasad, M. S. Ramesha, B. C. Viraktamath, C. N. Neeraja, S. M. Balachandran, et al. 2010. "Development and Validation of a PCR-Based Functional Marker System for the Major Wide-Compatible Gene Locus S5 in Rice." *Molecular Breeding* 26 (4): 719–27. <https://doi.org/10.1007/s11032-010-9482-5>.
- You-Xin, Yang, Li Yan-Hong, Tong Jing-Fei, Shahid Muhammad Qasim, Chen Zhi-Xiong, Wang Lan, Li Jin-Quan, Liu Xiang-Dong, and Lu Yong-Gen. 2012. "Wide-Compatibility Gene S5exploited by Functional Molecular Markers and Its Effect on Fertility of Intersubspecific Rice Hybrids." *Crop Science* 52 (2): 669–75. <https://doi.org/10.2135/cropsci2011.04.0232>.





## Influence of number of seedlings per hill on the performance of *boro* rice varieties

Sushan Chowhan<sup>1\*</sup>, Md. Imdadul Hoque<sup>1</sup>, Shampa Rani Ghosh<sup>2</sup>, Majharul Islam<sup>3</sup>, Md. Babul Akter<sup>4</sup>, K. M. Eadun Nabi<sup>5</sup>, Md. Sefaur Rahman<sup>2</sup>, Farid Ahmed<sup>6</sup>, Md. Tanjilur Rahman Mondal<sup>6</sup>, Md. Mahmud Al Noor<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Adaptive Research and Extension Division, Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture.

<sup>2</sup>Entomology Division, Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture.

<sup>3</sup>Soil Science Division, Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture

<sup>4</sup>Crop Physiology Division, Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture.

<sup>5</sup>Plant Pathology Division, Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture.

<sup>6</sup>Horticulture Division, Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture.

<sup>7</sup>Plant Breeding Division, Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture.

### Abstract

*Aus*, *Aman* and *Boro* are the three major seasons of rice cultivation in Bangladesh. *Boro* rice is generally cultivated in November to March. Over half of the total production is achieved in this season. Farmers use more than the recommended seed rate in seed bed because they use excessive number of seedlings during transplanting. Number of seedling density play a vital role in the development and yield of rice. The goal of this experiment was to determine number of seedling(s) during transplanting for some selected *boro* rice varieties for gaining higher growth and yield. This investigation was carried out at the research field of BINA sub-station under Khagrachari sadar upazila during December 2017 to May 2018. The experiment tested three seedling densities (Single, double, and triple) and four varieties (BRRI dhan-28, Binadhan-14, Heera-1 and Shakti-2) in a factorial RCB design with three replications. Results revealed that, significantly highest number of panicles/hill was obtained with treatment  $S_3 \times V_1$  (14.93), highest 1000 seed weight from  $S_2 \times V_3$  (37.58 g), earliest days to maturity with  $S_2 \times V_2$  (125.67 days). In terms of production, treatment combination  $S_3 \times V_4$  gave the highest grain (10.40 t/ha), straw (10.40 t/ha) and biological yield (10.40 t/ha). Harvest index was the most in treatment  $S_1 \times V_4$  (59.48). From the above findings, it was observed that single seedling performed better than two and three seedlings per hill in terms of getting optimum yield of *boro* rice varieties. Hence, the rice growing farmers should avoid the excess use seed for sowing and extra number of seedlings during transplanting to save time, money and labor.

**Key Words:** Seedling density, *Boro*, Yield, Khagrachari, Binadhan-14, Hybrid.



## Isolation and Identification of a Bacterium Able to Synthesize Titanium Dioxide Nanoparticles

Ayşe Avcı, Esin Yılmaz, Fikriye Alev Akçay

Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Sakarya, Turkey

### Abstract

Biosynthesis of nanoparticles by means of bacteria is a nanobiotechnological approach that offers cheaper, eco-friendly, and safer ways compared to chemical and physical methods. Titanium dioxide nanoparticles (TiO<sub>2</sub>NP) attractive materials for the application in optical devices, photocatalysis, sensors, cosmetics etc. In the current study, bacteria were isolated from soil samples collected from mine sites in Turkey, namely Maden Deresi/Sakarya and Seydişehir/Konya, and their abilities to biosynthesize titanium dioxide nanoparticles (TiO<sub>2</sub>NP) were investigated. A total of 27 bacteria from 9 soil samples were isolated. The isolates were cultivated on nutrient agar plates then single colony was transferred into nutrient broth prepared in 100 mL Erlenmeyer flasks as 30 mL and incubated on a shaking incubator at 120 rpm, 33°C for 24 h. Then the cells were removed by centrifugation at 9000 rpm for 10 min and TiO<sub>2</sub> solution was added into the supernatant for the biosynthesis of nanoparticles. The reactions were carried out on a shaking incubator at 120 rpm 33°C for 144 hours. Daily samples were taken and UV-VIS absorption spectra were measured. Absorbance peaks created by surface plasmon resonance (SPR) of TiO<sub>2</sub>NP was the indication of the nanoparticle formation. MDA1 strain which was isolated from Maden Deresi region had the highest SPR peak at 341 nm. The bacterium was rod shaped, Gram-negative and non-spore-forming. It was identified according the 16S rRNA gene sequencing and determined as a member of genus *Acinetobacter*. The closest members were *Acinetobacter pittii* and *Acinetobacter calcoaceticus* with a 96% identity. Morphology of TiO<sub>2</sub>NP synthesized by *Acinetobacter* sp. MDA1 was determined using Field Emission Electron Microscopy (FESEM) and they were irregular spherical having dimeters 30-350 nm. Energy dispersive spectroscopy (EDS) analysis validated the formation of nanoparticles the particles.

**Key Words:** *Acinetobacter*, *Biosynthesis*, *Nanotechnology*, *Titanium*, *Nanoparticles*.



## Morphological Determination Of Plant Nutrient Deficiency And Excess İn Vineyards

Seda Sucu<sup>1</sup>, Adem Yağcı<sup>1</sup>, Sezer Şahin<sup>2</sup>, Neval Topçu Altıncı<sup>1</sup>, Rüstem Cangi<sup>1</sup>

1 Department of Horticulture, Agricultural Faculty, Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat, TURKEY

2 Department of soil Science and Plant Nutrition, Agricultural Faculty ,Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat, TURKEY

### Abstract

Ensuring yield and quality in commercially grown plants depends on many factors. One of these factors is that the plant receives (sufficient) nutrients in accordance with their wishes. Excess or lack of nutrients is undesirable. May show deficiency or excess of plant minerals with various morphological symptoms. This condition can be confused with some disease or harmful symptoms. The aim of this study was to determine the morphological symptoms observed in plants by deficiency and excess applications of macro (N, P, K, Ca, Mg) and micro (Fe, Zn, B) nutrients. Narince grape variety was used as plant material in the study. The deficiency, adequate and excess doses of each mineral substance are given to vines grown in pots in solution. 45 days after the application, photographs of the leaves on the shoot were taken and morphological symptoms were recorded. Morphological symptoms differ according to the nutrient, and there are differences in the leaves (young or old leaf; lower leaf or upper leaf) where the symptom occurs.

**Key words;** *Yaprak Nekrozu, Leaf yellowing, Narince, Leaf necrosis*

### Bağlarda Bitki Besin Elementi Noksanlık Ve Fazlalıklarının Morfolojik Olarak Belirlenmesi

#### Özet

Ticari olarak yetiştirilen bitkilerde verim ve kalitenin sağlanması birçok faktöre bağlıdır. Bu faktörlerden birisi de bitkinin kendi isteklerine uygun miktarda (yeterli) besin maddesini almasıdır. Besin maddelerinin fazla olması veya eksik olması istenmeyen bir durumdur. Bitki mineral madde eksikliğini veya fazlalığını çeşitli morfolojik belirtilerle gösterebilir. Bu durum bazı hastalık veya zararlı belirtileri ile de karıştırılabilir. Bu çalışma makro (N, P, K, Ca, Mg) ve mikro (Fe, Zn, Bor) besin elementlerinin eksiklik ve fazlalık uygulamaları ile bitkide gözlemlenen morfolojik belirtilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada bitkisel materyal olarak Narince üzüm çeşidi kullanılmıştır. Mineral maddelerin eksiklik, yeterli ve fazlalık dozları çözelti halinde saksılarda yetiştirilen omcalara verilmiştir. Uygulamadan 45 gün sonra sürgün üzerindeki yaprakların fotoğrafları çekilmiş ve morfolojik belirtiler kayıt altına alınmıştır. Besin maddesine göre morfolojik belirtiler farklı olduğu gibi, belirtinin meydana geldiği yapraklarda da (genç veya yaşlı yaprak; alt yaprak veya üst yaprak) farklılıklar meydana gelmiştir.

**Anahtar Kelimeler;** *Sararma, Narince, Yaprak Nekrozu*

#### Giriş

Asma topraktan her yıl belli miktarlarda makro ve mikro besin elementlerini alarak büyümesini, gelişmesini devam ettirir ve devamlılığını sağlar. Asmanın normal bir gelişim gösterebilmesi, üreticilerin istedikleri düzeyde verim ve kalite sağlayabilmeleri için her yıl topraktan kaldırdığı besin maddelerini düzenli bir gübreleme ile toprağa tekrardan kazandırmak gerekmektedir. Örnek vermek gerekirse verim çağındaki bir asmada ürünle topraktan kaldırılan N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O oranları 4.0-6.0; 1.0-1.5; 5.0-7.0 (kg/da) olarak değişmektedir (Çelik,2011). Sağlıklı bir yetiştiricilik sağlanması için kaybolan bu miktarın toprağa yeniden kazandırılması gerekmektedir.

Tüm bitki türlerinde olduğu gibi asmada da bitki besin elementlerinin alımında eksiklik ya da fazlalık durumunda bitkide birtakım etkiler gözlemlenmektedir. Bitki besin elementi eksikliği temel olarak verim ve kalitede düşüslere neden olmakla birlikte fizyolojik (ozmotik basınçta değişimler,



hücredeki pH değişimi, hücredeki kation ve anyon dengeleri v.b) ve morfolojik (yapraklarda sararma, kızarıklıklar, damarlarda damar aralarında sararmalar v.b) olarak bitkide birtakım belirtiler ile kendisini göstermektedir. Fazlalık durumunda ise bitkide generatif gelişmeyi yavaşlatmakta, meyve olgunlaşmasını olumsuz etkilemekte bazı besin elementi alımlarını yavaşlatmakta ayrıca ekonomik olarak da kayıplara neden olmaktadır. Son yıllarda azotlu gübre kullanımında yapılan hatalar (aşırı doz, yanlış uygulama yöntemleri) pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir. Gerek çevre gerekse insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen bu sorunların başında, “nitrat birikimi” gelmektedir. Örneğin Narince üzüm çeşidinde yapılan bir çalışmada taze asma yapraklarında nitrat içeriği azot dozlarının artması ile artış göstermiştir (Acar, 2013).

Bu çalışmada; bağlarda bitki besin madde eksiklik veya fazlalıklarının morfolojik olarak, tanımlanması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

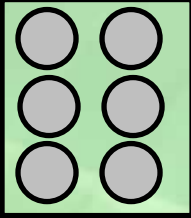
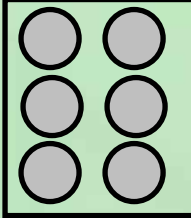
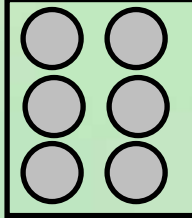
Çalışma 2018 yılında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Arazisinde gerçekleştirilmiştir. Narince üzüm çeşidine ait aşısız açık köklü fidanlar, içerisinde torf ve perlit (1:1) bulunan 8-10 litrelik saksılar içerisine dikilmiş, iki göz üzerinden budanmış ve sera içerisinde gelişmeye bırakılmışlardır. Fidana ait sürgünler 40-50 cm boya ulaştınca biri bırakılmış diğeri dipten kesilerek uzaklaştırılmıştır. Narince üzüm çeşidinin özellikleri aşağıda verilmiştir.

**Narince;** Taneleri sarı renkli hafif oval şekilli 1-2 adet çekirdeğe sahip, iri formudur. Salkımlar dallı konik iri ve dolgun yapılıdır. Orta geç mevsimde olgunlaşır karışık- kısa budama için uygundur (Çelik, 2006).

### Metot

Çalışmada kullanılan bitki besin elementleri sırasıyla; Azot(N), Fosfor (P), Potasyum (K), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Bor (B), Demir (Fe), Çinko (Zn) dur. Denemede kullanılan besin elementlerinde eksiklik ve fazlalık (iki kat verme) şeklinde iki adet uygulama yapılmıştır.

Denemede öncelikle tüm bitkilere büyüme döneminde bitki besin solüsyonu (hoagland çözeltisi) verilmiştir. Gelişmenin devamında eksiklik ve fazlalık uygulaması durumlarına göre ismi geçen 8 adet bitki besin elementinden sırasıyla hangisine uygulama yapılacaksa onun eksiltmesi ya da iki kat artırılması şeklinde uygulamalar yapılmıştır. Yaklaşık 45 gün sonunda yapraklarda meydana gelen morfolojik farklılıklar (belirtilerin hangi yapraklarda görüldüğü, damar veya damar aralarındaki renk değişimleri, yapraklardaki kurumalar vb) gözlemlenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Sekiz adet besin maddesi x 5 adet uygulama x 6 adet saksı= 240 adet saksı denemesi yapılmıştır. Her besin elementi kendi içerisinde değerlendirilmiştir. Besin elementi çalışmasına dair bir örnek şekil aşağıda verilmiştir.

		
N eksikliği	Normal N miktarı	N fazlalığı

Şekil 1. Örneğin Azot (N) uygulama şeması

## Bulgular ve Tartışma

Bitkinin maruz kaldığı biyotik veya abiyotik stres faktörleri (kuraklık, yüksek-düşük sıcaklıklar, hastalık ve zararlı etmenleri gibi) bitkide kendini morfolojik olarak göstermektedir. Narince çeşidinin yapraklarında makro ve mikro besin elementlerinin eksiklik ve fazlalık durumları ile ilgili yapılan bu çalışmada; yapraklar şekillerine ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir. Makro ve mikro besin elementi eksiklik fazlalık uygulaması yapılmış fakat bütün besin elementlerinde farklılık meydana gelmemiştir (etki morfolojik olarak kendini göstermemiştir). Herhangi bir eksiklik veya fazlalık uygulaması

yapılmamış Narince üzüm çeşidine ait sürgün ucundaki (genç yaprak), sürgün ortasındaki (orta yaşlı yaprak) ve sürgünlerin altındaki yapraklara (yaşlı yaprak) ait görsel Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Sağlıklı bir Narince çeşidine ait Genç yaprak; Orta yaşlı yaprak; Yaşlı yaprak görüntüsü  
Narince asma yaprakları tüysüz, ince, yaprak ayası az yırtmaçlı, hoş bir tada sahiptir. Genç yapraklar daha sarı bir renk mevcutken ilerleyen dönemlerde daha koyu bir renk alındığı görülmektedir. İlerleyen dönemde yırtmaç açıklığı azalmış, dişlerin daha yuvarlak hatlara dönüştüğü de yine şekillerde görülmektedir.



Yapraklarda belirgin bir sararma gözlemlenmiştir. Ana damarlar arasında dantelimsi sararmalar mevcuttur.



Yapraklarda şekil değişimi meydana gelmiştir Yapraklar kenar kısımlarından başlayarak orta kısımlara doğru kurumaya başlamıştır

Şekil 2. Narince Çeşidinde Magnezyum Elementi Eksiklik ve Fazlalık Belirtileri



Yapraklarda genel olarak bir kıvrılma gözlemlenmiştir



İlerleyen dönemler kırmızımsı-bronz renk değişimleri meydana gelmiştir.

Şekil 3. Narince Çeşidinde Fosfor Elementi Eksiklik Belirtileri





Etkiler daha çok genç yapraklarda gözlemlenmiştir



Kloroz belirgin olarak kendini göstermiştir. Damarlar yeşil kalmasına karşın damar araları sararmıştır

Şekil 4. Narince Çeşidinde Demir Elementi Eksiklik Belirtileri



Bor ve Çinko mikro besin elementi noksanlıklarında benzer olarak yapraklarda rozetleşmeler meydana gelmiştir.



Eksiklik ve fazlalık durumlarında her iki bitki besin elementi için koltuk sürgünü teşvikinin meydana geldiği söylenebilmektedir.

Şekil 5. Narince Çeşidinde Bor ve Çinko Elementi Eksiklik Belirtileri

Bitkiler toprak üstü aksamalarının yardımı ile bitki besin elementlerini alarak kendi beslenmelerine katkı sağlarlar (Kacar ve Katkat., 2007). Asma da her yıl topraktan budamalarla ve ürünleriyle çokça besin maddesi kaldırmaktadır bunun karşılanamaması durumunda ise üzüm verim ve kalitesinde düşüşlerin olması kaçınılmazdır (Çelik 2011). Bağlarda sıkça karşılaşılan problemlerden olan besin elementi noksanlıkları bazı durumlarda bu elementlerin topraktaki yetersiz oluşundan değil de elverişsiz koşullar nedeniyle alınamamasından kaynaklanmaktadır (Magnickij, 1964; Busler, 1971;



Dennis, 1971; Winkler, 1974, Trier ve Bergman, 1974; Weaver, 1976; Blasl ve Mayr, 1978; Baier, 1985; Gorlitz ve ark., 1986; Tandon, 1995).

Yapılan çalışmada da bazı makro ve mikro besin elementlerinin eksiliğinde ise birtakım morfolojik etkiler gözlemlenmiştir. Makro elementlere bakacak olursak; morfolojik olarak kendini belli eden elementler den biri magnezyum olmuştur. Asmada magnezum besin elementinin en temel görevi, klorofilin bileşimine giren esas element oluşudur (Çelik, 2011). Dolayısıyla eksikliği ile beraber çalışmamızda da gözlemlendiği gibi (Şekil. 2) klorofil oluşamaz ve yapraklarda sararma şeklinde kloroz meydana gelir. Fazlalık durumunda yine Şekil. 2 de görüldüğü üzere yapraklar koyu bir renk almıştır bu durumun ise klorofilin yoğun olarak birikiminden kaynaklandığı söylenebilmektedir.

Diğer bir morfolojik etki gözlemlenen makro elementimiz fosfordur. Fosfor elementinin eksiklik durumunda morfolojik olarak çalışmamızda da gözlemlediğimiz şekilde yapraklar çok karakteristik olarak renk değiştirir yapraklar önce koyu bir renk alır daha sonra bu renk kırmızımsı-bronz bir renge dönüşür (Şekil. 3) bunun sebebi olarak P noksanlığında şeker ve antosiyanin renk pigmentlerinde yoğunluğun artmasından kaynaklandığı bildirilmektedir (Çelik, 2011).

Mikro elementlere bakacak olursak en bariz morfolojik etki demir elementinde gözlemlenmiştir. Demir elementi noksanlığının en büyük belirtisi kloroz daha çok meyve ağaçlarında asmalarda, süs ve çalı bitkilerinde görülmektedir (Yağmur ve ark., 2005). Belirtileri ise çalışmamızla paralel olarak yapraklarda yapraklar da damarlar yeşil kalmasına karşın damarlar arasında renk yeşilden açık yeşile açık sarıya ve giderek kremi beyaza dönüşmesidir (Şekil. 4) bu etkiler tamamıyla gözlemlenmiştir (Özdemir ve Tangolar, 2006; 2007 ve 2007; Porro ve ark., 2013). Diğer bir mikro elementimiz ise çinko dur. Asmada Çinko (Zn) elementi noksanlığı halinde yapraklar gelişmemekte, sürgün boğum araları kısalmakta, küçük yaprak anlamına gelen rozetleşme oluşmaktadır bizim uygulamamızda bu etkilere paralel olarak aynı şekilde yoğun olarak koltuk sürgünü gelişimini (Şekil. 5) teşvik edici etkisi olmuştur (Moretti, 2002; Anonim 2010). Son olarak etkisini morfolojik olarak gözlemlediğimiz mikro besin elementi ise bor dur. Bor noksanlığı durumunda sürgünde boğum araları kısalmakta, sürgün ucundaki yapraklarda yaprak kıyısından başlayarak iç kısımlara doğru renk açılmaları ve kurumalar görülmekte ve yapraklar küçülmektedir bizim çalışmamızla da gözlemlenen etkisi yaprakların küçülmesi ve koltuk sürgünü gelişiminin teşvik edilmesi olmuştur (Atalay 1982).

Bitkiler de tüm canlılar gibi yaşamlarını idame ettirebilmek için hayat döngüleri boyunca birçok şeye ihtiyaç duyar bunların bir kısmı karşılanırken bir kısmında ise eksiklik hissederler. Yapılan çalışma sıkça kullanılan makro (N, P, K, Ca, Mg) ve mikro (Fe, Zn, Mn) besin elementleri ile bitkilerin ihtiyaç duydukları besin elementlerini eksik alma durumunda ya da gereğinden fazla alma durumunda morfolojik olarak nasıl belirtilerin gözlemlendiği gösterilmek istenmiştir. Saksı koşulları göz önünde bulundurulduğunda uygulanan miktarlar kapsamında bütün bitki besin elementleri aynı oranda morfolojik olarak etki gösterememişlerdir. Morfolojik olarak etki gözlemlenen elementler ve belirtileri resimler ve bulgular ile verilmeye çalışılmıştır.

Narince üzüm çeşidi Tokat yöresinde en çok yetiştiriciliği yapılan çeşittir. Ve bu çeşide ait yapraklardaki besin elementi ile alakalı morfolojik olarak gözlemlenen değişiklikler çoğu zaman hastalık ve zararlı etkileri ile karıştırılmaktadır. Yapılmış olan çalışma ile bu durumun önüne geçilmesi ve bu morfolojik etkilerin üreticilere ve araştırmacılara morfolojik açıdan rehberlik edeceği umut edilmektedir.

## Kaynaklar

- Acar, İ., 2013. Farklı Azotlu Gübre Form ve Dozlarının Salamuralık Asma Yapraklarında Verim Ve Nitrat Birikimine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Atalay, İ. 1982. Önemli kültür bitkilerinin gübrenmesi. Uluslararası Potasyum Enstitüsü, Dilek Anaç. Ege Üniversitesi, S:8-9, İzmir.
- Baier, J., 1985. Sronavaci studie zivinnychpomeru cukrovky. Rostlina vyroby, 31, 663-668.
- Blasl, S. and Mayr, H.H., 1978. Der Einflub von Zink auf die Ernährung der Maispflanze und seine Wechselbeziehungen mit phosphor und eisen. Bodenkultur, 29, 253-269.
- Busler, W., 1971. Zur Problematik einer optimalen Kombination der Spurennährstoffe in der Dunung. Landw. Forsch, 26, 84-92.



- Çelik, H., 2006. Üzüm Çeşit Kataloğu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi-3, Ankara, 165 s.
- Çelik, S. 2011. Bağcılık (Ampeloloji). Cilt I, Anadolu Matbaa Ambalaj Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti., İstanbul.
- Çelik, S. 2011. Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Avcı Ofset, İstanbul.
- Dennis, E.J., 1971. Micro nutrients a new dimension in agriculture. Publ. Nation. Fert. Sol. Assoc. Peoria, Illinois, USA.
- Gorlitz, H., Völker, U. and Vielemeyer, H.P., 1986. Entwicklung und Anwendung von Schnellmethoden zur Bestimmung des N im Boden und zur Pflanzenanalyse als Grundlage für die operative N-Diingung. Feldwirtschaft 27, 177-180.
- Kacar, B., Katkat, V. 2007. Gübreler ve gübreleme tekniği. Nobel Yayınları, 559, Ankara.
- Magnickij, K. 1964. Kontrolle des ernahrungszustandes von kandwirtschaftlichhen und gartnerischhen kulturpflanzen. Moskova.
- Tandon, H.L.S., 1995. Micro nutrients in Soils, Crops and Fertilisers-a source book-cum directory. FDCO, New Delhi, pp.138.
- Trier, K. and Bergmann, W., 1974. Ein Beitrag zur Diagnose des Zinkmangels bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Arch. Acker-u. Pflanzenb. U. Bodenkde. 18,53-63.
- Weaver, R.J 1976. Grape growing. department of viticulture and enology university of California. ISBN 1098765432. Davis, USA.
- Winkler AJ, Cook JA, Kliewer WM, Lider LA, (1974). General Viticulture, University Of California Press. 710. Berkeley.



## The Effect of Different Light Colors on Germination and Seedlings Performance of Lettuce (*Lactuca sativa* L.)

**Damla Işık<sup>1</sup>, Hakan Geren<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Turkey-Izmir

<sup>2</sup>Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Turkey-Izmir

### Summary

This study was conducted to determine the effect of different colors of light (blue, green, yellow, red, white and dark) on the germination and seedling performance of lettuce (*Lactuca sativa* L.) to break the dormancy with (+4°C, 4 days) or without pre-treatment by ISTA rules. Some parameters were measured in the study such as germination rate, mean germination time, homogeneity coefficient, length of radicle, hypocotyl and cotyledon. On the other hand, lettuce seeds germinated under dark condition had the most successful results in terms of germination rate (97.5%) and time (1.41days), but the seedlings were etiolated. It was also observed that the red light application generally provides the most successful germination results (95 % germination rate and 1.46 days germination time) and healthy seedling development (radicle length: 43.35 cm and cotyledon length: 13.80 cm) than the other light condition results. It was determined that, pre-treatments were not significant effect on seed germination and seedling development properties for lettuce. As a result of this study, it was concluded that light application can be used as an alternative to the preliminary applications proposed under ISTA rules in lettuce germination in order to eliminate photodormancy and increase healthy seedling growth. Thus, it is thought that better quality seedling development can be achieved by providing germination in a shorter time.

**Keywords:** Germination, Light color, Phytochrome, Photodormancy





# Food Science



## Antimicrobial Activity of Silver Nanoparticles Produced Extracellularly by *Bacillus* sp. ZGT9

Ayşe Avcı, Nurdan Toprak

Sakarya University Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Esentepe Campus, Sakarya 54040, Turkey

### Abstract

Bacteria mediated biosynthesis of nanoparticles have great deal of attention owing to their advantages over physical and chemical methods. Silver nanoparticles (AgNPs) is one of the most utilized nanoparticles that can be used in food, medicine, textile for various purposes especially as antimicrobial agent. In this study, AgNPs were produced extracellularly by using the cell-free supernatant of *Bacillus* sp. ZGT9 that was isolated from a soil sample taken from Sakarya. The supernatant was supplied with 6 mM AgNO<sub>3</sub> and biosynthesis was performed at 33°C for 48 hours on a shaking incubator at 120 rpm. Reaction mixture was centrifuged and the precipitated nanoparticles were washed thrice with distilled water and dried. Antimicrobial activity of AgNPs were tested on *Escherichia coli* O157:H7, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Enteritidis *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* and *Candida albicans* by using disc diffusion method on petri dishes containing tryptic soy agar. Varying concentration (0.1-10 mg/mL) of AgNPs were prepared and applied on the microorganisms and incubated at 37°C, except *L. monocytogenes* that was incubated at 30°C for 24 h. The clear zones around the discs were measured and minimum inhibition concentrations were determined. Minimum inhibition concentration of nanoparticles for *E. coli* O157:H7, *P. aeruginosa* and *Salmonella* Enteritidis were <0.1 mg/mL and for *S. Typhimurium*, *S. aureus*, *L. monocytogenes* and *C. albicans* were <1 mg/mL. The results showed that AgNPs obtained have considerable antimicrobial activity.

**Key Words:** Antimicrobial, *Bacillus*, Biosynthesis, MIC, Silver Nanoparticles.

**Acknowledgement:** This work was supported by Sakarya University Scientific Research Projects Units, Sakarya, Turkey (grant number 2019-7-24-205).

## Enzyme Production by Biotechnological Methodologies

**Burcu Bilaloğlu<sup>1</sup>, Hakan Tanrıverdi<sup>1</sup>, Gülsün Akdemir Evrendilek<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Bolu, Turkey

<sup>2</sup> Ardahan University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Ardahan, Turkey

E-mail: burcu.bilaloglu.3@gmail.com

### Abstract

Biotechnology covers different working areas look like different from each other's. Any product, system, methodology, process, or medication are developed in biotechnological course for the sake of the humanity. Recombinant DNA technology is the first thing in mind in biotechnology. Recombinant DNA technology provides transfer of special properties such as healing and remedial to host cell by very specific methodologies. Enzyme production by recombinant DNA technology is in high demand recently. Enzymes produced by living organisms are complex molecules and catalyze specific reactions. They also present in vitro catalytic activity. Enzymes can be produced by plant, animal and microorganisms and the enzymes produced by microorganisms can be used in different industrial areas. Enzymes production by microorganisms is faster than that of the production by plants or animals and due to their stability they are used more frequently. Another advantage of the microbial originated enzymes is development of produced enzymes and identification of the new catalytic reactions. Thus, research involving industrial use of microbial originated enzymes are in demand recently.

**Key Words:** Biotechnology, enzyme production, microbial enzyme production, recombinant DNA technology.

### Biyoteknolojik Yöntemlerle Enzim Üretimi

#### Özet

Biyoteknoloji birbirinden bağımsız görünen birçok farklı alanı kapsamaktadır. Biyoteknolojik süreçlerle elde edilen bir ürün, sistem, yöntem veya tedavi alanında insanlığın yararını hedef olarak yapılmıştır. Biyoteknoloji söz konusu olduğunda, akıllara öncelikle rekombinant DNA teknolojisi gelir. Rekombinant DNA teknolojisi, farklı türlerin iyileştirici veya artırıcı özelliklerinin, özel yöntemler ile seçilen uygun konakçıya transfer edilmesini sağlar. Rekombinant DNA teknolojisi kullanarak enzim üretimi son dönemlerde ilgi çekici bir hale gelmiştir. Enzimler karmaşık protein yapısının molekülleridir ve canlı organizmalar tarafından üretilirler. Enzimler biyokatalizörlerdir, yaşamla ilgili reaksiyonları katalize ederler. Ayrıca, in vitro olarak katalitik aktivite gösterirler. Enzimler, hayvan, bitki ve mikroorganizmalardan elde edilir ve mikroorganizmalar tarafından üretilen enzimler çeşitli sanayi alanlarında kullanılmaktadır. Günümüzde mikrobiyal kaynaklı enzim üretimi, bitki ve hayvanlara göre daha kısa sürede meydana gelir, üretimin aşamasının kontrolü, ekstraksiyon yöntemlerinin kolaylığı ve stabilite nedeniyle daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Biyoteknolojik enzim üretiminin bir başka avantajı, yeni enzim katalizör reaksiyonlarının tanımlanabilmesi ve üretilen enzimin geliştirilebilmesidir. Sonuç olarak son yıllarda, biyoteknolojik mikroorganizmalar yoluyla üretilen enzimlerin endüstriyel kullanımı ve araştırmaları artmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoteknoloji, enzim üretimi, mikrobiyal enzim üretimi, rekombinant DNA teknolojisi





## Geographic Labelling of Turkish Agricultural Products and Raw Materials

Didar Ucuncuoglu

Cankiri Karatekin University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Çankırı, 18-100, Turkey  
didaru@karatekin.edu.tr

### Abstract

The geographical indications (GI) provide information about the raw material or final products' geographical roots to consumers and characterize degree of its quality. Two types of GI were defined: Protected Designations of Origin (PDO) and Protected Geographical Indication (PGI). PDO requires that all the process steps are located in the area of origin; PGI requires only the phase that determines the product's specific quality to be located in the area of origin (EC, 1992). It was advocated by European Union (EU) legislation that quality guarantee can generate utilities for both producers (i.e. economic performance) and consumers, and improve rural development processes regularly. There are 164 national PDO and national 280 PGI signatures about raw material and final product from Turkey. 98 of PDO certification and 2 of PGI certification are concerning agricultural products and raw materials of food industry. Those geographic labelling has been declared for honey, cotton, olive, grape, onion, bean, rice, nut, peanut, hazelnut, cherry, apricot, banana, tomato, avocado, kiwi, eggplant, pepper, basil, fig, chestnut, mandarin, orange, 'gilaburu', peach, mulberry, tobacco, melon, watermelon, pomegranate, carrot, pear, apple, 'bulgur', saffron, potato, pumpkin, garlic and artichoke products, in particular. On the other hand, there are 2 international PDO certification namely 'Malatya Apricot' (2017) and 'Aydın Pig' (2016). Moreover, there are 7 PDO application regarding Giresun nut (2018), Bayramiç Beyazi Apricot (2018), Antep Pistachio Nut (2017), Taşköprü Garlic (2017), Aydın Chestnut (2015), Edremit Bay Green Olive (2018), Milas Olive Oil (2017). This research presents recent national and international geographical indication statistics from Turkey.

**Key Words:** *Geographic Indication, Turkish Agricultural Products, Food Industry*



## Hexanal Analysis in Corn and Olive Oils

Nur Çelik<sup>1</sup>, İsa Cavidoğlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Van Yüzüncü Yıl University, Van, Turkey

### Abstract

In this study, the analysis of hexanal which is known as oils oxidation indicator by Solid Phase Micro-Extraction have been investigated in corn and olive oils. 5-Methyl 2-hexanone was used as internal standard for quantification of hexanal. To determine the level of linearity between hexanal and internal standard, various ratios of hexanal (0.005, 0.05, 0.5, 2.5 and 5 ppm) and 1 ppm internal standard were added to corn and olive oils. By applying the Solid Phase Micro-Extraction technique the relation between variables ( $x$ =Concentration of Hexanal/Concentration of Internal Standard,  $y$ =Area of Hexanal/Area of Internal Standard) were evaluated by regression equation ( $y=ax+b$ ) and correlation coefficient. In order to determine the best temperature and time conditions in corn and olive oils, correlation coefficient values have been evaluated. According to the correlation coefficient values, it was found that the most appropriate condition for extraction of hexanal in corn and olive oils at 40 °C were 20 and 30 min, respectively. The most appropriate extraction time for corn and olive oils at 50 °C was 20 min. At 60 °C extraction temperature the best Solid Phase Micro-Extraction performance for corn oil was found to be 40 min and for olive oil the same correlation coefficient was determined at 30 and 40 min. The overall evaluation of data showed that the most appropriate extraction conditions for hexanal from corn and olive oils were 20 and 30 min. at 40 °C, respectively. Gas Chromatography-Solid Phase Micro-Extraction analysis of corn and olive oils showed that the hexanal concentration can be reliably measured up to 5 ppb.

**Key Words:** Corn oil, Extraction, Hexanal, Olive oil, Solid Phase Micro-Extraction

**Acknowledgments:** This Project has been supported by Van Yüzüncü Yıl University Scientific Research Chairmanship (Project No: FYL-2016-5384).

### Mısırözü ve Zeytin Yağlarında Hegzanal Tayini

#### Özet

Bu çalışmada, yağlarda oksidasyon düzeyinin göstergesi olarak değerlendirilen hegzanalin mısırözü ve zeytin yağlarında Katı Faz Mikro-Ekstraksiyon yöntemi ile analizi araştırılmıştır. İnternal standart olarak 5-metil 2-hegzanon, hegzanal'ın nicel analizi için kullanılmıştır. Hegzanal ile internal standart arasındaki doğrusal ilişkinin düzeyini belirlemek üzere matriks olarak kullanılan mısırözü ve zeytin yağlarına farklı oranlarda hegzanal (0.005, 0.05, 0.5, 2.5 ve 5 ppm) ve 1 ppm internal standart eklenmiştir. Katı Faz Mikro-Ekstraksiyon yöntemini uygulamak suretiyle değişkenler arasındaki ilişki, regresyon denklemi ( $y=ax+b$ ) ve değişkenler ( $x$ =Hegzanal Derişimi/İnternal Standart Derişimi;  $y$ =Hegzanal Alanı/İnternal Standart Alanı) arasındaki korelasyon katsayılarının belirlenmesi ile değerlendirilmiştir. Mısırözü ve zeytin yağları için uygulanan koşullarda en uygun sıcaklık ve süre koşulunun belirlenmesi için korelasyon katsayısı değerlerine bakılmıştır. Korelasyon katsayısı değerlerine bakıldığında 40°C sıcaklıkta ekstraksiyon işleminde mısırözü ve zeytin yağlarında hegzanalin ekstraksiyon etkinliğinin en yüksek olduğu ekstraksiyon süreleri sırasıyla, 20 ve 30 dak. olarak saptanmıştır. 50°C ekstraksiyon sıcaklığında en iyi Katı Faz Mikro-Ekstraksiyon etkinliği mısırözü ve zeytin yağları için 20 dak. olarak tespit edilmiştir. 60°C ekstraksiyon sıcaklığında ise en iyi Katı Faz Mikro-Ekstraksiyon etkinliği mısırözü yağı için 40 dak., zeytin yağı için 30 ve 40 dak. olarak saptanmıştır. Sonuçların topluca değerlendirilmesinde mısırözü ve zeytin yağlarında hegzanal analizi için 40°C'de sırasıyla, 20 ve 30 dak. ekstraksiyon sürelerinin en uygun koşullar olduğu saptanmıştır. Mısırözü ve zeytin yağlarında Gaz Kromatografi-Katı Faz Mikro-Ekstraksiyon yöntemi ile hegzanalin 5 ppb düzeyine kadar hassasiyetle ölçülebileceği ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ekstraksiyon, Hegzanal, Katı faz mikro-ekstraksiyon, Mısırözü yağı, Zeytin yağı

**Teşekkür:** Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (Proje No: FYL-2016-5384).



## Production of Tarhana Using Potato Flour

**Ayşe Avcı, Fikriye Alev Akçay, Merve Aktepe, Hanife Seda Özdin, Gülден Küçük**

Sakarya University Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Esentepe Campus, Sakarya 54040, Turkey

### Abstract

In the current study, utilization of potato flour in the production of tarhana was investigated as replacement to wheat flour. The aim was to formulate a gluten-free product suitable for celiac disease patients. Tarhana dough was prepared using potato flour, yeast, yoghurt and salt, and fermented at room temperature during 72 hours. As control, a tarhana was also produced using wheat flour at the same conditions. Daily samples were taken and dried at 40°C, then grinded and stored in plastic bags at room temperature. Physicochemical properties (moisture content, acidity, pH, water activity), antioxidant activities (as 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical scavenging activity; DPPH), and sensory properties of the samples were determined. pH and acidity of potato tarhana was determined as 6.4 and 5.03 whereas they were 4.9 and 6.4 for wheat flour tarhana, respectively. Antioxidant activity of potato flour tarhana was significantly higher than wheat flour tarhana. It was determined as 88.6% with potato flour tarhana while it was 14,4.0% with wheat flour tarhana. Sensory evaluation results showed that potato flour tarhana was as acceptable as wheat flour tarhana concerning the taste. In conclusion, tarhana from potato flour can be a good candidate for celiac patients.

**Key Words:** *Celiac, Fermentation, Potato Flour, Tarhana, Wheat Flour.*





## Seed Disinfection Methodologies

**Bahar Atmaca<sup>1</sup>, Nurullah Bulut<sup>1</sup>, Gülsün Akdemir Evrendilek<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Bolu, Turkey

<sup>2</sup> Ardahan University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Ardahan, Turkey

### Abstract

Seeds harbor different microorganisms on their surface, and these microorganisms adversely affect the seed vigour and product yield. When seed are planted these microorganisms attack the young plant and cause root decay and plant death. Thus different disinfection methods are applied to seeds to minimize the seed loss due the microbial load. The most common disinfection agents for chemical treatment are hydrogen peroxide, trisodium phosphate, ethanol, and calcium hypochloride. In addition, methods such as non thermal plasma, hot water, and electrolyzed water are also applied for disinfection. It is important to apply right treatment on right time to achieve the target disinfection level. Thus, advantages and disadvantages of non-thermal plasma, hot water, electrolyzed water will be explored in this study.

**Key Words:** *Electrolyzed water, Hot water, Microbial inactivation, Non-thermal plasma, Seed disinfection*

## The Total Phenolics, Volatile Compounds and Antioxidant Activities of Herbs Used in Van Herby Cheese Production

**Ayhan Bastürk<sup>1</sup>, İsa Cavidoğlu<sup>1</sup>, Murat Tunçtürk<sup>2</sup>, Emre Bakkalbaşı<sup>1</sup>, Yusuf Tunçtürk<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Tuşba/Van, 65100, Turkey

<sup>2</sup> Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Tuşba/Van, 65100, Turkey  
ayhanbasturk@yyu.edu.tr

### Abstract

Van herby cheese is the most consumed traditional cheese in Eastern Anatolia. The herbs used in production of herby cheese give different aroma and play important role during ripening of cheese. In this study the total phenolics, volatile compounds and antioxidant activities of Heliz (*Prangos ferulacea* L.), Mendo (*Chaerophyllum macropodium* Boiss.), Siyabo (*Ferula rigidula* DC.), Kekik (*Thymus trancaucasicus* Ronniger) and Sirmo (*Allium schoenoprasum* L.) herbs used in production of herby cheese have been investigated. The highest total phenolics content was found in sirmo (13578.81 mg GAE/kg), and mendo showed the lowest total phenolic content (1197.54 mg GAE/kg). The radical scavenging activity (ABTS) of Heliz, Mendo, Siyabo, Kekik and Sirmo were 10.54, 54.67, 61.08, 143.77 ve 84.6 mM trolox/g dry matter, respectively. DPPH values of herbs were found to be 0.21, 1.70, 3.66, 40.75 ve 22.09 mM trolox/g, respectively. Pearson correlation analysis showed strong positif relation among total phenolics with ABTS and DPPH values of the herbs. The same herbs contained 24, 30, 25, 32 ve 39 different volatile compounds, respectively. 1-hexen-4-yne 3-ethylidene-2-methyl- was the most abundant volatile compound in Mendo, Heliz, Sirmo and Siyabo (65.26, 74.72, 46.45 and 33.97%); followed by allylbenzene in Mendo (6.38%) and Heliz (12.28%), and limonen in Sirmo (11.44%) and Siyabo (24.29%). Thymol was the dominant volatile in kekik (31.04%) followed by 1.8-cineole (8.25%). The volatile compounds of sirmo were mostly sulfuric compounds. This Project has been supported by Van Yüzüncü Yıl University Scientific Research Chairmanship (Proje No: 2015-MİM-B043).

**Key Words:** Antioxidant activity, herby cheese, volatiles, total phenolic content

### Van Otlu Peyniri Yapımında Kullanılan Bazı Bitkilerin Toplam Fenolik İçerikleri, Uçucu Bileşenleri ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi

### Özet

Van otlı peyniri Doğu Anadolu bölgesinde en çok tüketilen geleneksel peynirdir. Otlı peynir üretiminde kullanılan otlar peynire özel tat-aroma verirken olgunlaşma sırasında önemli rol oynamaktadırlar. Bu çalışmada, Van Otlı Peyniri yapımında kullanılan Heliz (*Prangos ferulacea* L.), Mendo (*Chaerophyllum macropodium* Boiss.), Siyabo (*Ferula rigidula* DC.), Kekik (*Thymus trancaucasicus* Ronniger) ve Sirmo (*Allium schoenoprasum* L.) bitkilerinin toplam fenolik içerikleri, uçucu bileşenleri ve antioksidan aktiviteleri belirlenmiştir. En yüksek toplam fenolik içerikleri sirmoda (13578.81 mg GAE/kg), en düşüğü ise mendoda (1197.54 mg GAE/kg) tespit edilmiştir. Heliz, Mendo, Siyabo, Kekik ve Sirmo ekstraktlarının radikal süpürme aktiviteleri (ABTS) sırasıyla; 10.54, 54.67, 61.08, 143.77 ve 84.6 mM trolox/g kuru madde olarak belirlenmiştir. DPPH aktivite değerleri ise sırasıyla; 0.21, 1.70, 3.66, 40.75 ve 22.09 mM trolox/g olarak belirlenmiştir. Pearson korelasyon analizi, toplam fenolik içeriği ile ABTS ve DPPH değerleri arasında güçlü pozitif korelasyon olduğunu göstermektedir. Bitki ekstraktlarında sırasıyla; 24, 30, 25, 32 ve 39 adet farklı uçucu bileşen tanımlanmıştır. Mendo, heliz, sirmo ve siyabo'da en çok 1-hexen-4-yne. 3-ethylidene-2-methyl (%65.26, 74.72, 46.45 ve 33.97) bulunurken, bunu mendo ve helizde allylbenzene (%6.38 ve 12.28), sirmo ve siyaboda limonen (%11.44 ve 24.29) izlemiştir. Kekikte ise baskın olan uçucu bileşenler sırasıyla, timol (%31.04) ve 1.8-cineole (%8.25) olarak saptanmıştır. Sirmoda uçucuların büyük oranda sülfürlü bileşenlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2015-MİM-B043).

**Anahtar Kelimeler:** Antioksidan aktivite, otlı peynir, uçucu bileşenler, toplam fenolik içerik

## The use of pulsed electric fields on food freezing for food preservation

**Hakan Tanrıverdi<sup>1</sup>, Burcu Bilaloğlu<sup>1</sup>, Gülsün Akdemir Evrendilek<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Bolu, Turkey

<sup>2</sup> Ardahan University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Ardahan, Turkey

E-mail: : hakantanriverdi2@gmail.com

### Abstract

Demand for food processing technologies providing preservation of quality attributes, color, and texture as well as preventing mass loss has increased recently. Pulsed electric fields (PEF) as nonthermal food processing technology does not cause increase in processing temperature, and thus, prevents adverse changes in physical and sensory properties. Freeze drying as one of the traditional food preservation technology is also one of the most preferred technology for food processing. Freezing process provides both stability and preservation of food product. The basic principle of the freezing is convert water molecules into small ice molecules at lower temperatures. But undesirable changes in color, texture, and nutrition value may occur during freezing. In order to minimize these undesirable changes modern processing technologies are being used in combination with traditional technologies and positive results were obtained. With the application of PEF for food freezing, undesirable changes such as mass loss is minimized, freezing time is shortened, better control of freezing time is enabled, and tissue damage after freezing-thawing is diminished. PEF application as pretreatment for freezing shortened freezing time greatly and thus save energy. As a result, PEF is one of the promising technology for development of food freezing.

**Key Words:** pulsed electric fields, freezing, food quality, microbial stability

### Atımlı (Vurgulu) Elektrik Alan Teknolojisinin Gıda Muhafazasında Dondurma Amacıyla Kullanımı

### Özet

Son yıllarda besin kalitesini koruyan, kütle kayıplarını önleyen, renk ve tekstüre zarar vermeyen ısıl olmayan muhafaza yöntemlerine olan ilgi gittikçe artmaktadır. Bu yöntemlerden biri olan atımlı (vurgulu) elektrik alan teknolojisi gıdalarda sıcaklık artışına neden olmamakta bu sayede gıdada meydana gelen fiziksel ve duyuşsal kayıpların önüne geçilmektedir. Geleneksel yöntemlerden olan gıdaların dondurarak muhafaza yöntemi günümüzde oldukça fazla tercih edilen yöntemlerden biridir. Dondurma işlemi meyve ve sebze gibi birçok gıda ürününü korur ve stabilite sağlar. Dondurma yönteminin temel ilkesi, gıdanın bünyesinde bulunan bağılı su moleküllerinin düşük sıcaklıklarda küçük buz kristalleri haline getirmektir. Ancak dondurma tekniğinin uygulanmasıyla renk, doku, ve besin içeriğinde istenmeyen kayıplar yaşanabilir. İstenmeyen kayıpları en aza indirgeyebilmek için günümüzde modern teknolojiler kullanılmaya başlanmış ve modern teknolojilerin geleneksel yöntemlerle kombine halde kullanımı sonucu olumlu sonuçlar elde edilmiştir. İncelenen çalışmalarda atımlı elektrik alan (PEF) teknolojisinin gıdaların dondurulmasında kullanımıyla birlikte istenmeyen kayıplar minimum seviyeye düşürülmeye çalışılmış ayrıca gıdanın donma süresi kısaltılmış, donma sıcaklığının kontrolü, donma-çözündürme işleminden sonra dokunun bozulmaması gibi işlemlerin kontrol altına alınması sağlanmıştır. Özellikle ön işlem olarak PEF teknolojisinin kullanımı dondurma süresini önemli ölçüde azaltmış ve bu sayede dondurma süresinin kısılmasıyla birlikte enerji kazancıda sağlanmıştır. Sonuç olarak PEF teknolojisi dondurma yöntemlerini iyileştirmede ümit vaat edici yöntemlerden biridir.

**Anahtar Kelimeler:** atımlı elektrik alanı, dondurma, food quality, microbial stabilite





## Use of Ames Test for Detection of Aflatoxin Detoxification in Foods

**Nurullah Bulut<sup>1</sup>, Bahar Atmaca<sup>1</sup>, Gülsün Akdemir Evrendilek<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Bolu, Turkey

<sup>2</sup> Ardahan University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Ardahan, Turkey  
nurullahbulut92@gmail.com

### Abstract

Aflatoxins also called mycotoxins are the secondary metabolites produced by *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus flavus* and *Aspergillus nomius*. Among these mycotoxins, aflatoxin B1 is the most dangerous due to its carcinogenic and mutagenic effects in humans. While *A. flavus* and *A. paraciticus* produce aflatoxin B1 and B2, *A. paraciticus* can also produce Aflatoxin G1 and G2. Aflatoxin producing these fungi are widely available in the environment and can grow in almost every climatic conditions. Aflatoxins are produced in many foods, especially in corn, wheat, rice, peanuts, nuts and spices. Consumption of aflatoxins may cause liver cancer, weakening of immune system and skin decay in humans, thus different approaches are used for the aflatoxin detoxification. It is also important to determine the toxic effect of aflatoxin degradation products and different methods including AMES test is used for this purpose.

AMES method in which mutant *Salmonella Typhimurium*'un is used, is basically the same although various modifications are applied by the researcher. These haploid bacteria have mutations in the gene encoding the enzyme used to synthesize the histidine, and their genotypes are histidine negative. The test is based on the conversion of histidine negative cells to histidine positive after exposed to test component. Basic principle and food applications of AMES test is inspected in this study.

**Key Words:** Aflatoxin, Ames test, Carcinogenic effect, *Salmonella Typhimurium*

### Gıdalarda Aflatoksin Detoksifikasyonu Tespitinde Ames Testi Kullanımı

#### Özet

Aflatoksinler; *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus nomius* gibi türlerin ürettiği sekonder metabolitler olarak isimlendirilen mikotoksinlerdir. Bu mikotoksinler içerisinde özellikle aflatoksin B<sub>1</sub> insanlarda karsinojenik ve mutajenik etkilerinden dolayı en tehlikelidir. Aflatoksin B<sub>1</sub> ve aflatoksin B<sub>2</sub>'yi üreten *A. flavus* ile *A. paraciticus* iken, *A. paraciticus* bunlara ek olarak Aflatoksin G<sub>1</sub> ve G<sub>2</sub>'yi de üretebilmektedir. Aflatoksin ürettiği bilinen bu funguslar çevrede oldukça yaygın olarak bulunmakta ve hemen hemen her iklim koşulunda gelişebilmektedirler. Aflatoksin tüketimi insanlarda karaciğer kanseri, bağışıklık sisteminin güçsüzleşmesi, deri çürümesi gibi sağlık sorunlarına yol açmaktadır, bu nedenle aflatoksin detoksifikasyonu amacıyla çeşitli yöntemler test edilmektedir. Aflatoksin detoksifikasyonunda parçalanma ürünlerinin toksik kanserojenik etkisinin araştırılması da önemlidir. Bu amaçla farklı yaklaşımlar bulunmakla birlikte AMES methodu da kullanılmaktadır. Mutant *Salmonella Typhimurium*'un kullanıldığı AMES yöntemi çeşitli değişiklikler yapılarak araştırmacılarca kullanılsa da temelde aynı prensiptedir. Bu haploid bakteriler histidini sentezlemek için kullanılan enzimi kodlayan gende mutasyonlar içerir ve genotipleri histidin negatiftir. Histidin negatif olan bakterilerin test bileşeniyle muamele edildikten sonra yeniden mutasyon geçirerek histidin pozitif hale dönüşmesi testin temelini oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında AMES testinin prensibi ve gıdalarda uygulamaları ele alınmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Aflatoksin, Ames testi, Kanserojenik etki, *Salmonella Typhimurium*



## Use of Casein in Various Fields

<sup>1</sup>Sule Sirin, <sup>1</sup>Elvan Ocak

<sup>1</sup> Yuzuncu Yil University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Yuzuncu Yil University Campus,  
Tusba/Van 65090, Turkey  
sule\_savas@hotmail.com

### Abstract

Casein, a biopolymer-based milk protein, plays a leading role in the food industry, especially cheese production as well as emulsions in ready foods, protein enrichment and flavoring purposes such as baby food, ice cream, sugar, salad dressing is used in such products. Apart from the food industry, it is also used in different fields and purposes. It has the property of binding the soil molecules to each other when added to the soil, therefore, it is a prevention for erosion. It plays an important role in strengthening the structure as a cement additive in the construction sector. It prevents deterioration of glue and paints and increases brightness. It gives silky appearance to the products in textile industry. It prevents deformations by protecting carotenoid compounds against various processes in nanoencapsulation applications. In addition, the use of bodybuilding drugs has become widespread recently. In this study, the properties of casein which are used for versatile use have been investigated and explained by evaluated the areas where it is used.

**Key Words:** Paint, casein, nanoencapsulation, textile, soil

### Kazeinin Çeşitli Alanlarda Kullanımı

#### Özet

Biyopolimer bazlı bir süt proteini olan kazein, gıda sanayinde özellikle peynir üretiminde başrol oynamakla birlikte hazır gıdalarda emülsiyon, protein bakımından zenginleştirme ve lezzet verme gibi amaçlarla bebek mamaları, dondurma, şeker, salata sosu gibi ürünlerde kullanılır. Gıda sanayisi dışında farklı alanlarda ve amaçlarda da kullanılmaktadır. Toprağa ilave edildiğinde toprak moleküllerini birbirine bağlama özelliği ile erozyona karşı önlem niteliği taşımaktadır. İnşaat sektöründe çimento katkı maddesi olarak strüktürün kuvvetlendirilmesinde önemli rol üstlenmektedir. Tutkal ve boyalarda bozulmaları önlemekte ve parlaklığı artırmaktadır. Tekstil sanayinde ürünlere ipeksi görünüm kazandırmaktadır. Nanoenkapsülasyon uygulamalarında çeşitli proseslere karşı karotenoid bileşikleri koruyarak deformasyonları önlemektedir. Ayrıca son zamanlarda vücut geliştirme ilaçlarındaki kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmada kazeinin çok yönlü kullanımına olanak sağlayan özellikleri araştırılmış olup kullanıldığı alanlar değerlendirilerek açıklanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Boya, kazein, nanoenkapsülasyon, tekstil, toprak



## Animal Science





## Automation Applications in Integrated Animal Production System

Emre Aydemir<sup>1</sup>, İnci Bilge<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Science, Akdeniz University Faculty of Agriculture, Antalya, Turkey

<sup>2</sup>Department of Electricity and Energy, Mehmet Akif Ersoy University, Vocational School of Technical Sciences, Buldur-Turkey

### Abstract

In livestock enterprises, with the developing technology, the use of automation instead of manpower and control has become widespread. With the use of automation, it provides easy and reliable production, healthy product, decrease of labor force, prevention of economic losses, periodic and systematic operation and keeping data record regularly. In this way, it is possible to evaluate all records of animal production in digital environment. Control element (PC, PLC, PIC, Microprocessor, Electronic Cards), Activation Element (Motors, Cylinders, motion elements, etc.), Process (Production, temperature, control, chemical, events, etc.), Adjustment in automation used in animal husbandry Element (Acceleration, Angle, Speed, Flow, Encoders, Force, Load, Price, Pressure, Temperature, Slope, Torsion, Vibration Measurement Elements). Thanks to the intelligent sensors and controllers of these elements, feed and water of animals are recorded from central computers in automation control. In the studies, S7-300 PLC was used to carry out the general operation and collect the data. In addition, SCADA is used for central system supervision and control, data collection and storage, irrigation and feeding, warning and warning for security. In this study, it is aimed to give information about the use of automation in industrial animal husbandry enterprises.

**Key Words:** *Developing technology, Automation, Automation technology, Animal Breeding, Integrated production*

### Introduction

Worldwide, with the increasing population, the nutrient requirement is increasing. One of the sectors that plays an important role in adequate and balanced nutrition of the growing population is the livestock sector. This sector has been created as the source of many raw materials such as meat, milk, eggs, textile, leather, cosmetics and pharmaceutical industries all over the world. According to FAO data, in 2016, the agricultural sector accounted for 3.2% of the world's gross product, while the livestock sector accounted for 37% of the gross domestic product. While this ratio is 55% in EU countries and 46% in the USA, it has a place of 24% in developing countries. It contains 19-24% protein in meat, 12% in egg, 3-4% in milk and 15-25% in cheese. It consumes an average of 81 grams of protein per person worldwide. 32 grams of this are supplied from proteins of animal origin.

In developed countries, the coverage of animal products is around 20%. This rate increases to 65% in developed countries. With this increasing ratio, manpower decreases with the developing technology in the field of industrial animal husbandry. In recent years, manpower has been rapidly replaced by fully automated systems. With the use of automation, it provides easy and reliable production, healthy product, decrease of labor force, prevention of economic losses, periodic and systematic operation and keeping data record regularly. In this way, all records of animal production can be evaluated in digital environment. In integrated production, environmental factors such as irrigation, feeding, humidification, ventilation, temperature are controlled instantly by automation applications.

Automation elements used in integrated animal production, control element (PC, PLC, PIC, Microprocessor, Electronic Cards), activation element (motors, cylinders, motion elements, etc.), process (production, temperature, control, chemical, events, etc.), Measuring Element (Acceleration, Angle, Speed, Flow, Encoders, Force, Load, Position, Pressure, Temperature, Slope, Torsion, Vibration Measurement Elements) are used as. Utilization of computer technologies has become extremely important in terms of production planning.

## **Automation Control elements**

Control element (PC, PLC, PIC, Microprocessor, Electronic Cards), activation element (Motors, Cylinders, motion elements, etc.), process (Production, temperature, control, chemical, events, etc.) Element (Acceleration, Angle, Speed, Flow, Encoders, Force, Load, Position, Pressure, Temperature, Slope, Torsion, Vibration Measurement Elements) are available.

## **SCADA system (Supervisory Control And Data Acquisition)**

Central control and data total system is defined as. SCADA systems have expanded to a wide range of facilities from a single center computer, mobile phone, tablet pc and so on. devices can be monitored with a system. It can be operated from a single device or controlled by multiple computers and portable devices via network connections.

## **PC (Personal Computer)**

It receives the information entered by the users into the data input unit, processes the information entered with the processing unit, stores the obtained results in itself and outputs the results of the processed data to the user with the output unit when desired.

## **PIC (Peripheral Interface Controller)**

It is a chip which is designed to control I/O elements such as lamp, motor, relay, temperature and light sensor very quickly.

## **PLC (Programmable Logic Controller)**

It provides great convenience in solving complex automation problems in automation systems. The control elements in the PLC are indicated separately by the address. With the commands given to PLC, electric motor, lamp, solenoid valve, contactor, relay can be controlled.

## **Microprocessors**

Microprocessors are often referred to as the central processing unit (CPU) because they perform all the operations that computer programs want to do.

## **Studies**

According to TURKSTAT 2014 records, it is stated that there is not a sufficient transition between 2006 and 2013 from 289 milking, milking facilities, electronic automation systems (pulse device, milk flow meter, milking head receiver) of 289 enterprises. Varol A., (1999) in his study, lighting, irrigation and feeding automation for chicken poultry electro-mechanical part of the Fischer Technik robot set, the software reported that the LOGO programming language is used for the part. Akçay et al., (2008) in their study, integrated meat plant automatic irrigation and feeding part of the PLC and SCADA examined and monitored. In this study, the control and monitoring of irrigation-feeding part with PLC and WinCC SCADA program has been realized successfully and the system provides remote monitoring and control automatically thanks to PLC and SCADA programs. In addition, thanks to the PLC and SCADA system control of the facility, efficiency and security have been increased by using less manpower, and the plant has been able to reduce losses and increase efficiency by minimizing human errors, reporting, data archiving, and increasing productivity. reported that they are applicable. Aydın et al., (2010) In their study, land Borland Delphi 7.0 "(Borland Delphi Enterprise Version 7.0) programming language was used to develop a software program for keeping technical and financial data in livestock enterprises. In the study, they stated that the milk yield, reproduction and pedigree records required in animal husbandry enterprises can be monitored very visually and easily with the software program.

## Result

As a result of the studies, it has been stated that the use of automation in livestock production systems provides significant contributions and advantages to the world economy with higher quality and more production at minimum cost as well as productivity increases. With the introduction of automation systems into industrial production, it creates new working areas in the livestock sector for different applications of developing technology.

## References

- Akçay H, Hasırcı MG, 2008, Bir Entegre Tesisin Endüstriyel Scada Kontrolü Ve Simülasyonu, Selçuk Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Lisans Bitirme Projesi.
- Aydın İ, Günlü A, 2010, Hayvancılık İşletmelerinde Teknik Ve Finansal Verilerin Tutulmasına Ve Değerlendirilmesine Yönelik Bir Bilgisayar Yazılımı Vet Hekim Der Derg 80(4): 21-30.
- FAO 2016, <http://www.fao.org/faostat/> (Erişim Tarihi 20.02.2018).
- Megep Ders Notları, 2007, Scada Sistemleri, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Megep Ders Notları, 2011, Temel PLC Sistemleri, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Tüik (2014) Türkiye İstatistik Kurumu, [Www.Tuik.Gov.Tr](http://www.tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi: 18.09.2014).
- Varol A, 1999, Tavuk Kümesleri İçin Sulama Otomasyonu, Elektrik Elektronik Makine Bilgisayar Dergisi, Sayı: 88, S: 94-99.





## Body Condition Score System In Horses

**Mustafa Soydaner\* Ayla Sevim Satılmış\*\***

\* Kastamonu University Daday Nafi and Umit Ceri Vocational School Crop and Animal Production Department of  
Kastamonu / Turkey

\*\*Ahi Evran University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science Kırşehir / Turkey  
Kırşehir/Türkiye  
[m.soydaner@hotmail.com](mailto:m.soydaner@hotmail.com)

### Abstract

Throughout history, the place of horse in human life has been very important. The horse has assumed many different tasks such as food, transportation, transportation and means of war. Today, with the development of technology, many of these qualities have been lost. Horses are now used only as a source of income in hobby, sports and horse races in societies of a certain level economically. In these areas, horses are expected to be healthier, to be in better shape and look better than other horses. Bodycondition point (VKP), the back and waist of a horse's junction, the circumference of the coccyx, the back of the scapula, the top of the ribs, the amount of fat stored in the cidago and neck and to facilitate comparison between horses was established on a system of 1 to 9 points. VKP system is used to estimate the nutritional status of horses and to determine whether the nutritional needs of the horse are adequately met. Although they generally perform well, horses generally have low body condition. With balanced feeding, the horse's speed, endurance, growth and reproductive efficiency are increased. The degree of condensation varies according to the feeding type and purpose of breeding. Overall 4-6VPP is considered ideal and horses with a score below 4 are considered to be weak. horses are considered to be overweight. In this review, the importance and characteristics of body condition scoring in horses are discussed.

**Key words:** *body condition score, horse, racehorse*

## Determination of the Effects of Low Temperature Conditions on the Common Carp (*Cyprinus carpio*) Juveniles with Different Stocking Ratio

Birol Baki<sup>1</sup>, Dilara Kaya Öztürk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries, Sinop University, Sinop, Turkey

### Abstract

This study aimed to determine the effects of low temperature conditions on common carp juveniles (*Cyprinus carpio*) with different stocking ratio. This study was conducted in Sinop University Faculty of Fisheries Research and Application Center. In the study, common carp, which were average weight of  $1.12 \pm 0.34$ g, were stocked in tanks as  $0.22 \text{ kg/m}^3$  (S1),  $0.44 \text{ kg/m}^3$  (S2) and  $0.66 \text{ kg/m}^3$  (S3). Fish were fed twice daily with commercial feed containing 36% crude protein, 11% crude fat. At the end of the 30-day feeding period, the average weights of the S1, S2 and S3 groups were  $1.38 \pm 0.05$ ,  $1.40 \pm 0.08$  and  $1.54 \pm 0.24$ g, respectively. The S3 group were reached the highest specific growth rate and proportional growth values were 23.21, 25 and 37.5%, respectively. During the study, the highest survival rates of fish were S3 (80.49%), S2 (58.06%) and S1 (25.75%), respectively. In the study in which low temperature conditions were applied, the mortality rates of S1, S2 and S3 groups were 19.76, 2.5, 2.68% at 13-14°C; 10.18, 1.67, 1.46 at 14-15°C; 36.53, 15.83, 7.07% at 15-16°C; 7.78, 8.94, 8.29 at 16-17°C respectively.

**Key Words:** *Cyprinus carpio*, common carp, water temperature, stocking ratio, mortality rate

### Farklı Stoklama Oranına Sahip Sazan Balığı (*Cyprinus carpio*) Yavrularına Düşük Sıcaklık Koşullarının Etkilerinin Belirlenmesi

### Özet

Çalışmada, farklı stoklama oranına sahip sazan balığı yavrularına (*Cyprinus carpio*) düşük sıcaklık koşullarının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ortalama ağırlığı  $1.12 \pm 0.34$  g olan sazan balığı yavruları kullanılmış ve  $0.22 \text{ kg/m}^3$  (S1),  $0.44 \text{ kg/m}^3$  (S2) ve  $0.66 \text{ kg/m}^3$  (S3) olarak tanklara stoklanmıştır. Balıklara %36 ham protein, %11 ham yağ içerikli ticari yemler, günde 2 kez doyuncaya kadar verilmiştir. 30 günlük yemleme periyodu sonunda, S1, S2 ve S3 gruplarının ortalama ağırlıkları sırasıyla  $1.38 \pm 0.05$  g,  $1.40 \pm 0.08$  g ve  $1.54 \pm 0.24$  g olmuştur. En yüksek spesifik büyüme oranına S3 grubu ulaşırken, oransal büyüme değerleri sırasıyla %23.21, %25, %37.5 olarak belirlenmiştir. Çalışma süresince, balıkların en yüksek yaşama oranları sırasıyla S3 (%80.49), S2 (%58.06) ve S1 (%25.75) olarak gerçekleşmiştir. Düşük sıcaklık koşullarının uygulandığı çalışmada balıkların ölüm oranları 13-14°C'de sırasıyla %19.76, %2.5, %2.68; 14-15°C'de %10.18, %1.67, %1.46; 15-16°C'de %36.53, %15.83, %7.07; 16-17°C'de %7.78, %8.94, %8.29 olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Cyprinus carpio*, Sazan balığı, Su Sıcaklığı, Stoklama Oranı, Ölüm oranı

### Giriş

Dünyada üretilen tatlısu türleri içerisinde en çok kültürü yapılan türler sırasıyla; 6.068.000 ton ile ot sazani (*Ctenopharyngodon idella*), 5.301.000 ton ile gümüş sazanı (*Hypophthalmichthys molitrix*) ve 4.557.000 ton ile adi sazan (*Cyprinus carpio*)'dır (FAO, 2019). Bu türlerin üretimini yapan ülkelerin ekonomik ve ekolojik durumlarından dolayı üretim modelleri genellikle ekstansif ve yarı entansif modellerdir. Su ürünleri üretim ekonomisi ile üretimin girdileri ve ürünün fiyatları göz önüne alındığında, yetiştiricilikte üretim sistemi yatırım miktarı önemlidir. Ayrıca bölgenin geleneksel tüketim alışkanlıkları ve türlerin su istekleri doğrultusunda üretim modeli, üretim miktarı ve pazar olanakları ortaya çıkmaktadır.

Ilıman iklim bölgelerinin ekonomik öneme sahip türü olan sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), ılık su balığı olmakla birlikte (optimum su sıcaklığı 20°C) soğuk suya dayanıklı olduğu, 4-30°C arasındaki su sıcaklığı değişimlerine kısa sürede uyum sağladığı ve entansif yetiştiricilik için uygunluğu belirtilmektedir (Korkmaz ve Çakıroğulları, 2011). Sazan balığı yüksek toleranslara sahip olup, uzun süre 1°C'nin altındaki su sıcaklığında yaşayabilmektedir (Wood and Ghannudi, 1985). Türkiye'nin tüm bölgelerinde bulunan sazan balığı, 1970'li yıllarda ülkemizde yetiştiricilik için ilk ele alınan tür olmasına rağmen, beklenen gelişmeyi gösterememiş ve 2018 yılı üretimi toplam 212 ton olarak gerçekleşmiştir (TUİK, 2019).

Ülkemizde sazan balığının ticari üretimi istenilen seviyelerde olmamasına rağmen sazan balığının yumurta ve yavru üretimi, besleme faaliyetleri, yem rasyonu, büyüme gibi yetiştiriciliği ile ilgili konularda çalışmalar yapılmaktadır (Polat ve ark., 1995; Kanyılmaz, 2008; Atalayoğlu ve Çakmak 2010; Gökçe ve Tabakoğlu, 2010; Yiğit ve ark., 2013; Dikel ve ark., 2019).

Su ürünleri yetiştiriciliğine doğal ya da doğal olmayan bir çok stres kaynağı mevcuttur ancak balıklar için en önemli stres kaynağı uygun olmayan su koşulları kapsamındaki su sıcaklığındaki değişikliklerdir (Newman, 2000). Çünkü su sıcaklığındaki değişimler balıkların metabolizma hızından gelişim sürecine kadar bir çok faktörü etkilediği gibi, ani değişimlerde bu etki ölümle sonuçlanabilir. Çok geniş sıcaklık aralıklarında (4-30°C) yaşayabilen sazan balığının en iyi büyüme hangi sıcaklıkta göstereceği sorusu dışında, düşük sıcaklıklardaki yaşama ve ölüm oranların tespiti, yetiştiriciliği bakımından araştırılması gereken bir konudur. Çalışmada, farklı oranlarda stoklanan sazan balığı yavrularının (*Cyprinus carpio*) düşük sıcaklık koşullarındaki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Çalışma Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yer altı suyu kullanılarak fiber tanklarda yürütülmüştür. Denemede kullanılan sazan balığı Tarım ve Orman Bakanlığı Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Balıklar 10 gün süresince adaptasyona tabi tutulmuş ve bu süreçte toz alabalık yavru yemi (%50 ham protein, %13 ham yağ) kullanılmıştır. Çalışmada 9 adet 300 litre hacimli yuvarlak fiber tank kullanılmıştır. Her bir tanka, su sıcaklığını sabit tutabilmek için 100 watt'lık ısıtıcılar konulmuş ve haftada bir kez 1/3 oranında su değişimi yapılmıştır. Hava besleme hatları, hava kompresörü (blower) aracılığıyla sağlanmıştır. Tanklar içerisindeki havalandırma hattına bağlanan akvaryum hortumu ucuna takılan hava taşları ile yapılmıştır. Su parametreleri (su sıcaklığı, pH ve oksijen) Thermo Scientific Orion 4-Star kullanılarak günde 2 defa ölçülmüştür. Çalışma süresince, balıklara protein/yağ oranı %36/11 olan ticari yemler, günde 2 kez (sabah 09<sup>00</sup> ve akşam 16<sup>00</sup>) doyuncaya kadar verilmiştir.

### Deneme 1

Çalışmada farklı oranlarda stoklanan sazan yavrularının büyüme parametrelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ortalama ağırlığı 1.12±0.34 g olan 1.080 adet balıklar, stoklama yoğunlukları 0.22 kg/m<sup>3</sup> (S1), 0.44 kg/m<sup>3</sup> (S2) ve 0.66 kg/m<sup>3</sup> (S3) olacak şekilde üç farklı gruba ayrılmıştır. Deneme süresi 30 gün olarak belirlenmiştir.

Deneme sonunda, balıklarda büyüme performansı, yem değerlendirme oranı, yaşama ve oranına ilişkin parametreler aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (Korkut ve ark., 2007; Turchini ve ark., 2011).

Canlı ağırlık artışı = Deneme sonu ağırlık - Deneme başı ağırlık

Oransal ağırlık artışı = (Deneme sonu ağırlık - Deneme başı ağırlık) / Deneme başı ağırlık x 100

Günlük canlı ağırlık artışı = (Deneme sonu ağırlık - Deneme başı ağırlık) / gün

Spesifik büyüme oranı = [(Ln Deneme sonu ağırlık - Ln Deneme başı ağırlık) / gün] x 100

Yem değerlendirme oranı (FCR) = Toplam tüketilen yem miktarı / Ağırlık kazancı

Yaşama oranı = Deneme başı balık sayısı / Deneme sonu balık sayısı x 100

### Deneme 2

Çalışmada, düşük su sıcaklıklarının 0.22 kg/m<sup>3</sup> (S1), 0.44 kg/m<sup>3</sup> (S2) ve 0.66 kg/m<sup>3</sup> (S3) stok yoğunluğuna sahip sazanlardaki ölüm oranlarının tespiti amaçlanmıştır. Dört farklı su sıcaklığı grubu belirlenmiş (13-14°C, 14-15°C, 15-16°C ve 16-17°C) ve tanklardaki su sıcaklığını ayarlamak için 100 watt'lık ısıtıcılar kullanılmıştır. Deneme süresi 30 gün olarak belirlenmiştir. Balıkların ölüm oranları aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmıştır:

Ölüm oranı = Ölen balık sayısı / Deneme başı balık sayısı x 100



Elde edilen tüm sonuçlar, ortalama±standart hata olarak verilmiştir. İstatistiksel analiz IBM SPSS 21 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Bütün verilere varyans homojenlik testleri uygulandıktan sonra varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve grup ortalamaları arasındaki farklılıklar ( $p<0.05$ ) Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

### Deneme 1

Çalışmada başlangıç ağırlıkları  $1.12\pm 0.34$  g olan sazan balığının deneme sonu ortalama ağırlığı, ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı, yem tüketimi, yem değerlendirme oranı, yaşama oranı değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Sazan balığı yavrularının büyüme performansı, yem değerlendirme ve yaşama oranı değerleri

	S1	S2	S3
Final ağırlığı (g)	$1.38\pm 0.05^a$	$1.40\pm 0.08^a$	$1.54\pm 0.24^b$
Canlı ağırlık artışı (g)	$0.26\pm 0.03^a$	$0.28\pm 0.04^a$	$0.42\pm 0.09^b$
Oransal ağırlık artışı (%)	$23.55\pm 2.25^a$	$25.22\pm 3.94^a$	$37.77\pm 12.56^b$
Günlük canlı ağırlık artışı (g)	$0.009\pm 0.001^a$	$0.009\pm 0.002^a$	$0.014\pm 0.005^b$
Spesifik büyüme oranı (%)	$0.70\pm 0.06^a$	$0.75\pm 0.11^a$	$1.04\pm 0.29^b$
Toplam yem tüketimi (g)	$76.99\pm 5.16^a$	$162.05\pm 7.73^b$	$172.39\pm 5.88^b$
Günlük yem tüketimi (g)	$2.96\pm 0.30^a$	$5.40\pm 0.26^b$	$5.75\pm 1.32^b$
Yem değerlendirme oranı	$4.96\pm 0.60^b$	$4.96\pm 0.66^b$	$3.00\pm 1.13^a$
Yaşama oranı (%)	$25.75\pm 8.08^a$	$58.06\pm 1.22^b$	$80.49\pm 2.41^c$

Aynı satırda farklı harflerle işaretlenen değerler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ ).

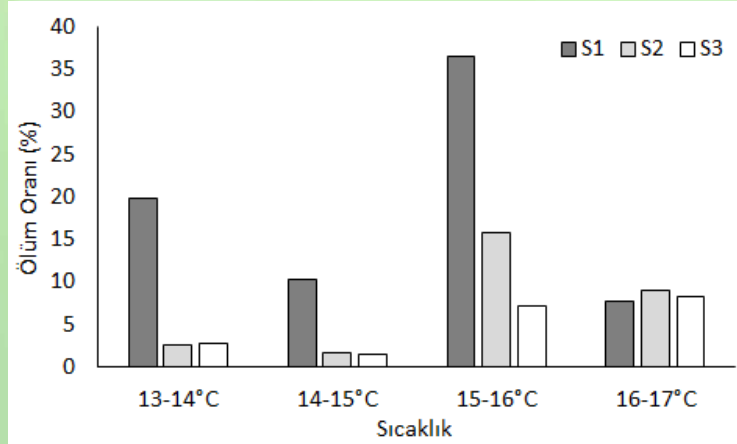
Çalışma sonunda en yüksek ağırlık S3 ( $1.54\pm 0.24$ g) grubundan elde edilmiştir. Yine benzer olarak, en yüksek canlı ağırlık artışı ( $0.42\pm 0.09$ g) ve oransal ağırlık artışı ( $\%37.77\pm 12.56$ )  $0.66 \text{ kg/m}^3$  olarak tanklara stoklanan S3 grubunda tespit edilmiştir. S1, S2 ve S3 gruplarında belirlenen yaşama oranları sırasıyla  $\%25.75\pm 8.08$ ,  $\%58.06\pm 1.22$  ve  $\%80.49\pm 2.41$  olarak belirlenmiştir. Çalışmalarda, stok yoğunluğu, yoğun yetiştiricilik sistemleri için su parametrelerinden sonra, “kritik yetiştiricilik faktörü” olarak tanımlanmakta olup (Ellis ve ark., 2002; Akpınar, 2010), hem doğrudan hem de dolaylı olarak balıklarda davranış ve fizyolojilerinde farklılıklar yaratabilmektedir. Bunun sonucu olarak büyümede yavaşlama, anormal davranışlar geliştirme ve yaşama oranlarında azalma gibi olumsuz sonuçlara neden olduğu farklı çalışmalarda bildirilmiştir (Ellis ve ark., 2002; Barcellos ve ark., 2004; Schram ve ark., 2006). Bu literatür bildirişlerinin aksine çalışmada en iyi ağırlık artışı ve yaşama oranı, stok yoğunluğu en fazla olduğu S3 grubundan elde edilmiştir.

Çalışmada spesifik büyüme oranları sırasıyla  $\%0.70\pm 0.06$ ,  $\%0.75\pm 0.11$  ve  $\%1.04\pm 0.29$  olarak belirlenmiştir. Sazan balıklarında yapılan farklı çalışmalarda spesifik büyüme oranını Atalayoğlu ve Çakmak (2010), ortalama ağırlıkları 6.5g olan sazanlarda  $\%0.32$ ; Korkmaz ve Çakıroğulları (2011), ortalama ağırlıkları 1.08g olan sazanlarda  $\%1.67$ , Yiğit ve ark. (2013) ortalama  $0.25\pm 0.01$ g ağırlığındaki sazanlarda  $\%2.56$  olarak tespit edilmiştir. Spesifik büyüme oranının balık büyüdükçe azaldığı göz önüne alındığında, çalışmalarda belirlenen spesifik büyüme oranları arasında oluşan farklılıkların balık büyüklüğü ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Sazan balıklarının yem değerlendirme oranı değerleri sırasıyla  $4.96\pm 0.60$ ,  $4.96\pm 0.66$  ve  $3.00\pm 1.13$  olarak tespit edilmiştir. En iyi yem değerlendirme oranı S3 grubundan elde edilmiştir. Yem değerlendirme oranı farklı çalışmalarda, Atalayoğlu ve Çakmak (2010) ortalama ağırlıkları 6.5g olan sazanlarda 1.57, Korkmaz ve Çakıroğulları (2011) ortalama ağırlıkları 1.08g olan sazanlarda 2.21 ve Yiğit ve ark. (2013) ortalama  $0.25\pm 0.01$  g sazanlarda 1.99 olarak belirlemişlerdir. Gökçek ve Akyurt (2000), ortalama ağırlıkları 0.5g sazanlar üzerinde optimum stok yoğunluğu üzerine yaptıkları araştırmada (stoklama miktarları: 15, 30, 45, 60 ve 75 balık/ $0.25\text{m}^3$ ), yem değerlendirme oranını sırasıyla 2.22, 2.66, 2.71, 2.63 ve 2.46 gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Çalışmada bulunan yem değerlendirme oranı literatürden daha yüksek bulunmuş olup, oluşan farklılığın yem özellikleri ve ortam adaptasyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

## Deneme 2

Çalışmada, farklı stoklama oranına sahip sazan yavrularının düşük su sıcaklık koşullarındaki ölüm oranları Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Farklı stoklama oranına sahip sazan yavrularının düşük su sıcaklık koşullarındaki ölüm oranı

Farklı stoklama oranlarına sahip sazan yavrularının düşük su sıcaklıkları koşullarındaki ölüm oranları sırasıyla, 13-14°C’de S1 (%19.76±5.09), S3 (%2.68±0.47) ve S2 (%2.50±0.01) ( $p<0.05$ ); 14-15°C’de S1 (%10.18±3.04), S2 (%1.67±0.01) ve S3 (%1.46±0.89) ( $p<0.05$ ); 15-16°C’de S1 (%36.53±5.22), S2 (%15.83±3.41) ve S3 (%7.07±3.65) ( $p<0.05$ ) ve 16-17°C’de S2 (%8.94±7.02), S3 (%8.29±6.78) ve S1 (%7.78±3.52) ( $p>0.05$ ) olarak belirlenmiştir.

Sazan balıkları ile yapılan farklı çalışmalarda; Atay ve Çelikkale (1983) 16-25°C su sıcaklıklarında ve özellikle 23-24°C’de en iyi yem alımı ve değerlendirmesinin olduğunu, Dikel (2009) tropikal ve subtropikal balık türlerinin su sıcaklığı 25°C’nin altına indiğinde iyi gelişmediği, hatta 10-15°C’lerde ölümlerin artacağını, Desai ve Singh (2009) sazanların 28°C su sıcaklığında büyüme parametreleri ve yaşama oranının daha iyi olduğunu, Oyugi ve ark. (2012) sazan yavrularında 20-24°C su sıcaklıklarının düşük ve yüksek sıcaklıklara nazaran hızlı büyüme oranı ve yüksek yaşama oranı sağladıklarını bildirilmiştir. Ancak, uygun olmayan su koşullarında (kış mevsiminde optimumun altındaki su sıcaklığı), balıkların yem alımlarının ve metabolizma hızlarının yavaşladığı belirtilmektedir (Schreckenbach, 2002). Bu koşullarda sazan balığı stoklama yoğunluklarının önemini ön plana çıkaran yayınlar ortaya konulmuştur ve düşük su sıcaklığı koşullarında stoklama yoğunluğunun birlikte değerlendirilmesi önerilmiştir (Billard, 1999; Bohl, 1999). Yapılan çalışmada en yüksek ölüm oranı 15-16°C su sıcaklığında düşük stoklama oranına sahip S1 grubunda (0.22 kg/m<sup>3</sup>) gerçekleşmiştir.

Sonuç olarak, sazan balıklarında 0.66 kg/m<sup>3</sup>’lük yavru stoklama oranının büyüme üzerinde olumlu etkilerinin olduğu, ayrıca düşük sıcaklık koşullarında aynı stoklama yoğunluğu uygulanan sazanlarda ölüm oranının daha az olduğu belirlenmiştir.

## Kaynaklar

- Akpınar Z. 2010. Stok Yoğunluğunun Minekop (*Umbrina cirrosa*, Lin. 1758) Yavrularının Yaşama Oranları ve Büyüme Performansları Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Atalayoğlu G, Çakmak MN. 2010. Pullu Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1843) Yemlerinde Fındık Küspesinin Kullanılma Olanaklarının Araştırılması, Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi, 22 (2), 71-78.
- Barcellos LJ, Kreutz LC, De Souza C, Rodrigues LB, Fioreze I, Quevedo RM, Cericato L, Soso AB, Fagundes M, Conrad J, Lacerda LA, Terra S. 2004. Hematological changes in jundia (*Rhamdia quelen* Quoy and *Gaimard pimelodidae*) after acute and chronic stress caused by usual aquacultural management, with emphasis on immunosuppressive effects. *Aquaculture* 237, 229–236.
- Billard R. 1999. *Carp, Biology and Culture*. Springer, Berlin. 342 pp.
- Bohl M. 1999. *Zucht und Produktion von Sgqwasserfischen*. Verlags Union Agrar, München. 719 pp.





- Schreckenbach K. 2002. Ernaşhrungszustand und Kondition von Karpfen nach der U"berwinterung. Fischer Teichwirt. 53, 163-164.
- Dikel S. 2009. Su Sıcaklığının Balık Yetiştiriciliğine Etkisi. Alınteri Zirai Bilimler Dergisi. 16(B):42-49.
- Dikel S, Özgüven A, Özşahinoğlu I. 2019. Farklı sazan türlerinin kafes ve tank koşullarında polikültür amaçlı yetiştirme olanaklarının incelenmesi, J Adv. Vet. Bio. Sci. Tech. 4(1): 1-8. DOI: <http://doi.org/10.31797/vetbio.544785>.
- Ellis T, North B, Scott AP, Bromage NR, Porter M, Gadd D. 2002. The relationships between stocking density and welfare in farmed rainbow trout. J. of Fish Biology, 61: 493-531.
- FAO, 2019. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018. Fisheries and Aquaculture Department. Rome, Italy: FAO; 2019. Erişim adresi: <http://www.fao.org/3/i9540en/i9540en.pdf> (Erişim tarihi: 05.08.2019).
- Gökçek CK, Akyurt İ. 2000. Yüzer Ağ Kafeslerde Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* Linneaus,1758) Balığının Optimum Stok Yoğunluğu Üzerine Bir Araştırma. Türk Sucul Yaşam Dergisi, 3, 518-525.
- Kanyılmaz M. 2008. Sazan Yemlerine (*Cyprinus carpio* L., 1758) Farklı Oranlarda Zeolit (Klinoptilolit) Katkısının Büyüme, Vücut Kompozisyonu, Bazı Kan Parametreleri ve Bağırsak Mukoza Morfolojisi Üzerine Etkileri, Çukurova Ün.v. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 51 s.
- Korkmaz AS, Celik Çakiroğulları GC. 2011. Effects of Partial Replacement of Fish Meal by Dried Baker's Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on Growth Performance, Feed Utilization and Digestibility in Koi Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) Fingerlings. Journal of Animal and Veterinary Advances, 10: 346-351.
- Korkut AY, Kop A, Demirtaş N, Cihaner A. 2007. Balık Beslemede Gelişim Performansının İzlenme Yöntemleri, E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences. 24(1-2), 201-205.
- Polat A, Dikel S, Tekelioğlu N, Polat S. 1995. Aynalı Sazan (*C. carpio*) ve Tilapiaların (*O. niloticus*) Farklı Stok Kombinasyonlarında Polikültür Yetiştiriciliği. ÇÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (1), 109-120.
- Sü U. 2014. Farklı su sıcaklığı düzeylerinin Sazan (Familya Cyprinidae, *Cyprinus carpio*, L., 1758) etkilerinin ısı şoku proteinleri kullanılarak araştırılması. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi.
- Schram E, Van Der Heul JW, Kamstra A, Verdegem MCJ. 2006. Stocking density-dependent growth of Dover sole (*Solea solea*). Aquaculture, 252 :339-347.
- Tabakoglu S, Gökçe M. 2010. Hipofiz Hormonu Uygulanmış ve Uygulanmamış Sazanlarda (*Cyprinus carpio*) Sperm Özellikleri. Ecological Life Sciences 5: 135-145.
- TUİK, 2019. 2018 yılı Su Ürünleri İstatistikleri. Ankara, Erişim adresi: [http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1005](http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1005) (Erişim tarihi: 05.08.2019).
- Turchini GM, Francis DS, Senadheera SPSD, Thanuthong T, De Silva SS. 2011. Fish oil replacement with different vegetable oils in Murray cod: Evidence of an "omega-3 sparing effect" by other dietary fatty acids. Aquaculture, Volume 315, Issues 3-4, 250-259 p. doi:10.1016/j.aquaculture.2011.02.016.
- Wood CS, Ghannudi SA. 1985. Study of a shallow carp (*Cyprinus carpio* L.) pond and its relevance to inland fish farming in Libyan Jamahiriya. Aquaculture 44(2):125-131, DOI: 10.1016/0044-8486(85)90015-8.
- Yiğit NÖ, Dulluç A, Koca SB, Didinen BI. 2013. Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio*, L. 1758) Yemlerinde Soya Küşpesi Yerine Kanola Küşpesi Kullanımının Büyüme ve Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkisi, Tarım Bilimleri Dergisi 19:140-147.





## Epigenetic Adaptation In Poultry Breeding

Emre Aydemir, Doğan Narinç

Department of Animal Science, Akdeniz University Faculty of Agriculture, Antalya-Turkey2019

### Abstract

Epigenetic regulation, which changes gene expression in the cell independent of DNA sequence, causes permanent changes due to environmental factors such as toxic substances, nutrition and stress. Gene expression levels change with this method. However, this information cannot be passed on to future generations. Epigenetic applications are divided into two subjects in poultry, which are the ability to cope with thermal stress encountered during adult embryonic development during short-term shock-cold shock and incubation period of different wavelength illumination meats during breeding. In this period, it was found that the application of green monochromatic lighting increased the growth after exit and the white color decreased the stress in the chicks. As a result of poultry studies, these applications show that they are triggered by environmental conditions and inherited throughout generations.

**Key words:** *epigenetic adaptation, light, temperature*

### Introduction

Epigenetic adaptation; DNA methylation, histone modifications, rearrangement of chromatin structure and mechanisms associated with non-encoded RNAs that occur as independent of DNA sequence and play a role in determining cell identity by causing permanent or transient changes in cell gene expression (Waddington et al. (1939). In poultry breeding, the hybrid genotypes used were also improved under favorable environmental conditions for high yield and rapid growth. At the same time, they have increased their sensitivity to environmental temperatures. High-efficiency lines developed under favorable conditions in cool climates have caused the environment to lose its ability to withstand some adverse effects, and intensive breeding programs have led to hybrids in some cases experiencing strain problems (Yahav et al., 2004). Poultry animals are warm-blooded (hemeotherm) creatures and at ambient temperatures between 15-28 °C, depending on the humidity conditions of the body, the body temperature is a wider range than mammals and can keep between 40.5–41.5 °C (Yahav, 2004; Lin et al., 2006). Body temperature is influenced by many different factors such as age, sex, race, activity, and the best ambient temperature for broiler chickens from two weeks of age is between 21-24 0C (Yahav, 2004). In poultry breeding of Another adaptation applicationis light wavelength. In poultry; light wavelength is one of the important environmental factors that affect behavior, efficiency, performance and health (Yahav et al., 2004). Depending on the light wavelength, purple in the range of 380-435 nm, blue in the range of 435-500 nm, green in the range of 501-565 nm, yellow in the range of 565-600 nm, orange in the range of 600-630 nm, red in the range of 630-780 nm

### Studies

In recent studies on temperature and light in poultry animals during and after the embryonic period, thermal shock applications have been performed at an early age before their ability to resist heat, body temperature balancing systems have been activated (Yahav and Hurtwitz, 1996; Yahav et al., 2004). In studies conducted on different wavelengths, it is stated that it interacts with hormonal system, yield parameters are affected, it has an effect on behavior and immune system between animals (Halevy et al., 1998; Rozenboim et al., 1999). 2004; Zawilska et al., 1989). Collin et al. (2005), in the late embryonic period (between 16-18 days) at different times (3, 6, 12 and 24 hours / day) high temperature (39.5 °C) that the application of the application increases the output power, especially 12 and 24 hours of high temperature reported that they have higher output power than control group and

other experimental groups. Yahav and Tzschentke (2006) stated that the heat treatment in the embryonic period was quite effective in the first 10 days of age, but with the advancing age, the ability to withstand the loss was lost. Walstra et al. (2010), high temperature application in the embryonic period in their study, the control group and heat treated groups stated that there are significant differences between carcass results of broilers. They also reported that the carcass yield and thigh ratio of the group with continuous high temperature were higher than the other groups. In a study by Wabeck and Skoglund (1973), broiler chickens raised under blue and green light showed higher body weight gain without affecting feed use and mortality. Halevy et al. He reported that blue and green light accelerate the development of poultry. (1998) suggested that the decrease in the frequency of light wavelengths leads to faster proliferation of muscle satellite cells (new cells). Chickens grown under blue or green fluorescent lamps have been reported to gain more weight than those exposed to red or white light (Wabeck and Skoglund, 1974; Prayitno et al., 1997; Rozenboim et al., 1998).

## Results and Discussion

As a result of various studies, thermal and light epigenetic adaptation applications in broiler chickens both during and after embryonic development has been reported to have effect. These effects are adapted to heat stress and the body's temperature threshold change is provided for heat generation and heat dissipation, and their ability to resist heat stress is improved. In addition, embryonic development, survival, chick quality, yield and performance have been reported to have effects on.

## References

- Alkan, S., Mutaf, S. Ve Şeber, N. 2003. Antalya ili yaz koşullarının farklı genotiplerdeki etlik piliçlerin vücut sıcaklıklarına ve kan gazlarına etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (2): 135-142.
- Collin, A., Picard, M. And Yahav, S. 2005. The effect of duration of thermal manipulation during broiler chick embryogenesis on body weight and body temperature of post-hatched chicks. Animal Research, 54:105-111.
- Halevy, O., I. Biran, and I. Rozenboim, 1998. Various light source treatments affect body and skeletal muscle growth by affecting skeletal muscle satellite cell proliferation in broilers Comp. Physiol. Biochem. 120:317-323.
- SMITH, B.J. and YAFFE, M. P. 1991. Uncoupling thermotolerance from the induction of heat shock proteins. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 88: 11091-11094.
- Skoglund, W.C., and D.H. Palmer. 1962. Light intensity studies with broilers. Poult. Sci. 41:1839-1842.
- Rozenboim, I., B. Robinzon, and A. Rosenstrauch. 1999. Effect of light source and regimen on growing broilers. Br. Poult. Sci. 40:452-457.
- Yahav, S., Sasson Rath, R. And Shinder, D. 2004. The effect of thermal manipulations during embryogenesis of broiler chicks (*Gallus domesticus*) on hatchability, body weight and thermoregulation after hatch. Journal of Thermal Biology, 29: 245-50
- Yahav, S. And Tzschentke, B. 2006. Perinatal thermal manipulations in poultry, does it cause long-lasting thermoregulatory memory? Proc. EPC, Verona, Italy. World's Poultry Science Asc.
- Waddington C. Preliminary notes on the development of the wings in normal and mutant strains of drosophila. Proc Natl Acad Sci USA 1939; 25(7): 299-307.



## Factors Affecting Hatchery Chick Quality

Emre Aydemir<sup>1</sup>, İnci Bilge<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Science, Akdeniz University Faculty of Agriculture, Antalya, Turkey

<sup>2</sup>Department of Electricity and Energy, Mehmet Akif Ersoy University, Vocational School of Technical Sciences, Buldur-Turkey

### Abstract

One of the best practice areas of the new methods and developing technology in poultry rearing is chick quality. In the poultry sector, in determining the chick quality in the industrial sense, maximum quality chicks are obtained by minimizing the errors in the pre and post incubation period. The physical conditions needed in the incubator for chick quality vary depending on the type of poultry. Ensuring favorable conditions set by microcontrollers in the incubator reduces the number of dead and discarded chicks in the embryonic period. In this way, with the increase of chick quality in the poultry industry, economic loss is prevented by obtaining quality products. The quality of the chicks increases by turning the eggs placed in the incubator, low and high temperature and humidity, and providing air circulation during the incubation period. After incubation, the eyes of a quality chick should be bright, without deformity or wounds on the body, the belly completely closed, the yolk completely withdrawn, free of membrane and shell debris. In addition, it has the characteristics of optimum development during the incubation period, high viability, good growth after exit and yield in accordance with the standards. The aim of this study is to give information about the effects of temperature, humidity, air circulation and egg rotation in the incubator on chick quality.

**Keywords:** Chick Quality, temperature, humidity, egg rotation, air circulation, microcontrollers

### Kuluçka İçi Cıvciv Kalitesini Etkileyen Faktörler

#### Özet

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde gelişen teknoloji ile yeni yöntemlerin son zamanlardaki en iyi uygulama alanlarından biride cıvciv kalitesidir. Kanatlı sektörde, endüstriyel anlamda cıvciv kalitesinin belirlenmesinde, kuluçka öncesi ve sonrasındaki süreçte hataların minimal dereceye indirilerek, maksimum kalitesi cıvciv elde edilmektedir. Cıvciv kalitesi için inkübatör içerisinde ihtiyaç duyulan fiziksel koşullar, kanatlı türeine bağlı olarak değişmektedir. İnkübatör içerisinde mikrodenetleyiciler tarafından ayarlanan uygun koşullar sağlanması embriyonik dönemde ölü ve iskarta cıvciv sayısını azaltmaktadır. Bu sayede, kanatlı hayvan endüstrisinde cıvciv kalitesinin artmasıyla, kaliteli ürün elde edilerek ekonomik kaybın önüne geçilmektedir. İnkübatör içerisine konulan yumurtaların çevrilmesi, sıcaklık ve nemin düşük ya da yüksek olması, inkübasyon süresi boyunca hava sirkülasyonunun uysun olarak sağlanması ile cıvciv kalitesi artmaktadır. İnkübasyon sonra kaliteli bir cıvcivin gözleri parlak, vücutta şekil bozukluğu veya yara bulunmayan, göbeği tamamen kapalı, sarısı tamamen çekilmiş, zar ve kabuk kalıntılarından arınmış olmalıdır. Ayrıca, inkübasyon süresi boyunca optimum gelişme gösteren, yaşama gücü yüksek, çıkıştan sonra iyi bir gelişim ve standartlara uygun verim niteliklerine sahiptir. Bu çalışmanın amacı, inkübatör içerisindeki sıcaklık, nem, hava sirkülasyonu ve yumurtanın çevrilmesinin cıvciv kalitesine etkisi hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Cıvciv Kalitesi, Sıcaklık, Nem, Yumurta Çevrilmesi, Hava Sirkülasyonu, Mikrodenetleyiciler



## Giriş

Civciv kalitesi genetik ve çevresel pek çok unsur tarafından etkilenmektedir. Genetik faktörler toplam fenotipik varyasyonun küçük bir kısmını etkilerken, çevresel faktörler daha büyük bir kısmını etkilemektedir (Tona ve ark. 2005). Civciv kalitesini etkileyen çevresel faktörler; kuluçka öncesi ve kuluçkadaki çevresel etkenler olarak sınıflandırılabilir (Decuyper ve Bruggeman, 2007). Civciv kalitesini etkileyen kuluçka öncesi faktörler kuluçkalık yumurtaların depolanma süresi ve koşulları, damızlık sürü yaşı, genotipi, beslenme durumu, hastalık hikayesi olarak sıralanabilir (Mirosh ve Becker, 1974; Deeming, 1996; Christensen ve ark., 2001; Peebles ve ark., 2001; Tona ve ark., 2003). ark., 2004). Kuluçkaya bağlı faktörler; sıcaklık, nem, yumurta pozisyonu ve çevrilmesi, havalandırma ve hava kalitesidir (Hill, 2002). İnkübasyon süresi boyunca yumurta içerisindeki embriyonik gelişimi için optimum koşullar gerekmektedir. İnkübatör içerisinde sıcaklık ve nem değerini algılayan sensör bulunmaktadır. İnkübatör içerisinde bulunan nem ve sıcaklık sensörü, yarı iletken gerilim regülatörü, kuluçka motoru, lcd ekran, havalandırma fanı, ısı kaynağı, sınır anahtarı, dört kanallı röle kartı, ms701 ac-dc 1,5-12 v adaptör ve p1c16f877a mikrodenetleyici elektrikselsel elemanlardan, herhangi bir dijital alıcı veya verici ile ortam koşulları bilgisi analog formdan dijital forma çevrilmektedir. Mikrodenetleyiciler, aritmetik ve mantıksal işlemleri gerçekleştiren, programlanabilen, yüklediği programı işleyen ve kendisine bağlı olan sistem ve birimleri denetleyip yönlendiren yarı iletken entegredir.

## Yapılan Çalışmalar

### Civciv kalitesi ile sıcaklık arasındaki ilişkisi

Leksrisompong ve ark. (2007) yüksek (40.3 °C) inkübatör sıcaklık uygulamasının civciv ağırlığını olumsuz yönde etkilediğini, buna bağlı olarak da civciv kalitesinin olumsuz etkilediği ortaya koymuşlardır. Almeida ve ark. (2016) tarafında yapılan çalışmada, düşük, normal ve yüksek (36° C, 37.5° C, 39° C) sıcaklık uygulamasının civciv kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Civciv ağırlık ortalamaları sırasıyla 48.50 g, 48.94 g, 48.98 g olarak bulunmuştur. Çalışma sonunda farklı sıcaklık seviyelerin, civciv ağırlığı istatistiksel olarak anlamlı bir etkisini olmadığı ve civciv kalitesini etkilemediği bildirilmiştir.

### Civciv kalitesi ile nem arasındaki ilişkisi

Mollenaar ve ark., (2013) yapmış oldukları ilk denemede, kuluçka neminin düşük (%30 ile %35) ve yüksek (%55 ile %60) olarak ayarlamışlardır. İnkübasyon sırasında yumurtanın belli bir miktar su kaybetmesinin embriyonik mortaliteyi, civciv kalitesi etkilediğini belirtmiştir. Ayrıca yumurta kabuk sıcaklığı kontrol edilerek, kuluçka neminin yumurtanın buharlaşma yoluyla ısı kaybını etkilediğini, buna bağlı olarak yumurta kabuk sıcaklığı, kuluçka neminin uygulamaları sırasında, embriyonik ölüm ve gelişmeyi de etkilemektedir. Van Der Pol ve ark. (2013) tarafından yapılmış çalışmada, yüksek (55-60%) ve düşük (30-35%) nem uygulaması yapmışlardır. Yumurta kabuğu sıcaklığı 37.8° C'de civciv uzunlukları sırasıyla 19.9 cm, 19.7 cm olduğunu belirtmişlerdir. İnkübasyon neminin % de oranı arttıkça civciv uzunluğu istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı belirtilmiştir.

### Civciv kalitesi hava Sirkülasyonu ilişkisi

Buyssens ve ark. (1998) inkübatör içerisindeki hava kalitesi üzerine yapmış oldukları çalışmada, yüksek (% 0.4) ve düşük (% 0.2) CO2 miktarı ve asidik direnç ve hassasiyetin civciv ağırlığı üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonunda araştırmacılar, yüksek CO2 miktarının asidik dirençli ortamda anlamlı derece civciv ağırlığını pozitif yönde etkilediği bildirmişlerdir. Mollenaar ve ark. (2013) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, kuluçka makinesinin nem oranı düşük (%30 ile %35) ve yüksek (%55 ile %60) tutulmuş olup, gerçekleştirilen inkübasyon sonucunda civciv kalitesinin her iki durumda da olumsuz etkilendiği ortaya konulmuştur. Benzer bir çalışma gerçekleştiren Van Der Pol ve ark. (2013) da benzer sonuçlara ulaşmıştır.

## Civciv kalitesi ile yumurta çevirme arasındaki ilişki

Tona ve ark.(2003c) tarafından yapılan bir çalışmada, yumurtaları 12, 15 ve 18 gün çevirerek (T12, T15, T18) civciv ağırlığı ve civciv kalitesine etkisini incelemişlerdir. Yapılan çalışmada, civciv ağırlıkları (48.82 g, 49.08 g, 49.17 g) arasında istatistiksel bir farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir. Çalışma sonunda, (88.18, 87.31, 91.81) 18 gün boyunca çeviren yumurtalardan elde edilen civcivlerin kalite skor puanının daha yüksek olduğunu bulgulamışlardır. Robinson (2013) yumurta çevirme sırasındaki başarısızlıklar embriyonik sıvıların oluşumunu, embriyonik eklerin oluşmasını ve büyümesini azaltarak embriyonik ve fetal gelişmeyi engellediğini belirtmiştir. Brito (2006) damızlık yumurtalar inkübasyon içerisinde 18 saat  $45^{\circ}\pm 5^{\circ}$  döndürüldüğünü, yumurtaların dairesel hareketlere tabi tutulduğunu, buna bağlı olarak da korioallantoik membran yırtıldığını ve embriyonik mortaliteye neden olduğunu bildirmiştir. Cutchin ve ark. (2009) yapmış oldukları çalışmada, inkübasyonda 2 farklı açı uygulaması yapmıştır. Çalışma sonucunda, ölüm oranının  $15^{\circ}$  açı uygulamasında % 1.97 iken  $45^{\circ}$  açı uygulamasında bu oran 0.63 olduğunu,  $45^{\circ}$  lik açı uygulamasının ölüm oranını azalttığı saptanmıştır.

## Sonuç

Kuluçkaya bağlı faktörler, sıcaklık, nem, yumurta pozisyonu ve çevrilmesi, havalandırma ve hava kalitesidir. Kuluçka içerisindeki bu faktörler, nem ve sıcaklık sensörü, yarı iletken gerilim regülatörü, kuluçka motoru, lcd ekran, havalandırma fanı, ısı kaynağı, sınır anahtarı, dört kanallı röle kartı, ms701 ac-dc 1,5-12 v adaptör ve p1c16f877a mikrodenetleyici elektriksellemanlardan, herhangi bir dijital alıcı veya verici ile ortam koşulları bilgisi analog formdan dijital forma çevrilmektedir. Buna bağlı olarak, uygun inkübasyon koşullarının sağlanması mikrodenetleyiciler tarafından sağlanır. Yapılan çalışmalarda kuluçka içi koşulların (sıcaklık, nem, hava sirkülasyonu, çevirme gibi faktörlerin) farklı uygulamalarından elde edilen sonuçlarda, kuluçka içi dönemde civciv kalitesini etkilediği belirtilmiştir. Bu alanda farklı uygulamalar yapılması, yeni çalışma konularının oluşmasını sağlayacaktır.

## Kaynaklar

- Buys, N., Dewil, E. Gonzales, E. and Decuypere, E. 1998. Different CO<sub>2</sub> levels during incubation interact with hatching timen and ascites susceptibility in two broiler lines selected for different growth rate. *Avian and Poultry Biology Reviews*; 27: 605–612.
- Cutchin, H. R., Wineland, M. J., Christensen, V. L., Davis S. Mann, K. M. 2009. Embryonic development when eggs are turned different angles during incubation *The Journal of Applied Poultry Research*; 18:3:1, 447–451.
- Hill, D. 2001. Chick length uniformity profiles as a field measurement of chick quality? *Avian and Poultry Biology Reviews*; 12:188.
- Robison, F.E., Fassenko, G. M., Renema, R. A., 2013. *Optimizing chick production in broiler breeders*. Alberta: Poultry Research Centre; v.1.
- Leksrisompong, N, Romero-Sanchez H, Plumstead, P.W., Brannan, K.E., Brake, J., Broiler incubation. 2007. Effect of elevated temperature during late incubation on body weight and organs of chicks. *Poultry Science*; 86:2685-2691.
- Molenaar, R., van den Anker, I., Meijerhof, R., Kemp, B., van den Brand, H. 2013. Effect of eggshell temperature and oxygen concentration during incubation on the developmental and physiological status of broiler hatchlings in the perinatal period, *Poultry Science*; 90:1257-1266.
- Mirosh, L. W. , and Becker, W. A. 1974. Storage and incubation temperature effects on some thermoregulatory aspects in young chickens. *Arch. Exp. Vetmed.* 38: 374–383.
- Tona, K., Onagbesan, O., Jago, Y., Kamers, B., Decuypere, E., and Bruggeman, V. 2003c. Effects of turning duration during incubation on corticosterone and thyroid hormone levels, gas pressures in air cell, chick quality and juvenile growth. *Poultry Science*; 82: 1974–1979.
- Tona, K., Onagbesan, O., Bruggeman, V, Mertens K, Decuypere, E. 2005. Effects of turning duration during incubation on embryo growth utilization of albumen, and stress regulation. *Poultry Science*; 84: 315-320.



## Igy Production In The Poultry And Arternetive Use Fields

Emre Aydemir<sup>1</sup>, Doğan Narinç<sup>1</sup>, Barış Aybars Genç<sup>2</sup>, Melis Kübra Sabuncuoğlu<sup>2</sup>, Sezgi Karal<sup>3</sup>, Süleyman Baytur<sup>3</sup>, Medine Kaya<sup>3</sup>, Ümit Bilginer<sup>3</sup>

Department of Animal Science, Akdeniz University Faculty of Agriculture, Antalya, Turkey

### Abstract

The egg formation since with the physical and chemical events developing, The body also consists of a distinct immune response. As a result of this reaction, the proteins in the globulin structure play a role in immune defense. Immunoglobulins are molecules in the glycoprotein structure, which are capable of specific association with the antigens that show antibody activity and cause their formation and which can cause reactions, and are synthesizes by plasma cells formes by the change of B-lymphocytes as a result of antigenic stimulation. IgY' s formes as a result of synthesis are calles "Immunoglobulin" or ojen immunogenic immün which means "Immune globulin immün. In poultry, an antibody is injectes intraperitoneally or beneath the surface for antibody production. The immune system is stimulates to produce antibodies against this antigen. The produces antibodies are transferred from the blood to the egg yolk. The antibodies in the yellow are purifies after separation from egg yolk, shell and white. It is produces by repeating immunization to produce antibodies on a regular basis. IgY produces in poultry is less expensive than other IgG production methods. In the last 15-20 years, new bioactive components with antimicrobial, antihypertension, anticancer immunomodulatory and antioxidant properties were detected. Eggs are widely uses not only in the food industry, but also in medicine, pharmacology, cosmetics, and chemical industries. In this study; The aim of this study is to give information about immunoglobulin system, antibody and antigen production, method of obtaining IgY, alternative usage to antibiotics in poultry. The aim of this study is to give information about immunoglobulin system, antibody and antigen production, method of obtaining IgY, alternative use to antibiotics in poultry.

**Key Words:** *Immunoglobulin, Antibody, Antigen, Igy Production, Arternetive Use Fields*

### Kanath Hayvanlarda Igy Üretimi ve Arternetif Kullanım Alanları

#### Özet

Yumurtanın oluşumundan itibaren gelişen fiziksel ve kimyasal olaylarla birlikte, vücut da kendine özgü bir immün tepki oluşur. Bu tepki sonucu oluşan globulin yapısında ki proteinler vücudun savunmasında bağışıklık üzerine rol almaktadır. İmmünglobulinler, antikor aktivitesi gösteren ve kendilerinin oluşmasına neden olan antijenlerle özgül olarak birleşebilme, reaksiyonlara yol açabilme özelliğın de olan glikoprotein yapısında moleküller olup, antijenik uyarım sonucu B-lenfositlerin değişimi ile oluşan plazma hücreleri tarafından sentezlenirler. Sentez sonucu oluşan IgY' ler "Bağışıklık globulini" anlamına gelen "İmmünglobulin" veya immünojenik, immünojenite olarak adlandırılmaktadır. Kanath hayvanlarda antikor üretimi için kaş içi veya altına özel bir antijene maruz enjeksiyon edilir. Bu antijine karşı antikor üretimi için bağışıklık sistemi uyarılır. Üretilen antikorlar kandan yumurta sarısına aktarılır. Yumurta sarısı, kabuk ve aktan ayrıldıktan sonra sarıdaki antikorlar saflaşır. Düzenli olarak antikor üretmek için immunizasyonun tekrarlanarak üretilir. Kanath hayvanlarda üretilen IgY, diğer IgG üretim yöntemlerine göre daha ucuzdur. Son 15-20 yılda yapılan çalışmalarda, antimikrobiyal, antihipertansiyon, antikanser immunomodulatör, antioksidan özelliğe sahip yeni biyoaktif komponentler saptanmaktadır. Yumurta sadece gıda endüstrisinde değil, tıp, farmakoloji, kozmetik, kimya endüstrisinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada; kanath hayvanlarda İmmünglobulin sistem, antikor ve antijen üretimi, IgY' e elde etme yöntemi, antibiyotiklere alternatif olarak kullanım alanları ve amacı hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelime:** *İmmünglobulin, Antikor, Antijen, Igy Üretimi, Arternatif Kullanım Alanları*





## Giriş

Yumurtanın oluşumundan itibaren gelişen fiziksel ve kimyasal olaylarla birlikte, vücut da kendine özgü bir immün tepki oluşur. Globulin yapısında olan bu proteinler vücudun savunmasında bağışıklık olaylarında görev alırlar (Grey, H.M., 1967). İmmünglobulinler, antikor aktivitesi gösteren ve kendilerinin oluşmasına neden olan antijenlerle özgül olarak birleşebilme, reaksiyonlara yol açabilme özelliğinin de olan glikoprotein yapısında moleküller olup, antijenik uyarım sonucu B-lenfositlerin değişimi ile oluşan plazma hücreleri tarafından sentezlenirler. İmmünglobulinler serum proteinlerinin elektroforezinde, başlıca gamma globulin kısmında yer alırlar. Ayrıca biraz beta globulin, çok az da alfa globulin kısmında toplanmalar olur. İmmünglobulinler antijenik uyarım sonucu B-lenfositlerin değişimi ile oluşan plazma hücreleri tarafından sentezlenirler (Hardie ve ark., 1977). Antikorlar kimyasal, fiziksel ve immünolojik olarak incelendiklerinde aralarında önemli farklılıklar bulunduğu saptanmıştır. Bu farklılıklar antikor moleküllerin karbonhidrat miktarları, elektroforez hızları, molekül ağırlıkları, aminoasit yapıları, taşıdıkları H(=ağır) polipeptid zinciri tipi gibi özelliklere dayanmaktadır. Buna göre de, birbirinden farklı beş ayrı özellikte immünglobulin grubu ayrılmış ve İmmünglobulin G (IgG), İmmünglobulin A (IgA), İmmünglobulin M (IgM), İmmünglobulin D (IgD), İmmünglobulin E (IgE) olarak adlandırılmışlardır (Kabat ve ark., 1991). Bir Ig molekülü elektron mikroskopta incelendiğinde Y harfi şeklinde görülür. İmmünglobulinler glukoprotein yapısındadırlar ve yaklaşık %90'ı polipeptid, %10'u karbon- hidrattır. İmmünglobulinler temelde benzer yapı gösterirler ve bir Ig molekülü "monomer" adı da verilen en az bir temel birim' den oluşturmuştur. IgG vücutta en çok bulunan (% 70 - 75) ve en küçük antikorlardır, bakteri ve virüslere karşı üretilirler ve plasenta aracılığı ile anneden embiliiyoya geçerek embiliiyoya pasif bağışıklık sağlarlar. IgG'nin kan ve dokulardaki yoğunluğu eşittir (Warr ve ark., 1995).

## Materyal ve yöntem

Antikor üretimi için tavuklar enjeksiyon (kas içi veya deri altı) özel bir antijene maruz bırakılır. Böylece söz konusu antijene karşı antikor üretimi için bağışıklık sistemi uyarılır. Tavukta üretilen antikorlar kandan yumurta sarısına aktarılır. Yumurta sarısı, kabuk ve aktan ayrıldıktan sonra sarıdaki antikorlar saflaştırılır. Tavukta sürekli antikor üretmek için immunizasyonun düzenli olarak tekrarlanması gerekir. Tavuğun Yumurta sarısından IgY üretimi, memelilerden IgG üretimine göre daha ucuzdur ve daha fazla miktardadır. Örneğin: bir tavsan yılda ortalama 1.3 gr kadar IgG üretebilir. Bir tavuk yılda 240-280 yumurta verir, bir yumurta sarısında 100-150 mg IgY bulunur. Tavuklarda üretilen antikorların miktarı memelilerde üretilen antikor miktarına göre çok daha fazla olup, üretimi çok daha kolaydır. Tavuklardan üretilen bu antikorlar çeşitli sektör ve alanda kullanılır. Özellikle son 15- 20 yılda yapılan çalışmalarda her gün antimikrobiyal, antihipertansiyon, antikanser immunomodulator, antioksidan özelliği sahip yeni biyoaktif bileşenler saptanmaktadır.

## Protokol - PEG-yağış yoluyla IGY çıkarma

IgY-çıkarma prosedürünü 13 aşamadan oluşmaktadır (Porson ve ark., 1980).

1. Yumurta kabuğu dikkatlice çatlatılarak yumurta sarısı, yumurta akından tamamen ayrılır.
2. Yumurta sarısı, bir filtre kağıdı aktarılır, daha sonra yumurta sarısı bir neşter veya benzer bir alet (pipet) ile kesilir. Yumurta sarısı, 50 ml'lik bir tüp içine dökülür.
3. İki kez PBS yumurta sarısı hacmi toplam hacminin sarısı ( $\Sigma V1 + V2$ ) ve daha sonra % 3.5 PEG 6000 (gram toz haline getirilmiş) ile karıştırılarak eklenir, yuvarlanan bir karıştırıcı üzerinde 10 dakika ile takip edilir. Ekstraksiyon prosedürü bu adımı iki aşamalı olarak süspansiyon ayırır. Bir faz "yumurta sarısı katıların ve yağlı maddeler" (Polson ark orijinal tırnak 1980) ve IGY ve diğer proteinleri içeren bir sulu faz oluşur.
4. Tüpler santrifüj 4 ° C de 20 dakika (10.000 rpm 13.000 xg, Heraeus Multifuge 3SR + sabit açılı rotor göre). Süpernatant (V3) katlanmış bir filtre üzerinden dökülür ve yeni bir tüpe aktarılır.
5. % 8.5 gram (yeni birime göre hesaplanan) PEG 6000, tüp ve 3. adımı olarak bir haddeleme mikser atılırsa.
6. Süpernatantı farkı atılır ve 4. adımı yinelenir.

7. Pelet dikkatli bir şekilde, bir cam çubuk ve vortexer yardımıyla 1 ml PBS içinde çözülür. PBS, son hacim 10 ml (V4) eklenir. Çözüm% 12 PEG 6000 (w / v, 1.2 gram) ile karıştırılır ve adım 3 (vorteks, haddeleme mikser) gibi tedavi edilir.
8. 6. adımı tekrarlayın ve 800 ul PBS dikkatle pelet (cam çubuk ve vorteks) çözülür. Kaybolur ve daha sonra bir diyaliz kapsül (pipet) özü aktarmak için hava kabarcıkları için bekleyin. Tüp 400 ul PBS ile durulayın ve diyaliz cihazı (V5) sesi eklemek. (Diyaliz cihazları ve membranlar hazırlanması için eke bakınız.)
9. Ekstresi,% 0.1 serum fizyolojik (1.600 ml), gece boyunca diyaliz ve manyetik karıştırıcı yardımıyla hafifçe karıştırılır. Ertesi sabah, tuzlu su, PBS tarafından değiştirilir ve yeni diyaliz için üç saat başka gereklidir.
10. Daha sonra bir pipetle IGY özü diyaliz kapsül çekilir ve 2ml tüpleri transfer edilir Son hacmi 2 ml (V6) civarındadır.
11. Örneklerinin protein içeriği (mg / ml), 280 nm (PBS ile seyreltilmiş 1:50) (bkz. Şekil 2) fotometrik olarak ölçülür ve IGY bir nesli için 1.33 katsayısı ile Lambert-Beer kanununa göre hesaplanır, Şekil . 4 hazırlık kalitesi (safılık ve kurtarma yaklaşık% 80) gösterir.
12. (-70 ° C'de numunelerin donma yok) -20 alikotları örnekleri saklamak için tavsiye edilir.
13. Son hazırlıkların kalitesi protokolü açıklandığı gibi basit SDS-PAGE ile analiz edilir.

## Sonuç

Immunoglobulin, tavuklarda temel antikorlarından birisidir. IgY, antibiyotiklere alternatif olarak, sadece gıda endüstrisinde değil, tıp, farmakoloji, kozmetik, kimya endüstrisinde de yaygın olarak kullanılmaktadır ve IgY teknolojisi hızla gelişmektedir. IgY'nin immunoterapi uygulamaları: IgY'nin oral yolla alınması, cysticfibrosis hastalarında Pseudomansaeuruginosa enfeksiyonlarının önlenmesinde, gastrit, ülser ve mide kanserinin oluşumuna neden olan Helicobacterpylori enfeksiyonlarının önlenmesi ve tedavisinde, diş çürükleri ve dişeti hastalıklarının önlenmesi ve tedavisinde S. Enteritidis ve S. Typhimurium' un neden olduğu salmonella enfeksiyonlarının önlenmesinde, rota çiftliklerinde, sığır ve bazı çiftlik hayvanlarındaki enfeksiyonların önlenmesinde etkin olarak kullanılmaktadır. IgY çok sayıda maddenin kalitatif ve kantitatif analizinde kullanılır. Özellikle biyomarker olarak, kanserlerin (meme, yumurtalık, mide kanseri vb.) saptanması ve ölçülmesi yararlanılır. Anti-tümör aktivitesine sahiptir. Kanser tedavisinde etkindir. Ayrıca, toksin nötralize etme aktivitesine sahiptir. Zehirlenmelerine, yılan ve akrep sokmalarına karşı nötralize edici olarak kullanılır.

## Kaynaklar

- Polson, A., M. Barbara Von Wechmar. Solation, (1980), Of Viral Iqy Antibodies From Yolks Of Immunized Hens, Department Of Microbiology, University Of Cape Town, Rondebosch, 9 (5), 475-493.
- Hardie, G. and van Reegenmortel, M.H.V. J., (1977), Immunological Methods 15: 305.
- Gallagher, J.S. and Voss, E.W., (1970), Immunology 1: 771.
- Grey, H.M Immunol., (1967). 98,811-819.
- Kabat, E.A., Wu, T.T., Perry, H.M., Gottesman, K.S. and Foeller, C. (1991) Sequences of Proteins of Immunological Interest (Sth edn), US Dept of Health and Human Services, NIH publication.
- Warr, G. W., Magor, K. E., & Higgins, D. A., (1995), IgY: clues to the origins of modern antibodies. Immunology Today, 16(8), 392-398.



## Infectious Diseases In Poultry Breeding

Emre Aydemir, Sezgi Karal, Medine Kaya

Department of Animal Science, Akdeniz University Faculty of Agriculture, Istanbul-Turkey-2019

### Abstract

In poultry breeding, infectious diseases are caused by pathogenic bacteria, viruses, fungi and parasites. The causes of the source of infection are carried on infected or dead animals, porter animals, contaminated feed and water, non-sterile instrument equipment of the growing environment, and other living organisms entering from outside. Due to these reasons, poultry health deteriorates and yield and performance decrease. Early diagnosis of disease symptoms prevents economic losses. Otherwise, it causes the whole herd to die. The aim of this study is to give information about infectious diseases and their agents.

**Key words:** *Infectious diseases, pathogenic bacteria, virus, fungus, parasite*

### Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliğinde İnfeksiyöz Hastalıklar

#### Özet

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde infeksiyöz hastalıklar patojen bakteri, virüs, mantar ve parazitlerden kaynaklanmaktadır. İnfeksiyon kaynağının nedenleri infekte olmuş veya ölmüş hayvanlar, portör hayvanlar, kontamine yem ve su, yetiştirme ortamına ait steril edilmemiş alet ekipmanlar, dışarıdan giren diğer canlılar üzerinde taşınırlar. Bu nedenlere bağlı olarak kanatlı hayvan sağlığı kötüleşerek verim ve perforans düşmektedir. Hastalık semptomlarına erken dönemde teşhis konulması ekonomik kayıpların önünü geçmektedir. Aksi durumda sürünün tamamının ölmesine neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı, infeksiyöz hastalıklar ve bu hastalıkların etkenlere hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** *İnfeksiyöz hastalıklar, patojen bakteri, virüs, mantar, parazit*



## Interaction Of Global Heat Change Between İn The Poultry Rearing

Emre Aydemir, Nilgün Yapıcı, Medine Kaya, Ümit Bilginer

Department of Animal Science, Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Antalya, Turkey

### Abstract

Today unconscious use of natural resources, chemicals, fires, fossil fuels and many other factors that affect the environment change the proportion of gases in the atmosphere. These gases, known as greenhouse gases, are the main causes of global heat exchange due to increased emissions of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), methane (CH<sub>4</sub>) and Diazot oxide (N<sub>2</sub>O). In addition, the increase of greenhouse gases, various environmental pollution, It also disrupts ecological balance due to biological losses. Due to global warming, high temperature and drought will have a negative impact on all living things in the ecosystem. If the necessary precautions are not taken, the agriculture sector will be one of the biggest impacts of the drought. Considering the poultry production in the agricultural sector, it is observed that the rate of emission gases is significant as a result of the measurements made in these enterprises. The increase in the temperature of the earth due to the increase of greenhouse gases was above the predicted values. In recent years, studies have indicated that animal health and welfare will be adversely affected unless this increase in greenhouse gases is prevented. For a sustainable environment, organic livestock, alternative production systems such as free-range with the use of renewable energy sources should be expanded. The aim of this study is to give information about the relationship between global heat exchange and poultry breeding and to raise awareness about the measures that can be taken.

**Keywords:** *Global Warming, Greenhouse Gases, Poultry Rearing, Alternative Systems, Animal Welfare*

### Küresel Isı Değişimi İle Kanatlı Hayvan Yetiştirme Arasındaki Etkileşim

#### Özet

Günümüzde doğal kaynakların bilinçsiz bir şekilde kullanılması, çevreye yayılan kimyasallar, yangınlar, fosil yakıtlar ve buna benzer birçok etken, atmosferdeki gazların oranını değiştirmektedir. Sera gazı olarak bilinen bu gazlar arasında sayabileceğimiz karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve Diazot oksit (N<sub>2</sub>O) gibi emisyon gazlarının giderek artması, küresel ısı değişiminin en büyük nedenidir. Ayrıca, sera gazlarının artışı, çeşitli çevre kirlilikleri, biyolojik kayıplar gibi sebeplerden dolayı ekolojik dengeyi de bozmaktadır. Küresel ısınmaya bağlı olarak yüksek sıcaklık ve kuraklık, ekosistemdeki bütün canlılar üzerinde olumsuz bir etki yaratacaktır. Gerekli önlemlerin alınmaması durumun da kuraklığın en büyük etki alanlarından biriside tarım sektörü olacaktır. Tarım sektöründe, kanatlı hayvan yetiştiriciliği göz önüne alındığında, bu işletmelerde yapılan ölçümler sonucunda emisyon gazlarının oranının önemli miktarlarda olduğu görülmüştür. Sera gazlarının artışına bağlı olarak yeryüzünün sıcaklığının artışı tahmin edilen değerlerin üzerinde olmuştur. Son yıllarda, yapılan çalışmalarda sera gazlarındaki bu artış önlenmediği takdirde hayvan sağlığı ve refahının da olumsuz yönde etkileneceği belirtilmiştir. Sürdürülebilir bir çevre için organik hayvancılık, serbest yetiştirme gibi alternatif üretim sistemleri ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Bu çalışmanın amacı, küresel ısı değişimi ile kanatlı hayvan yetiştiriciliği arasındaki ilişki hakkında bilgi vererek alınabilecek önlemler konusunda farkındalık yaratmaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Küresel Isınma, Sera Gazları, Kanatlı Hayvan Yetiştirme, Alternatif Sistemler, Hayvan Refahı*

## Giriş

Dünya genelinde gözlenen ısıl değişimler buzulların erimesi, çölleşme, deniz seviyesinin, toprak tuzluluğunun, atmosferde bulunan karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve Diazot oksit (N<sub>2</sub>O) gibi emisyon gazlarının giderek artması, küresel ısı değişiminin en büyük nedenidir. Emisyon gazlarının artışı, doğal kaynakların bilinçsiz bir şekilde kullanılması, çevreye yayılan kimyasallar, yangınlar, fosil yakıtlar ve buna benzer birçok etkenlerden dolayı çeşitli çevre kirlilikleri, biyolojik kayıplara neden olarak ekolojik dengeyi de bozmaktadır (Gates, 2008., Fiala, 2008., Paul ve ark., 2016., Lesschen ve ark., 2011). Atmosferdeki emisyon gazlarının atmasına neden olan alanlardan tarım sektörüdür. Tarım sektöründe, kanatlı hayvan yetiştiriciliği göz önüne alındığında, işletmelerde yapılan ölçümler sonucunda emisyon gazlarının oranının önemli düzeylerde olduğu belirtilmiştir (Fiala, 2008).

## Küresel Isı Değişimi İle Kanatlı Hayvan Yetiştirme Arasındaki İlişki

Entegre kanatlı hayvan işletmeleri 1980'li yıllarda sayısının altmışıyla ve sözleşmeli üretim modelinin uygulanmasıyla önemli yapısal değişimler geçirmiştir. Son 40 yıllık içerisinde türlerin sayıları azalırken, tavuk sayısı yaklaşık 9 kat artmıştır. TÜİK 2018 verilerine göre tavuk eti üretimi yaklaşık olarak 2 milyon ton olarak belirtilmiştir. Her geçen gün artan nüfusla birlikte kanatlı hayvan üretiminde artmaktadır. Dünya' da genelinde kanatlı hayvan yetiştiriciliğine bağlı olarak ortaya çıkan emisyon gazlarının salınımı 606 milyon ton CO<sub>2</sub> olup, bu miktar sektördeki emisyon gaz toplamının % 8'ini temsil etmektedir (Anonim, 2013a). Emisyon gazlarının yaklaşık % 30'unu gübre yönetimini kaynaklandığı, et üretiminin % 7'si ve yumurta üretiminin ise %20'sini sentetik gübre ve kalıntıları oluşturulduğu belirtilmektedir (Anonim, 2013a).

Hayvan gübresi, kolaylıkla parçalanabilir organik madde ve inorganik nitelikli bileşenleri içermektedir. Dışkı ve idrar ile atılan azot, kimyasal dönüşümü sonucu nitrat, diazot monoksit (N<sub>2</sub>O), azot monoksit (NO) ve azot dioksit (NO<sub>2</sub>) gibi değişik gazlara dönüşebilmektedir (Tamminga ve Verstegen, 1996., Johnson, 1996). Ayrıca, toprak ve yer altı sularının gibi birçok çevre kirliliğine neden olmaktadır (Powers ve Angel, 2008). Tüm bunların önüne geçmek serbest-gezinmeli (free-range) yetiştirme sistemi ve alternatif kafes sistemleri (zenginleştirilmiş kafesler) ilgi çekmiştir. IFOAM tarafından sunulan 17 temel yaklaşım içerisinde, sürdürülebilir bir çevre, ekolojik dengenin korunması, hayvan refahı ve sağlığı, çevre ve halk sağlığı gibi konular göz önüne alınmıştır. (Hovi ve ark., 2003). Organik kanatlı hayvan yetiştirmede küresel ısınmada önemli payları olan karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve diazot monoksit (N<sub>2</sub>O) gibi sera gazlarının emisyonu azalmakta ve yeraltı sularının kirliliği önlenmektedir (Sundrum, 2001., Wang ve ark., 2005., Lesschen ve ark., 2011). Örneğin; Organik tavukçuluk sayesinde sera gazı emisyonu % 13 oranında bir azalma sağlandığı bildirilmiştir (Öko Institute, 2007).

## Yapılan Çalışmalar

Karaman (2014) yapmış olduğu bir çalışmada, 450000 adet yumurta tavuğundan çevreye salmış olduğu karbondioksit, metan, amonyak, hidrojen sültür, diazot monoksit ve oluşan gübre miktarını incelemiştir. Çalışmada, bir viyol (bir karton ya da 30 adet yumurta) üretmek için 3.3 kg-gün yem, 3.52 kg su tüketilirken, buna karşın çevreye 2.64 kg gübre ve diğer atık maddeleri bırakıldığını belirtmiştir. Atmosfere salınan emisyon gazlarının miktarı sırası ile CO<sub>2</sub> 282, CH<sub>4</sub> 525, N<sub>2</sub>O 310 ppm olarak bulgulanmıştır. Çalışma sonunda, oluşan atık gübrenin bekletilmeden işlenmesi çevreye olan etkisini azalttığını bildirmişlerdir. Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin de küresel ısı değişimine neden olan faktörlerden birisi de ölen hayvanlardır. Ölen hayvanlar gömme, yakma, parçalama, kompost, rendering ve yem amaçlı kullanılmaktadır. Ayrıca, işlenerek yağ içeriği yüksek sıvı ürünlerle dönüştürülmektedir. Bu sıvılar daha sonra kanatlı hayvan yetiştirildiğinde kullanılan yağ ve protein içeriği zengin granüller, yem hammaddesi ürünlerine dönüştürülerek sürdürülebilirliği sağlanmaktadır (Donald ve Blake 1990, Parsons ve Ferket 1990, Conner ve ark. 1992, Kuru 1995, Blake 2004).



## Sonuç

Dünya genelinde çevreye yayılan kimyasallar, yangınlar, fosil yakıtlar ve buna benzer birçok etkenlerden dolayı çeşitli çevre kirliliklerine bağlı olarak atmosferde bulunan karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve Diazot oksit (N<sub>2</sub>O) gibi emisyon gazlarının giderek artmasına neden olmaktadır. Yapılan çalışmalarda, çeşitli sektörlerin küresel ısı değişimine neden olduğu belirtilmiştir. Bu sektörlerden biriside kanatlı hayvan sektörüdür. Kanatlı hayvan yetiştiriciliği yapan işletmelerde oluşan gübre, ölü hayvanlar, çeşitli gaz ve atık maddeler atmosferdeki emisyon gazlarının artışına neden olmakla birlikte hayvan sağlığı ve refahını da olumsuz yönde etkilemektedir. Son yıllarda sürdürülebilir bir çevre için kanatlı hayvan yetiştirme alanında konvansiyonel üretim, organik üretim, şerbet dolaşımli gibi sistemler önem kazanmıştır. Çalışmalar sonucunda, bu sistemlerde yetiştiricilik yapılması sonucu atmosfere daha az emisyon gazı salınımı olduğu, atık maddelerin sürdürülebilir enerji kaynağı olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Bu alanda yapılan çalışmalar örnek alınarak yeni farklı yetiştiricilik alanlarında uygulanabilirliği sağlayacaktır.

## Kaynaklar

- Adler, P.R.; Del Grosso, S.J.; Parton, W.J., 2007: "Life-Cycle Assessment of Net Greenhouse-Gas Flux for Bioenergy Cropping Systems", in: Ecological Applications, 17: 675–691.
- Anonim, 2013a. Emissions By Species, Tackling Climate Change Through Livestock, A Global Assessment of Emissions And Mitigation Opportunities, pp.:23-44 (FAO), Rome.
- FAO 2008. Food Security Statistics. Erişim adresi:www. fao.org.
- FIALA, N. (2008) Meeting the demand: An estimation of potential future greenhouse gas emissions from meat production. Ecological Economics 67: 412-419.
- Gates, R., Casey, K., Wheeler, E., Xin, H. And Pescatore, A. (2008) US broiler ammonia emissions inventory model. Atmospheric Environment 42: 3342-3350.
- Hovi, M., Sundrum, A., Thamsborg, S.M., 2003. Animal Health and Welfare in Organic Livestock Production in Europe: Current State and Future Challenges. Livestock Production Science 80: 41-53.
- Johnson, D.E. And Ward, G.M. (1996) Estimates of animal methane emissions. Environmental Monitoring and Assessment 42: 133-141.
- LESSCHEN, J., VAN DEN BERG, M., WESTHOEK, H., WITZKE, H. and OENEMA, O. (2011) Greenhouse gas emission profiles of European livestock sectors. Animal Feed Science and Technology 166: 16-28.
- Öko-Institut 2007. Arbeitspapier: Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln.
- Paul J. CrutzenA. R. MosierK. A. SmithW. Winiwarter (2016) N<sub>2</sub>O Release from Agro-biofuel Production Negates Global Warming Reduction by Replacing Fossil Fuels, A Pioneer on Atmospheric Chemistry and Climate Change in the Anthropocene pp 227-238.
- Powers, W., Angel, R., 2008. A Review of the Capacity for Nutritional Strat. Adress Environ. Challenges in Poultry Prod. Poultry Science 87:1929-1938.
- Sundrum, A., 2001. Organic Livestock Farming: A Critical Review. Livestock Production Science. 67: 207-215.
- Tamminga, S., Verstegen, M.W.A., 1996. Implication of Nutrition of Animals on Environmental Pollution. In: Recent Developments in Ruminant Nutrition 3. Edited by P.C. Garnsworthy, D.J.A. Cole. Nottingham University Press, 213-228p.
- Wang, S.Y. And Huang, D.J. (2005) Assessment of greenhouse gas emissions from poultry enteric fermentation. Asian-Australasian Journal of Animal Science 18: 873-878.





## Possibilities for Aromatic Plant Production and Livestock

Ali Kemali Özüğür, Özgür Sarı

Aydın Adnan Menderes University, Çine Vocational High School, Çine/Aydın, Turkey  
akozugur@adu.edu.tr

### Abstract

Aromatic plants; to proliferate, to continue their lives and to protect themselves against certain harms; essential oil, aromatic oil, etheric oil or vegetable oil. Plant family which grows naturally from near 300, 1/3 contains essential oils. Due to its ecological structure, our country is in the 18th place in the exports of medicinal and aromatic plants. It is aimed to increase the medical and aromatic plants cultivated in field agriculture. considerable trade in Turkey's culture of this plant grows wild and made domestic and foreign markets are carried out. For many years in the livestock sector, antibiotics have been used as growth factors because of their positive effects on microflora in the digestive system. Turkey is due to leave residues of antibiotic use and the occurrence of antibiotic-resistant bacteria was banned in 2006. The industry has begun to investigate alternative feed additives to antibiotics. In recent years, aromatic plants and essential fatty acids derived from them have come to the forefront. The nutrition of broilers, decreased feed intake resulting from the use of aromatic plants have improved the feed efficiency, there are efforts for the improvement in the carcass quality and reduced mortality. On the other hand, it is emphasized that it increases the daily live weight gain, has positive effect on digestion and increases the flavor of the feed. However, studies conducted in ruminant animals have not observed significant differences in fattening performance and organ weights. In this study, it has been tried to evaluate the results of the studies on the production of aromatic plants and their use in animal husbandry sector.

**Key Words:** Aromatic plant, Animal production, Alternative feed

### Aromatik Bitki Üretimi ve Hayvancılıkta Kullanım Olanakları

#### Özet

Aromatik bitkiler; çoğalmak, yaşamlarını devam ettirmek ve birtakım zararlılara karşı kendilerini korumak amacıyla ürettikleri özlere; esansiyel yağ, aromatik yağ, uçucu yağ, eterik yağ veya bitkisel öz yağları denilmektedir. Doğada yetişen 300'e yakın bitki familyasından 1/3'ü uçucu yağ içermektedir. Ülkemiz ekolojik yapısı sebebiyle tıbbi ve aromatik bitki ihracatında 18. Sırada yer almaktadır. Tarla tarımında kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitkilerin artırılması hedeflenmelidir. Türkiye'nin yabancı olarak yetişen ve kültürü yapılan bu bitkilerin iç ve dış piyasada önemli ölçüde ticareti yapılmaktadır. Hayvancılık sektöründe uzun yıllar özellikle sindirim sistemindeki mikroflora üzerine olan olumlu etkileri sebebiyle antibiyotikler büyütme faktörü olarak kullanılmışlardır. Ülkemizde Antibiyotik kullanımı kalıntı bırakması ve antibiyotiklere dirençli bakterilerin oluşması nedeniyle 2006 yılında yasaklanmıştır. Sektör antibiyotiklere alternatif yem katkı maddelerini araştırmaya başlamıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda aromatik bitkiler ve bunlardan elde edilen uçucu yağ asitleri ön plana çıkmaktadır. Etlik piliçlerin beslenmesinde, aromatik bitkilerin kullanımı sonucunda yem tüketiminin azaldığı, yemden yararlanmanın iyileştiği, ölüm oranının azaldığı ve karkas kalitesinin iyileştiği yönünde çalışmalar bulunmaktadır. Diğer yandan, günlük canlı ağırlık kazancını artırdığı, sindirim üzerine olumlu etki yaptığı ve yemin lezzetini artırdığı da vurgulanmaktadır. Ancak ruminant hayvanlarda yapılan çalışmalar besi performansı ve organ ağırlıkları üzerinde önemli bir farklılık yaratmadığı gözlenmiştir. Bu çalışmada, aromatik bitkilerin üretimi ve hayvancılık sektöründe kullanımına yönelik yapılan çalışma sonuçlarının değerlendirilmesi yapılmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Aromatik bitki, Hayvansal üretim, Alternatif yem



## Quality Characteristics of Red Meat and Factors Affecting Meat Quality

Ayla Sevim Satılmış\* Mustafa Soydaner\*\*

\* Ahi Evran University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science Kirsehir / Turkey

\*\* Kastamonu University Daday Nafi and Umit Ceri Vocational School Crop and Animal Production Department of  
Kastamonu / Turkey  
[aylasevim71@gmail.com](mailto:aylasevim71@gmail.com)

### Abstract

Rapidly increasing world population has brought with it adequate and balanced nutrition problems. A human being has to eat a balanced diet by taking proteins of animal origin in terms of health and protection of diseases. Red meat, which has an important place among animal origin, is a rich nutrient in protein. protein has high biological values, especially because it contains exogenous amino acids that cannot be synthesized by the body. Moreover, due to the high protein content, minerals and vitamins it contains, it is an important foodstuff that cannot be replaced by foods of plant origin. Although the market price of these products we consume as an animal protein is a priority factor, in recent years the common opinion feeder and product quality to meet consumer expectations. Consumer expectations from product quality; freshness, color, crispness, juiciness, general appearance and taste. There are many factors affecting meat quality and the most important ones are; environmental factors such as animal health, feeding, housing, transport to slaughterhouse, slaughtering, storage, slaughter age and cooking, as well as genetic factors such as race and gender. It is considered by consumers to be hard, flavorless and tasteless, assuming that meat with dark and yellow fat color is obtained from older animals. It was also determined that the fat content of meat increased. In this review, the definition of meat, meat quality criteria and factors affecting meat quality were discussed.

**Keywords:** *meat quality, meat quality criteria, red meat*



## Storage Applications and Conditions of Hatching Eggs

**Medine Kaya, Emre Aydemir, Doğan Narinç**

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey  
kayamedine21@gmail.com

### Abstract

Eggs collected from breeding flocks should be stored for short periods in low temperature and high humidity environments. Embryonic development is naturally affected by prolongation and shortening of storage time. Numerous studies have been conducted on the storage conditions and storage time of hatching eggs. The determination of the appropriate storage temperature and moisture are based on the physiological zero point, the environmental conditions at which embryonic development stops. Due to the storage of hatching eggs under unfavorable conditions, the air gap is widened with water loss. The rapid removal of water and CO<sub>2</sub> from the egg increases the pH value of the albumen and adversely affects the quality of the albumen. Useful proteins and some antimicrobial structures in albumen are damaged, as a result of which egg yolk and blastoderm in the egg become unavailable at the center and the egg becomes vulnerable to pathogens. This negatively affects both the hatchability and chick quality. Hatching eggs that have been stored for a long time in commercial enterprises have low hatchability and this leads to an increase in economic losses. In order to reduce these losses, hatching eggs should be prevented from being affected by negative environmental factors. For this purpose, various solutions such as immersion, thermostabilization, freezing, drying, disinfectant, ultraviolet, thin salt coating methods can be applied. The aim of this study is to reviewed the studies on the storage conditions of the hatching eggs and the different methods applied during this period.

**Key Words:** Storage Time, Embryonic Development, Storage Conditions, Economic Loss

### Kuluçkalık Yumurtaların Depolanma Süresi Ve Muhafaza Yöntemleri

#### Özet

Damızlık sürülerinden toplanan yumurtalar kısa süre saklanmalıdır. Depolama süresinin uzaması veya kısılmasına bağlı olarak yumurta içerişinde ki embriyonik gelişim etkilenir. Kuluçkalık yumurtaların depolama süresi üzerine yapılan çalışmalarda, depolama süresinin uzun veya kısa olması üzerine, farklı sürelerde yumurtaları depolayarak oluşabilecek etkileri incelenmiştir. Kuluçkalık yumurtaların depolama süresine bağlı olarak embriyonik gelişim üzerine yakından bir etkisi olduğu bilinmektedir. Depolama süresi uzadıkça yumurtalar döllülük yeteneğini kaybederek, kuluçka randımanının azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca, yumurta ağırlığı, civciv ağırlığı, erken, orta ve geç embriyonik ölümlere, döllu yumurta sayısının azalması, yumurta kalitesi ve civciv kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Ticari işletmelerde uzun süre depolanan kuluçkalık yumurtalardan elde edilen randımanın düşük olması ekonomik kayıpların artmasına neden olmaktadır. Bu kayıpların önüne geçme için, kuluçkaya konulacak yumurtalar çevresel faktörlerden etkilenmesi engellenmelidir. Kuluçkalık yumurtaların muhafaza etmede daldırma, termostabilizasyon, dondurma, kurutma, dezantan, soğuk depo, ultraviyole, ince tuz, kaplama yöntemleri kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, kuluçkalık yumurtaların depolama süresine bağlı olarak nasıl etkilendiği, depolanan yumurtaların nasıl muhafaza edilmesi gerektiği, damızlık yumurtaların depolama süresinin uzamasına bağlı olarak ticari işletmelerde yaşanan ekonomik kayıplar hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Depolama Süresi, Embriyonik Gelişim, Muhafaza Koşulları, Ekonomik Kayıp



## The Effects Of Different Boron Sources on Rumen Development in Weaned Lambs

B.Z. Sarıçecek\* , Birgül Yıldırım

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Dışkapı Ankara/Turkey

\*zsaricicek@ankara.edu.tr

### Abstract

The aim of this study was conducted to determine the different boron sources (colemanite and ulexide, etibor-48) in (including Ca and P low and standart levels in diets) on rumen development in weaned lambs.

The materials of the study were consisted 50 male lambs weaned at 2.5 months of age. In this study, Akkaraman ram lambs were used. The lambs were divided into the 5 different fattening groups. The lambs were divided into the 3 different fattening groups, and were kept in individual cages, with 10 head lambs in each group., The experiment was conducted for 90 days,

Treatments were 1)control (standart Ca and P), 2) negative control (low Ca and P), 3) treatment with colemanite (90 ppm/kg DM), 4) treatment with etibor-48 (90 ppm/kg DM), 5) treatment with ülexide (90 ppm/kg DM).

During the study roughage and fresh water were given ad libitum. The concentrated feed was given twice (8.00-15.00) in day. At the end of the study (90 days) were slaughtered six animals from each group of study, and were determined to rumen development.

The higher disengaged rumen weight were found for treated with colemanite and ulexide and the lowest for negative control group including low Ca and P. The highest disengaged rumen length was found for ulexide compare the other groups. Also control groups were lower than the other groups.

**Key Words:** Boron sources, rumen development, weaned lambs

### Farklı Bor Kaynaklarının Sütten Kesilmiş Kuzularda Rumen Gelişimi Üzerine Etkileri

#### Özet

Bu çalışmanın amacı, düşük ve standart düzeyde Ca, P içeren bazal diyetle farklı bor kaynaklarının [üleksit; NaCaB<sub>5</sub>O<sub>9</sub>.8H<sub>2</sub>O, kolemanit; Ca<sub>2</sub>B<sub>6</sub>O<sub>11</sub>.5H<sub>2</sub>O, etibor-48 (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>.5H<sub>2</sub>O)] ilavesinin 2.5 aylık yaşta sütten kesilmiş kuzularda rumen gelişimi üzerine etkisini belirlemektir.

Meameleler; 1.kontrol (standart Ca ve P), 2.negatif kontrol (düşük Ca ve P), 3. Kolemanit ilaveli (90 ppm/kg KM), 4. Etibor ilaveli (90 ppm/kg KM), 5. Üleksit ilaveli (90 ppm/kg KM).

Çalışmada 50 baş 2.5 aylık yaşta sütten kesilmiş Akkaraman tekiz erkek kuzu kullanılmıştır. Sütten kesilmiş kuzular her grupta 10 baş olacak şekilde ferdi bölmelere dağıtılmış ve 90 gün besiyeye alınmıştır. Kaba/kesif yem oranı 60/40 olmuştur.

Deneme süresince kaba yem (çayır kuru otu) ve taze su ad libitum olarak verilmiş, deneme yemleri ise günde iki kez (8.00-14.00) verilmiştir. 90 gün sonunda her gruptan 6 hayvan kesilmiş rumen boyutları gelişimi belirlenmiştir.

Rumenin boş ağırlığı kolemanit ve üleksit alan gruplarda daha yüksek bulunurken düşük Ca ve P içerikli negatif kontrol grubunda rumen ağırlığı düşük olmuştur (P<0.05). Rumen dolu iken en ve boy bakımından gruplar arasında farklılık saptanmamıştır. Rumen (içi boş) boyu üleksit alan grup tüm gruplara kıyasla en yüksek değeri göstermiştir, kontrol grupları ise diğer gruplardan daha düşük değere sahip olmuştur (PP<0.05).

**Anahtar Kelimeler:** Bor kaynakları, rumen gelişimi, sütten kesilmiş kuzu

## The Relationship Between Poultry Rearing and Animal Welfare

Emre Aydemir

Department of Animal Science, Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Antalya, Turkey

### Abstract

Animal welfare is defined as the provision of environmental conditions in which all natural behaviors of animals may exhibit. In intensive production, raising the maximum number of poultry in a restricted area leads to a decrease in the number of steps due to sexual behavior, flapping wings and small wandering area. In addition, insufficient number of feeders and drinkers, stress factors (angle, pain and fear) before transportation and slaughter have negative effects on animal welfare. In organic animal husbandry, animal welfare is also noteworthy with environmental protection and sustainability. Alternative systems, enriched and improved cages, aviary poultry houses, roost poultry houses and free-circulation housing systems are systems in which animal welfare is at a high level. Providing animal welfare both protects animal health and prevents economic losses. The aim of this study is to give information about the importance of animal welfare in poultry breeding and its relationship with breeding systems.

**Keywords:** *Animal welfare, Poultry rearing, Natural behavior, rearing systems*

### Kanath hayvan yetiştiriciliği ile Hayvan refahı arasındaki ilişki

#### Özet

Hayvan refahı, hayvanların tüm sahip olduğu doğal davranışlarının sergileyebileceği ortam koşullarının sağlanması olarak tanımlanmaktadır. Entansif üretimde kanatlı hayvanların kısıtlı alanda en fazla sayıda yetiştirilmesi seksüel davranış, kanat çırpma, gezinme alanın az olmasına bağlı olarak adım sayısı azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca, yetiştirme koşullarında yetersiz sayıda yemlik ve suluk sayısı, taşıma ve kesim öncesi stress faktörleri (açı, ağrı ve korku), hayvan refahını olumsuz etkilemektedir. Organik hayvan yetiştiriciliğinde, çevrenin korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması ile hayvan refahı da dikkat çekmektedir. Alternatif sistemler, zenginleştirilmiş ve iyileştirilmiş kafesler, kuşluk tipi kümesler, tünekli tip kümesler ve serbest dolaşımli barındırma sistemleri hayvan refahının üst düzeyde sağlandığı sistemlerdir. Hayvan refahının sağlanması ile hem hayvan sağlığını korunacak hemde ekonomik kayıplar önlenmektedir. Bu çalışmanın amacı kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde hayvan refahının önemi, yetiştirme sistemleri ile arasındaki ilişki hakkında bilgi vermektir.

**Anahtar kelimeler:** *Hayvan refahı, Kanatlı hayvan yetiştirme, Doğal davranış, yetiştirme sistemleri*

#### Giriş

Hayvan refahı, hayvanların fiziksel ve duygusal bakımdan doğal davranışlarının tamamını sergileyebileceği, aç ve susuz kalmadığı, uygun barınak ve çevre koşulları sağlandığı, korku ve stresten gibi etkenlerin uzakta bulundu ortam koşulların sağlanmasıdır (Dawkins, 1980; Fraser ve Broom, 1997; Dawkins, 2003). Entansif kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde, uygun olmayan çevre şartlarında yetiştirilme, hastalıklar, yetersiz ve dengesiz besleme programı, nakliye ve kesim öncesi maruz kaldıkları uygulamalar hayvan refahını olumsuz yönde etkilemektedir. Bunlara bağlı olarak, hayvanın büyümesi, üremesi, fizyolojisi, sağlığı, verimi, psikolojisi, biyokimyası ve bazı davranış bozukluklarına neden olmaktadır (Duncan ve Fraser, 1997; Duncan ve Poole., 1990). Hayvanlarda görülen davranış bozukluğu, doğal davranışları dışında hareket etmesi sonucu verimi ve kaliteyi azalarak ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Entansif olarak üretim yapan kanatlı işletmelerinde yumurtlama, gürk olma ve kuluçkaya yatma davranışlarında bozukluklar gözlenmektedir. Ayrıca, tüy

gagalama, kanibalizm, yumurta yeme gibi davranışsal bozukluklarda görülmektedir (Dalton, 2014). Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde, hareket yeteneklerini rahat sergileyebilecekleri, içgüdüsel davranışları ortaya koydukları yetiştirme ortamında, hayvanların korku düzeyi, verim ve performans üzerine etkisi olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (Bizeray ve ark., 2002). Ayrıca, organik üretim sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerin, konvansiyonel üretim sistemlerinde besiyeye alınan piliçlerden daha iyi bir refah düzeyine sahip olduğu bildirilmektedir (Tuyttens ve ark., 2008).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, sanayileşme, şehirleşme, iletişim araçlarının gelişmesi, çevreye olan ilginin artması, pet hayvanların insanların yaşamına girmesi, gıda güvenliği konusundaki duyarlılığın artması, Sağlıklı hayvan sağlıklı ürün algısının oluşması, etlik piliç yetiştiriciliği ve yumurta tavukçuluğunda geleneksel yetiştirme sistemlerine alternatif olarak, organik ve serbest dolaşimli (free range) yetiştirme sistemlerinin gelişmesi hayvan refahına olan ilginin artmasının göstergelerindedir (Tuyttens ve ark., 2008).

## Uygulamalar

Ülkemizde hayvan haklarını korumak amacıyla 2004 yılında çiftlik hayvanlarının fizyolojik, etiyolojik ihtiyaçları ve davranışları dikkate alındığında, gerekli yetiştirildiği koşulların sağlanması için 5199 sayılı Hayvanları Koruma Kanunu hazırlanmış ve uygulamaya başlanmıştır. Serbest dolaşimli yetiştirme sistemi, kanatlı hayvanların kümes dışında serbest bir şekilde gezinmelerinin sağlanması amacıyla geliştirilen alternatif bir sistemdir. Serbest dolaşimli sistem, tavukların kafes ya da tamamen kapalı kümes ortamından uzaklaştırarak, yerde barındırılması ve açık alanda otlanma sahip sistemdir (Appleby ve ark. 1992).

AB genelinde yetiştirme sistemleri ile ilgili standartların oluşturulmasına yönelik yönetmeliklerin kapsamı zamanla doğal davranışlarını sergileyebilecek şekilde kafesiz sistemler, altlıklı yer sistemi, tünekli yer sistemi, çekme kat sistemi (aviary, kuşluklu sistem), serbest-gezinmeli (free-range) yetiştirme sistemi ve alternatif kafes sistemleri (zenginleştirilmiş kafesler) tasarlanmıştır. Bu yönde çalışmaların en önemli göstergesi 1 Ocak 2012 tarihinden itibaren AB genelinde geleneksel kafes sistemlerinin yasaklanmasıdır. Alman bu kararın ardından, Ülkemizde de 2015 yılı itibariyle geleneksel kafes sistemlerini yasaklanması öngörülmüş, ancak daha sonra bu konu süresiz ertelenmiştir. Bugün AB ülkelerinde kafeste yetiştiricilik, zenginleştirilmiş kafes sistemine veya diğer sistemlere dönüşüm şeklindedir. Bazı AB üye ülkeleri de zenginleştirilmiş kafes için de bir yasaklama projeksiyonu belirlemişlerdir. Örneğin, İsveç her iki kafes sistemini de tamamen yasaklarken, Avusturya 2024, Belçika ise 2020 yılında zenginleştirilmiş kafesleri yasaklayacağını duyurmuştur. Almanya, aile kafesi denilen bir sisteme geçmiş ise de tüketiciler, kafes yumurtasını tüketmeme eğilimindedir.

## Sonuç

Son yıllarda entegre kanatlı hayvan üretiminde, sürdürülebilir çevre ve sağlıklı ürün elde edilmesinin yanında hayvan hakları ve refahı dikkat çekmektedir. Avrupa Birliği başta olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de, etlik piliç yetiştiriciliği ile yumurta tavukçuluğu için yeni üretim sistemleri son yıllarda kullanımı artmıştır. Hayvan refahı göz önüne alınarak, fizyolojik gereksinimlerinin ve doğal davranışlarının dikkate alındığı uygun yetiştirme koşulları, bakım, yönetim, besleme, sağlık koruma dikkat edilmiştir. Etlik piliç yetiştiriciliği ve yumurta tavukçuluğunda geleneksel yetiştirme sistemlerine alternatif olarak organik ve serbest dolaşimli (free range) yetiştirme sistemleri kullanılmaktadır. Bu alanda yapılacak yeni çalışmalar konunun önemini belirtecektir.

## Kaynaklar

Appleby M.C., Hughes B.O. and H.A. Elson. 1992. Poultry production systems: behaviour management and welfare, Wallingford, England. Dalton C. (2014). <http://www.lifestyleblock.co.nz/lifestyle-file/livestock-a-pets/poultry/item/890-social-behaviour-inpoultry.html>. (Erişim Tarihi; 05.08.2017).





- Bizeray D, Estevez I, Leterrier C, Faure J.M. 2002. Influence of increased environmental complexity on leg condition, performance, and level of fearfulness in broilers. *Poultry Science*, 81: 767–773.
- DawkinDuncan I., J., H., Poole T., B. (1990). Promoting the welfare of farm and captive animals, In *Managing the behaviour of animals*, Edited by P. Monaghan and D.Wood-Gush, Chapman and Hall, Cambridge, UK.
- Duncan I., J., H ve Fraser D. (1997). Understanding animal welfare. in: *Animal welfare*. Eds. Michael C. Appleby ve Barry O. Hughes. University Press, Cambridge-UK. Pp;19-31.
- Hayvanları Koruma Kanunu Kabul Tarihi : 24.6.2004 Kanun No. 5199.
- Tuytens F, Heyndrickx M, De Boeck M, Moreels A, Van Nuffel A, Van Poucke E, Van Coillie E, Van Dongen S, Lens L. 2008. Broiler chicken health, welfare and fluctuating asymmetry in organic versus s M., S. (1980). *Animal Suffering: The science of animal walfare*. Chapman and Hall, London. UK. conventional production systems. *Livestock Science*, 113:123-132.



## Use of Human Food Mushroom Wastes in Poultry Nutrition

Figen Kırkpınar<sup>1</sup>, Selim Mert<sup>1</sup>, Özgün Işık<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Feeds and Animal Nutrition Department, Bornova / Izmir, Turkey

<sup>2</sup>Ege University Odemis Vocational School, Dairy and Livestock Breeding Program, Ödemis / Izmir, Turkey

### Abstract

Edible mushrooms are an important alternative to plant and animal protein sources in human nutrition. In addition to being consumed as food, mushrooms are also used in the field of pharmacology with the biocomponents they contain. The biocomponents of mushrooms play a role in mechanisms such as anticancer, antioxidant and antimicrobial. Significant amount of waste is produced in mushroom production. It is considered that these wastes may be useful in some areas where they are needed in animal nutrition. These points are to meet the protein needs or their use as an alternative feed additive with biocomponents. Undoubtedly, poultry production does not have many alternative forage and needs feed additives to a certain extent. This review aims to reflect the limited information on edible mushroom wastes, which can be an alternative source in poultry nutrition both in meeting basic nutrient requirements and in increasing health protection and yield performance.

**Key Words:** Biocomponents, ,poultry, mushroom, protein, production wastes

### İnsan Gıdası Mantar Artıklarının Kanatlı Beslemede Kullanımı

#### Özet

Yenilebilir mantarlar insan beslenmesinde bitkisel ve hayvansal protein kaynaklarına önemli bir alternatiftir. Mantarlar gıda olarak tüketilmesinin yanında içerdikleri biyokomponentler ile farmakoloji alanında da kullanılmaktadırlar. Mantarların sahip oldukları biyokomponentler anti kanser, antioksidan, antimikrobiyel gibi mekanizmalarda rol almaktadırlar. Mantar üretiminde kayda değer miktarda artık ortaya çıkmaktadır. Bu artıkların hayvan beslemede değerlendirilmesi ile bazı ihtiyaç duyulan noktalarda faydalı olabileceği düşünülmektedir. Bu noktalar, protein ihtiyacının karşılanması veya sahip oldukları biyokomponentler ile alternatif yem katkısı olarak kullanımlarıdır. Şüphesiz kanatlı hayvan yetiştiriciliği, kaba yem alternatifi çok fazla olmayan ve asgari ölçüde yem katkılarına ihtiyaç duyan bir hayvansal üretim dalıdır. Bu derleme, kanatlı hayvanların beslenmesinde gerek temel besin madde ihtiyaçlarının karşılanmasında, gerekse sağlık koruma ve verim performansını artırmada alternatif bir kaynak olabilecek yenilebilir mantar artıklarına ilişkin sınırlı bilgilerin yansıtılmasını hedeflemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyokomponentler, kanatlı hayvanlar, mantar,protein, üretim artıkları



## Use Of Medicinal Aromatic Plants İn Animal Nutrition

Emre Aydemir<sup>1</sup>, Eren Üçer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Science, Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Antalya, Turkey

<sup>2</sup>Department of Animal Science, Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture, Van-Turkey

### Abstract

Antibiotics uses as feed additives, antibiotic use in animal nutrition has been banned in European Union countries and our country since 2006. The use of antibiotics causes significant residues in animal products and the resistance of microorganisms to antibiotics. The use of aromatic plants and essential oils as feed additives instead of antibiotics has gained importance in recent years. Medicinal and aromatic plants increase the shelf life and quality of animal products with antioxidant activity, stabilization of animal feed and added flavor, decreased oxidation. In the studies; It is stated that essential oils obtained from medicinal and aromatic plants and their active components have an effect on the efficiency and performance of antimicrobial, antioxidant, antilipidemic, antifungal, antiviral, digestive system stimulating properties. The aim of this study; to give information about medicinal and aromatic plants used in animal nutrition and studies. The aim of this study; to give information about medicinal and aromatic plants used in animal nutrition and studies.

**Key Words:** *Feed additives, antibiotics, medicinal and aromatic plants, essential oils, yield and performance*

### Tıbbi Aromatik Bitkilerin Hayvan Beslemede Kullanılması

#### Özet

Yem katkı maddesi olarak kullanılan antibiyotikler, Avrupa Birliği ülkelerinde ve ülkemizde de 2006' dan itibaren hayvan beslemede antibiyotik kullanımı yasaklanmıştır. Antibiyotik kullanımı hayvansal ürünlerde önemli düzeyde kalıntı bırakması ve antibiyotiklere karşı mikroorganizmaların direnç kazanmasına neden olmaktadır. Antibiyotiklerin yerine yem katkı maddesi olarak aromatik bitkiler ve esansiyel yağların kullanılması son yıllarda önem kazanmıştır. Tıbbi ve aromatik bitkileri antioksidan aktivitesi, hayvan yemi stabilitesine etme ve lezzet katma, oksidasyonun azalması ile hayvansal ürünlerin raf ömrünü ve kalitesini arttırmaktadır. Yapılan çalışmalarda; tıbbi ve aromatik bitkilerinden elde edilen esansiyel yağların ve bunların aktif bileşenlerinin antimikrobiyal, antioksidan, antilipidemic, antifungal, antivirütik, sindirim sistemi uyarıcı özelliklerinin verim ve performans üzerine etkisi olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmanın amacı; hayvan beslemede kullanılan tıbbi ve aromatik bitkiler ve yapılan çalışmalar hakkında bilgi vermektir.

**Anahtar Kelimeler:** *Yem katkı maddeleri, antibiyotik, tıbbi ve aromatik bitkiler, esansiyel yağlar, verim ve performans*

#### Giriş

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) antibiyotik kullanımının bir çok mikroorganizma tarafından zamanla spesifik olarak bağışıklık kazandığını ve sağlık açısından zararlı etkilenin olduğunu belirtmiştir. Yapılan çeşitli çalışmalarda, yem katkı maddesi olarak kullan antibiyotiklerin çeşitli etkilerinin olduğu ve kalıntı bıraktığı saptanmıştır. Ülkemizde olmak üzere, dünya genelinde antibiyotik kullanımı yasaklanmıştır. Arternetif olarak özellikle son yıllarda, tıbbi ve aromatik Kullanılmaya başlanmıştır (Dorman, 2000; Greathead,2003). Tıbbi ve aromatik bitkiler ve esansları hayvan sağlığına olumsuz bir etkisi olmaması, sağlık açısında risk içermemesi, herhangi bir kalıntı bırakmaması, ekolojik ve doğal olmasından dolağı hayvan beslemede önemli derecede kullanımı artmıştır (Busquet ve ark., 2006;



Farag ve ark., 1989).Hayvan besleme alanında yapılan çalışmalarda, tıbbi ve aromatik bitkilerin rasyonlarda kullanılmasının yem tüketiminin azaldığı, yemden yararlanmanın iyileştiği, ölüm oranının azaldığı ve karkas kalitesini arttırdığı belirtilmektedir(Bassett, 2000; Langhout, 2000; Jamroz ve Kamel, 2002; Kamel, 2002; Tucker, 2002). Ayrıca, günlük canlı ağırlık artışını arttırdığı, sindirim üzerine etki olduğu, yeme ve ete lezzet kattığı belirtilmektedir(Lee ve ark., 2003).

### Yapılan Çalışmalar

Tucker (2002) yapmış olduğu çalışmada, sarımsak, anason, tarçın, biberiye ve kekik ekstraktlarının karışımını ve kontrol gurubu olarak antibiyotik kullanılmasının etlik piliçler üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada, ekstrakt karışımı kullanılan grup da canlı ağırlığı artırdığı, ölüm oranını azalttığı ve buna karşın yemden yararlanma oranı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmektedir. Ayrıca, bitkisel ekstrakt kullanımı etlik piliçlerin sindirim kanalında E.coli türlerini inhibe ettiği, Lactobacillus türlerini ise etkilemediği belirtilmiştir. Halle ve ark. (2004) yapmış oldukları çalışmada, farklı miktarlarda kekik (0, 2, 4, 10 ve 20 g/kg) ve kekik esansiyel yağının(0; 0.1; 0.2; 0.5 ve 1 g/kg) etlik piliçler üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada, rasyona kekik ilave edilen grup da günlük yem tüketimini azalttığını, esansiyel yağ katılan grup da ise yemden yararlanmayı önemli düzeyde iyileştirdiğini ve karkas özelliklerini ise etkilemediğini belirtmişlerdir. Simitzis ve ark. (2008) kuzular üzerine yapmış oldukları çalışmada, deneme grubunun konsantre yemine 1 ml/kg dozunda spreyleme şeklinde %83,10 carvacrol ve %2,10 thymol içeren oregano uçucu yağı eklemiştir. Çalışma sonunda, gruplar arasında performans özelliklerinde önemli bir fark olmadığı ve yem tüketimini uçucu etkilenmediğini belirtmişlerdir. Macheboeuf ve ark. (2008), Texel ırkı koçların rumen sıvılarıyla in vitro olarak yaptıkları çalışmada, içlerinde thymol ve carvacrol'un de olduğu çeşitli uçucu yağların rumen sıvısında 0,5 mmol/l ile 10 mmol/l arasında değişen farklı dozlardaki ayrı ayrı etkilerini belirlemiştir. Azot miktarındaki azalışın nedeni, amonyağın mikrobiyal protein sentezinde kullanım oranının artmasından çok, protein yıkımının azalmasının nedeni olduğu bildirilmiştir. Spanghero ve ark. (2008) yapmış oldukları çalışmada, oregano, tarçın, thyme ve portakal kabuğu uçucu yağlarından oluşan karışımın süt inekleri ve boğalardan alınan rumen sıvısının in vitro rumen fermantasyonuna olan etkisini incelemiştir. Çalışmada, uçucu yağ karışımı 160 µl/l, 320 µl/l, 480 µl/l ve 640 µl/l dozlarında fermente sıvıya eklenerek; uçucu yağ asitleri konsantrasyonlarının en yüksek dozdaki uçucu yağ karışımında istatistik önemde düşük çıktığı, boğaların rumen sıvısıyla yapılan çalışmada ise toplam uçucu yağ asit miktarını etkilenmediği bildirmiştir.

### Sonuç

Yapılan çalışmalarda, hayvan beslemede kullanılan antibiyotiklere alternatif olarak kullanılan tıbbi ve aromatik bitkilerin (bitkinin türü, kullanılan kısmı, aktif madde içeriği, aktif maddenin elde edilme yöntemi, yeme karıştırılma şekli, uygulanan değişik işlemler, vb.) antibakteriyel, antiviral, antioksidan, antilipidemik, antifungal, verim ve performans üzerine etkili olduğu belirtilmektedir. Kullanılan farklı bitki türlerinden alınan sonuçlara bağlı olarak, bu alanda farklı miktar ve çeşitler ile çalışma yapılmasını gerektirmektedir.

### Kaynaklar

- Bassett, R. 2000. Oregano's positive impact on poultry production. World Poultry 16: 31-3.
- Busquet M, Calsamiglia S, Ferret A, Kamel C., 2006. Plant extracts affect invitro rumen microbial fermentation. J Dairy Sci, 89, 761-771.
- Dorman HJD, Deans SG., 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. J Appl Microbiol, 88, 308-316.
- Farag RS, Badei AZM, Hewedi AFM, ElBaroty GSA., 1989. Antioxidant activity of some spice essential oils on linoleic acid oxidation in aqueous media. J Am Oil Chem Soc, 66, 792-799.
- Greathead H., 2003. Plants and plant extracts for improving animal productivity. Proc Nutr Soc, 62, 79-290.



- Halle, I., Thomann, R., Bauermann, U., Henning, M., Kohler, P., 2004. Effects of a graded supplementation of herbs and essential oils in broiler feed on growth and carcass traits. *Landbauforschung Volkenrode* 54: 219-229.
- Jamroz D., Kamel C., 2002. Plant extracts enhance broiler performance. In non ruminant nutrition: Antimicrobial agents and plant extracts on immunity, health and performance. *Journal of Animal Science* 80(s1): 41.
- Kamel, C., 2000. A novel look at a classic approach of plant extracts. *Feed Mix Special* s:19–21.
- Spanghero, M., Zanfi, C., Fabbro, E., Scicutella, N., Camellini, C., 2008. Effects of a blend of essential oils on some end products of in vitro rumen fermentation. *Animal Feed Science and Technology* 145, 362-372.
- Langhout, P. 2000. New additives for broiler chickens. *World Poultry* 16: 22–27
- Macheboeuf, D., Morgavi, D.P., Papon, Y., Mousset, J.L., Arturo-Schaan, M., 2008. Dose-response effects of essential oils on in vitro fermentation activity of the rumen microbial population. *Animal Feed Science and Technology* 145, 335-350.
- Simitzis, P.E., Deligeorgis, S.G., Bizelis, J.A., Dardamani, A., Theodosiou, I., Fegeros, K., 2008. Effect of dietary oregano oil supplementation on lamb meat characteristics. *Meat Science* 79, 217-223.
- Tucker, L., 2002. Botanical broilers: Plant extracts enhance broiler performance. *Feed International* 23(9): 26–29.



## **ORAL PRESENTATIONS 2**

### **Crop Production 2**



## Projections of the Effects of Climate Changes on Temperature Differences in Some Provinces; Ankara, Kars, Aydın and Sinop Provinces

Hayati Gönültaş<sup>1</sup>, Halil Kızılaslan<sup>2</sup>, Nuray Kızılaslan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

<sup>2</sup> Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

<sup>3</sup> Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

### Abstract

Today, the effects of climate change in the world are manifest in all its reality. These changes were being affected Turkey as well as the world, regions and provinces leads to a difference in some. In this study, 10, 15 and 20 years of future projections have been made with regard to temperatures in order to evaluate climatic changes according to provinces. In addition, the past 50 years of the projections of Ankara, Kars, Aydın and Sinop have been used for the next 50 years and the two periods have been compared and the provinces have been selected from different regions and the regional differences have been targeted to be evaluated. According to the results of the analysis, the total average temperature data between 1966-2015 was 17,90°C in Ankara, Kars 11,69°C, Aydın 24,50°C and Sinop average temperature was 17,28°C When compared in 2016-2065 projections, it is seen that there will be changes in average temperatures in parallel with climate change. In Northeastern Anatolia, the highest temperature increase is foreseen with 3.45°C, followed by Sinop, a Black Sea province, with 1.99°C. Ankara, which has a continental climate of Central Anatolia, is estimated to be 1.77°C and it is thought that the Aegean province Aydın will be exposed to a temperature increase of 1.55°C at the lowest rate. Other forecasts are predicted to have the highest temperature changes in Kars and Aydın's minimum temperature changes.

**Key Words:** Climate changes, climate, average temperatures, forecast.

### İklim Değişikliklerinin Bazı İllerde Sıcaklık Farklılıkları Üzerine Etkilerinin Projeksiyonları; Ankara, Kars, Aydın, Sinop İlleri Örneği

### Özet

Bugün, dünyadaki iklim değişikliklerinin etkileri tüm gerçekliğiyle ortaya çıkmaktadır. Bu değişiklikler dünyayı olduğu gibi Türkiye'yi de etkilemekte, bölgeler ve iller bazında farklılıklara yol açmaktadır. Bu çalışmada iklimsel değişikliklerin illere göre değerlendirilmesini teminen sıcaklıklarla ilgili olarak 10, 15 ve 20 yıllık geleceğe yönelik projeksiyonlar yapılmıştır. Ayrıca çalışılan Ankara, Kars, Aydın ve Sinop'un geçmiş 50 yıllık sıcaklık verileri kullanılarak gelecek 50 yıllık projeksiyonları yapılmış ve iki dönem kıyaslanmış olup, iller değişik bölgelerden seçilerek bölgesel farklılıkların da durum değerlendirilmesine konu olması hedeflenmiştir. Analiz sonuçlarına göre 1966-2015 arası toplam ortalama sıcaklık verileri Ankara'da 17,90°C olurken, Kars 11,69°C, Aydın 24,50°C ve Sinop sıcaklık ortalaması 17,28°C olarak gerçekleşmiştir. 2016-2065 arası projeksiyonlarda karşılaştırıldığında iklim değişikliğine paralel olarak ortalama sıcaklıklarda değişiklikler olacağı görülmektedir. Kuzeydoğu Anadolu ili olan Kars'ta 3,45°C ile en fazla sıcaklık artışı ön görülürken, bir Karadeniz ili olan Sinop 1,99°C derece ile onu takip etmektedir. İç Anadolu'nun karasal iklimine sahip Ankara 1,77°C olarak tahminlenmekte ve Ege ili Aydın'ın en düşük oranda 1,55°C derece olarak sıcaklık artışına maruz kalacağı düşünülmektedir. Diğer tahminler de de Kars'ın en fazla, Aydın'ın ise en az sıcaklık değişimine uğrayacağı tahmin edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İklim değişiklikleri, iklim, ortalama sıcaklıklar, tahmin.

## Giriş

Yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun süreler yaşanan veya gözlemlenen hava koşullarının ortalama olarak durumu şeklinde tanımlanan iklim, atmosfer, kara yüzeyleri, kar ve buzullar, okyanuslar ve diğer büyük su kütleleri ile diğer canlıların etkileşimini yansıtan bir sisteme sahip bulunmaktadır. Söz konusu iklim sisteminde zaman içinde yerkürenin ışıınım dengesinin bozulması nedeniyle değişiklikler olmaktadır.

Yerküre atmosferinde az bulunan, su buharı, Karbondioksit (Sera gazları içindeki payı %82) Metan Diazotoksit, Ozon, Karbon monoksit ve Halokarbonlar gibi gazlar gelen güneş ışınlarına geçirgen, geri salınan uzun dalgalı yer ışıınımına karşı daha az geçirgendir. Doğal veya insan etkisiyle güneşten gelen ışıınımların değişmesi, yeryüzünden yansıyan ışıınım oranının değişmesi ve yeryüzünden yansıyan uzun dalga boylu ışıınımın değişmesi iklimleri de değiştirmektedir. Sera etkisi denilen bu süreçte yerin ısı dengesinin bozulması nedeniyle iklim sistemi etkilenmekte ve yeryüzü daha fazla ısınmaktadır (Arıkan ve Özsoy, 2008).

Dünyadaki bir çok sektörden özellikle enerji, sanayi, ulaşım, tarım, atık, ormancılık ve arazi kullanımı sektörleriyle oluşan temel sera gazlarının salımıyla, 1970 ile 2004 yılları arasında %70 civarında artarak 49 milyar ton CO<sub>2</sub> düzeyine ulaşmıştır. 1995 ile 2004 yılları arasındaki sürede yıllık artış hızı diğer zamanlardaki yıllık artışın 2 katını yakalamıştır (Anonim, 2007).

Sanayi devrimi'nden itibaren kayıtlara giren en yüksek sıcaklıklar 1995 ile 2006 yılları arasında yaşanmıştır Don oluşan gün ve en soğuk gün sayıları azalmış, okyanus sularının ortalama sıcaklıkları 3000 m derinliklere kadar ısınmıştır. Süreç halen de devam etmektedir (Arıkan ve Özsoy, 2008).

İnsanların çarpık kentleşme, çevre kirliliği, orman alanların tahribi ve doğal alanlara müdahale ederek katkı sağladıkları iklimsel değişiklikler bu günün en büyük sorunlarından.

1941 ile 2003 yılları özellikle ilkbahar ve yaz mevsimi geceleri ölçülen en düşük hava sıcaklıkları Türkiye'nin pek çok kentinin önemli bir ısınma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bu belirgin ısınma eğilimi, küresel ısınmanın genel ve uzun süreli etkisi ve Türkiye'nin hızlı nüfus artışı ile kentleşmesinin etkisini ortaya koymaktadır (Anonim, 2006).

Türkiye, Akdeniz ikliminde, subtropikal kuşaktadır. Ülkenin güney ve batı kısmında Akdeniz iklimi hakim olup, yazlar sıcak ve kuru, kışlar serin ve yağışlı geçmektedir. Karadeniz kıyılarında iklim daha soğuk yağışlı, Kuzeydoğu Anadolu'da kara iklimi özellikleri olan kışlar uzun ve sert, yazlar ise kısa ve serindir. Orta Anadolu'da ise yazları kuru ve sıcak, kışları soğuk step iklimi hakimdir (Türkeş, 2008).

DMİ Genel Müdürlüğü'nce PRECIS Bölgesel İklim Modeli kullanılarak 1961-1990 dönemi için iklimsel değişiklik tahminleri yapılmaktadır. 2071-2100 arası Türkiye'de iklimsel değişiklikler anlamında sıcaklıkların kıyıları dışında ortalama 5-6°C artacağı, yazları batıda, kışları ise doğuda sıcaklık artışının daha fazla olacağı ön görülmektedir (Demir, 2008).

Türkiye'de 2010'da bazı istasyonlarda ekstrem maksimum ve minimum sıcaklıklar tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek ekstrem maksimum değeri Mersin'in Mut ilçesinde 46.7°C en düşük ekstrem minimum değeri ise Erzurum'da-33.9°C olarak belirlenmiştir (Anonim, 2010).

Bir simülasyona göre yüzyıl sonlarında Türkiye'de sıcaklıklar 2 ile 6 derece arasında artacak, en az artış kış mevsiminde, en yüksek artış yaz mevsiminde olacaktır (Bozkurt ve ark., 2008),

Türkiye'de sıcaklık artışı belirgin şekildedir. Buna paralel olarak karların erimesi daha erken başlamakta ve kar ile beslenen nehirlerde akımlar erkene çekilmektedir. Türkiye buzulları yıllık ortalama 10 m civarında geri çekilmekte, deniz seviyesi yıllık 6 mm kadar yükselmektedir. Bu nedenlerle Türkiye'de son yıllarda şiddetli yağış, fırtına, sıcak hava dalgası, orman yangınları, sel ve taşkın afetlerinde artışlar belirlenmiştir (Ömer ve ark.,2013).

İklim değişiklikleri sebebiyle tarımın kesintiye uğraması dünya yiyecek talebinde az gelişmiş ülkeler aleyhine bir durum doğuracaktır. Küresel ısınmayla artan sıcaklıkların bazı yerlerde tarımsal üretimi artırırken, bazılarında düşüreceği düşünülmektedir. 1-2°C artış küresel tarımı olumlu, 3°C veya üstü tarımı olumsuz etkileyecektir (Altınsoy 2009).

Bazı bilim adamları yaşanan meteorolojik olayların doğal afet olduğunu, gecelerinde gündüz sıcaklık değerleri olan 30-31 dereceye ulaşacağını öngörmektedirler. Onlara göre iklim değişiklikleri sadece insan sağlığını değil, doğal kaynakları da olumsuz etkileyecek ve gelecek 50 yıllık dönemde su havzalarındaki azalma yüzde 30'lara ulaşacaktır (Anonim, 2017)



İklim değişikliğine yol açan salımlar sonlansa dahi atmosferde biriken sera gazları, iklim olaylarını değiştirmeye devam edecek, bu da iklim değişikliğinin bir kalkınma sorunu haline gelmesine sebep olacaktır. Bu nedenle, ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri ve riskleri en aza indirmek için iklim değişikliğine uyum sağlamak gerekmektedir (Başoğlu ve Teletar, 2013).

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), 2007'deki 4. değerlendirme raporuna göre iklim değişikliğine karşı mücadele edilmesi ve zararlarının en aza indirilmesi için küresel salımların 450 ppm'in altında tutulması gerekmektedir (Anonim, 2007).

Sürmekte olan iklim değişikliği, CO<sub>2</sub>'nin şu anki 385 ppm'den en fazla 350 ppm'ye düşürülmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ancak bu düzeydeki CO<sub>2</sub> seviyesi kömür kullanımının ortadan kaldırılmasıyla başarılabilir (Hansen ve ark., 2008)

İklim değişiklikleri sonucunda kuruyan toprak koşulları, rüzgarın şiddetlenmesi ile rüzgar erozyonuna karşı savunmasız kalacak ve böylelikle daha fazla buharlaşma sonucunda toprakların tuzlanma riski de artacaktır (Yeo, 1999).

Sıcaklık artışlarının, yılın en sıcak ve kurak aylarına sahip olan yaz mevsiminde ve daha ılıman geçen ilkbahar mevsiminde, soğuk geçen kış mevsiminde ve nispeten daha az soğuk geçen sonbahar mevsiminde daha yüksek olması beklenmektedir (Anonim, 2016).

Türkiye'de iklimsel değişikliklerden dolayı yükselme eğilimine girmiş olan sıcaklıklar, tarım alanında da etkili olacaktır. Yağışların azalması ve sıcaklıkların artması ürün yetişmesinde önemli rol oynayacaktır. Örneğin yaklaşık 8 ay süren bitki gelişimi süresinde verim için gereken soğuk dönem gittikçe azalacaktır (Öztürk ve ark., 2005).

İklim değişikliğine uyum çalışmaları sınırların ötesine taşmaktadır. Farklı şehirlerden geçen nehirlerin su yönetimi sorumluluğu bir çok şehri kapsayabilmektedir. Ren ve Tuna gibi çok sayıda ülkeden geçen nehirlerle bağlantılı olan selin önlenmesi, kentler ve ülkeler arasında yeni yönetim tiplerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Ülkelerin iklim değişikliğine uyum sağlamak için, birlikte daha fazla planlama yapmaları gerekmektedir (Anonim, 2015a).

Ülkelerin kamu sağlığını korumak amacıyla iklim değişikliğinin etkilerini hafifletmeye yönelik önlemler alınmalıdır. Bunlardan "aktif ulaşım" ismi verilen ulaşım tipinin (bisiklet ya da yürüyüş gibi) bazıları sağlık için önemli faydalara sahip olabilmektedir (Anonim, 2015b).

Arazi kullanma şekline bağlı olarak toprak, atmosfere önemli miktarda karbon ve azot salılabilmektedir. Ormanların yok edilmesi ile donmuş tabakaların erimesi, sera gazı emisyonu dengesini etkilemektedir (Anonim, 2019a).

Kömür gibi fosil yakıtların kullanılması atmosferdeki karbondioksit oranını artırmakta, ormansızlaşma da %17'lik bir payla katkı sağlayarak küresel iklim değişikliklerine yol açmaktadır. İklim değişikliği etkisi sıcaklık artışları ile sınırlı olmayıp, kuraklık, seller ve kasırgalar, okyanus suyu ve asit seviyeleri artışı ve buzulların erimesine de yol açmaktadır.

Türkiye'nin de yer aldığı Akdeniz havzasında gerçekleşecek olan 2°C'lik bir sıcaklık artışı, beklenmeyen hava olayları, sıcak hava dalgaları, orman yangınları artışı, biyolojik çeşitlilik azalması, tarımsal verim kaybı ve kuraklığa yol açabilecektir (Anonim, 2019b).

İklim değişikliğinden az gelişmiş ülkeler yetersiz kaynakları nedeniyle daha fazla zarar görmektedirler. Bu nedenle karbon salınımı ve sera gazı oluşumunun azaltılması için petrol, kömür gibi fosil yakıt kullanımının azaltılması, temiz ve yenilenebilir enerjilere yatırım yapılarak kullanımlarının artırılması gerekmektedir. Sıcaklık artışlarının olumsuz sağlık etkileri konusunda halk uyarılmalı, başta kronik hasta, yaşlı ve çocuklar gibi dezavantajlı gruplar için önlemler alınmalıdır (Anonim, 2019c).

## Materyal ve Metot

Çalışmaya, Türkiye'de değişik bölgelerde yer alan Ankara, Kars, Aydın, Sinop illerinin 50 yıllık süre için aylar bazında maksimum sıcaklık verilerinin alınarak, öncelikle yıllık ortalama sıcaklıklara çevrilmesiyle başlanılmıştır. Sonrasında ise maksimum ortalama sıcaklıkların gelecek tahminleri açısından "Trend Analizleri" yapılmıştır. Söz konusu illerde maksimum sıcaklık farklılıkları üzerine etkilerinin projeksiyonu açısından 10, 15 ve 20 yılı kapsayacak şekilde tahmin yıl bandı oluşturularak iklim değişikliklerinin sıcaklıklar üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Ayrıca 50 yıllık verileri karşılaştırmak adına geçmiş ve gelecek yılların maksimum sıcaklık ortalamaları alınarak değerlendirme yapılmıştır.



İlgili projeksiyonları belirlemek için Linear Trend Model kullanılmıştır. İstatistiklerde öngörü hatalarını yüzde olarak ifade etmesi ile tek başına da bir anlamının olması sebebiyle modellere ait grafiklerin MAPE (Ortalama ve Mutlak Yüzde Hata) değerleri dikkate alınmıştır. MAPE değerleri %10 altında olduğunda yüksek doğruluk oranları yansıtılmaktadır

## Bulgular ve Tartışma

Çalışmanın amacına yönelik olarak öncelikle İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan ve karasal bir iklime sahip olan Ankara ilinin, kara iklimi özelliklerini yansıtan Doğu Anadolu Bölgesi ili Kars'ın, Akdeniz iklimi hakiminin olduğu Aydın ilinin ve iklimin daha soğuk ve yağışlı olduğu Karadeniz kıyılarında yer alan Sinop ilinin 1966 yılından itibaren 50 yıllık olmak üzere aylık maximum sıcaklık verileri elde edilerek yıllık sıcaklık ortalamaları şekline çevrilmiştir.

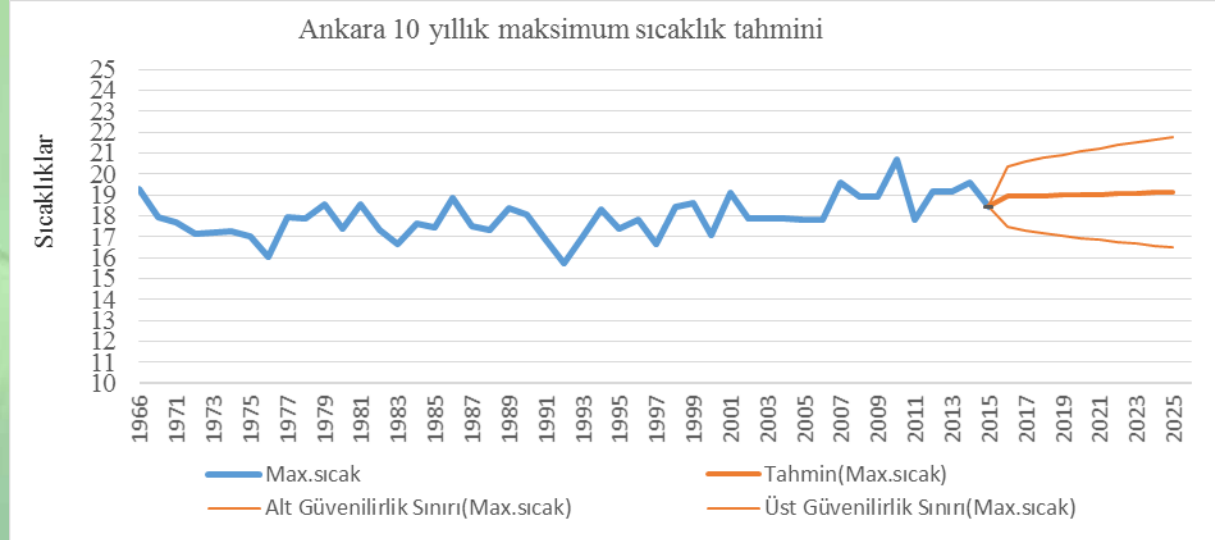
Daha sonra ise maksimum sıcaklıkların gelecek tahminleri açısından "Trend Analizleri" yapılmıştır. Akabinde iklim değişikliklerinin söz konusu illerde maksimum sıcaklık farklılıkları üzerine etkilerinin projeksiyonu açısından 10, 15 ve 20 yılı kapsayacak şekilde tahminlerle iklim değişikliklerinin maksimum sıcaklıklar üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Ayrıca, 1966-2015 ve 2016-2065 yıllarını kapsayan 50 yıllık sonuçlar da karşılaştırılmıştır.

Tüm illerin tahminleri %90 güven aralığında ve %10 hata payı ile tahmin edilerek alt güvenilirlik sınırı ve üst güvenlik sınırının birbirlerine yakın olmaları sağlanmıştır. Böylelikle uzadıkça zorlaşan tahmin olanakları biraz daha kolay ve gerçekçi tahminler olarak ortaya konulmuştur. Analizlerin MAPE değerlerine de bakılarak doğruluk payları test edilmiştir.

### Ankara İli Maksimum Sıcaklık Tahminleri

Tablo 3.1'de Ankara'nın 2016-2025 arası 10 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahminleri 19,26°C olarak tespit edilmiştir. 1966-2015 arasındaki sıcaklık değerleri ise 17,90°C olmuştur. Verilerin kıyasında belirlenen 1,26°C sıcaklık artışı iklim değişikliklerini düşündürmektedir. Analizde MAPE değeri ise %4,12 ile %10'un altında kalmaktadır.

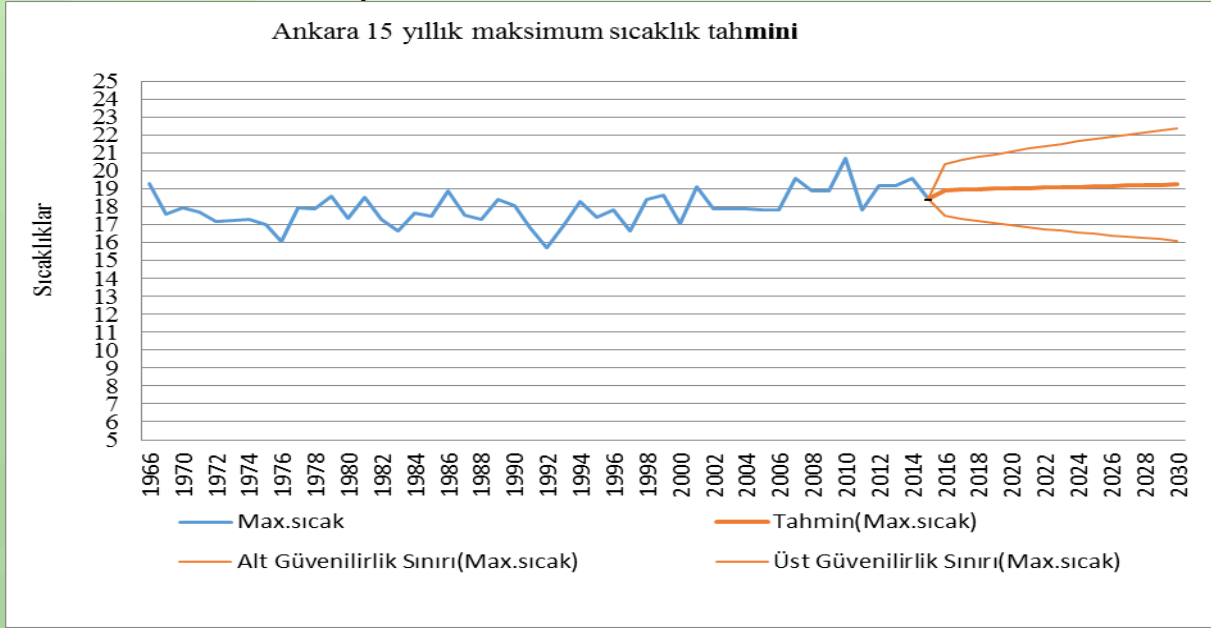
Tablo 3.1. Ankara 2016-2025 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



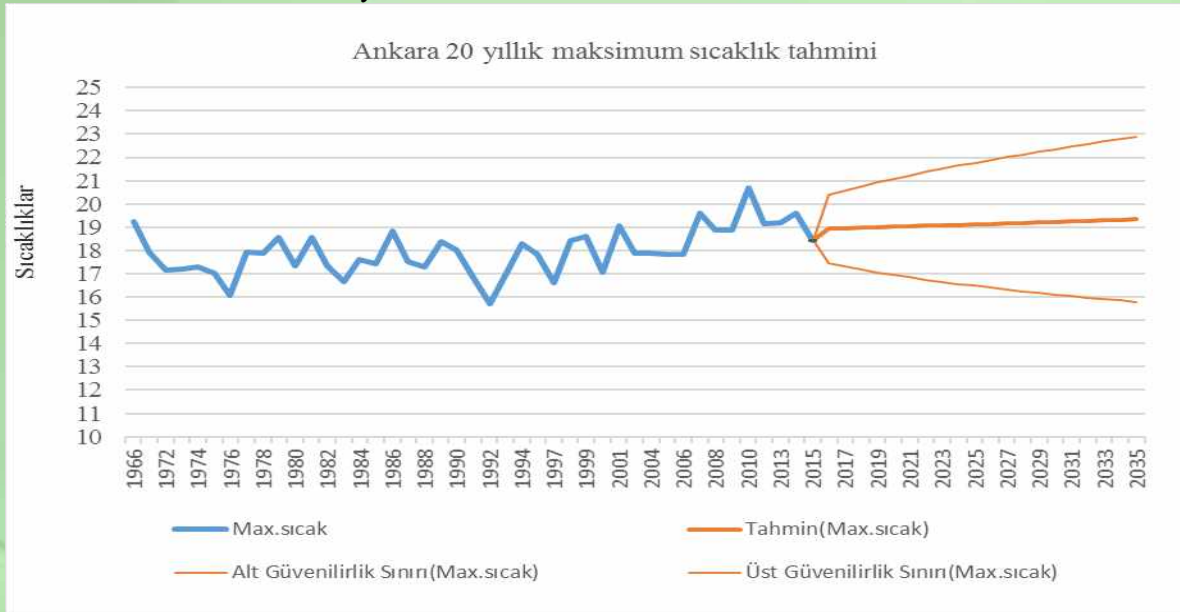
Tablo 3.2'e göre Ankara'nın 2016-2030 arası 15 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahminleri 19,22°C'dir. 1966-2015 arasında ilin ortalama sıcaklık değeri olan 17,90°C ile aralarında 1,32°C'lik bir sıcaklık artışı görülmektedir. MAPE değeri ise % 4,12'dir.

Tablo 3.3'de Ankara'nın 2016-2035'e ait 20 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahminleri 18,42°C olarak gösterilmektedir. 1966-2015 arasındaki ortalaması olan 17,90°C ile aralarında 1,40°C'lik bir sıcaklık artışı görülmektedir. MAPE değeri ise % 4,01'dir.

Tablo 3.2. Ankara 2016-2030 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri

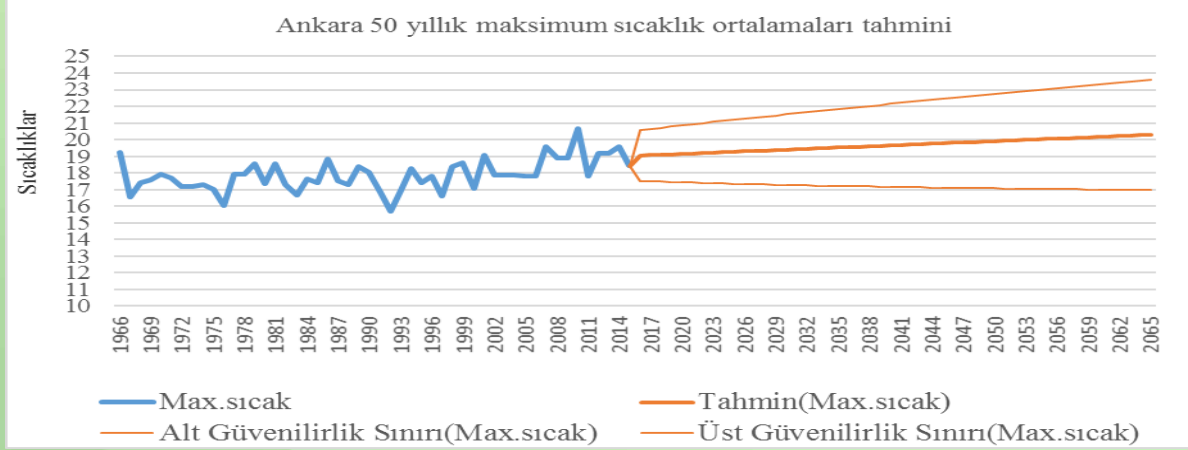


Tablo 3.3. Ankara 2016-2035 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



Tablo 3.4'de Ankara'nın 2016-2065 yıllarına ait 50 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahminleri gösterilmektedir. Burada, 1966-2015 tarihleri arasındaki 50 yıllık maksimum ortalama sıcaklık değerlerinin ortalaması ile geleceğe yönelik aynı yıl sıcaklık ortalamalarının karşılaştırılması hedeflenmektedir. Geçmiş 50 yıla ait maksimum sıcaklık ortalamaları 17,90°C olurken, 50 yıllık maksimum sıcaklık ortalaması tahmini 19,67°C olmuştur. Aralarında 1,77°C'lik bir sıcaklık artışı belirlenmiştir. Tahmin yılı arttıkça sıcaklık derecesinin de arttığı, diğer yıllara göre fazla olan tahmin değeri ile gerçekleştirmeler farkından anlaşılmaktadır. MAPE değeri ise % 3,93 olarak analizi doğrulanmaktadır.

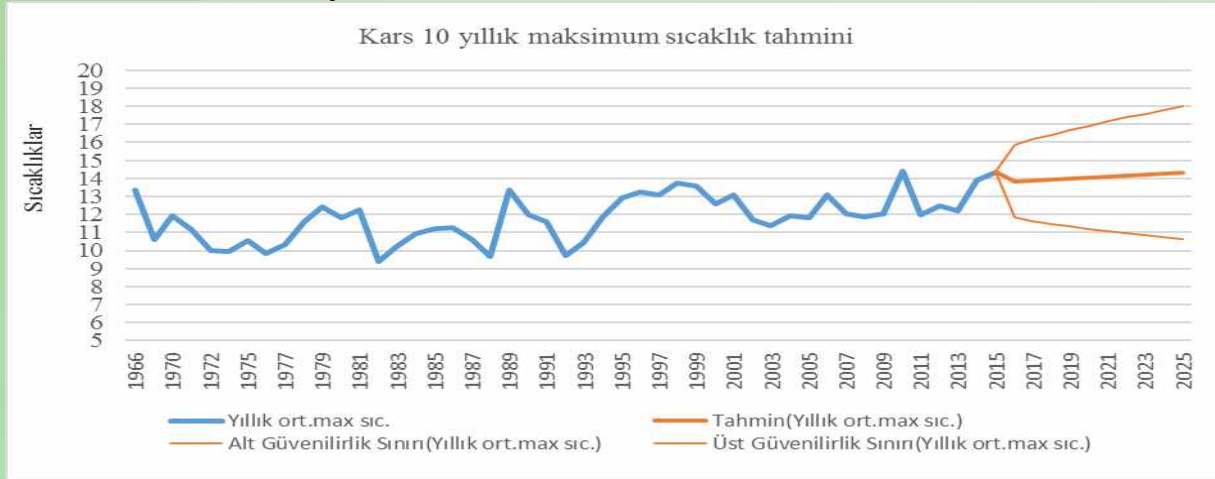
Tablo 3.4. Ankara 2016-2065 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



### Kars İli Maksimum Sıcaklık Tahminleri

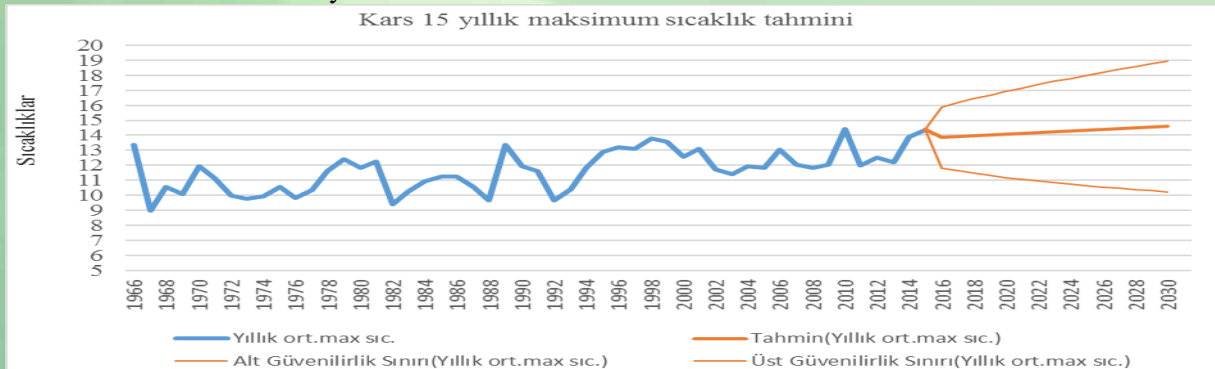
Tablo 3.5'de Kars'ın 2016-2025'e ait 10 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahminleri 14,09°C olarak gösterilmektedir. 1966-2015 arası değeri ise 11,69°C'dir. Verilerin kıyasında 2,40°C sıcaklık artışı görülmektedir. MAPE değeri %7,01 olarak %10 altında tespit edilmiştir. Bu ise analizin geçerliliğini ortaya koymaktadır.

Tablo 3.5. Kars 2016-2025 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



Tablo 3.6'da Kars ilinin 2016-2030 yıllarına ait 15 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahminleri 14,22°C olarak gösterilmektedir. 1966-2015 arasında ise 11,69°C'dir. Aralarında 2,53°C'lik bir sıcaklık artışı görülmektedir. MAPE değeri ise % 7,01 olarak belirlenmiştir.

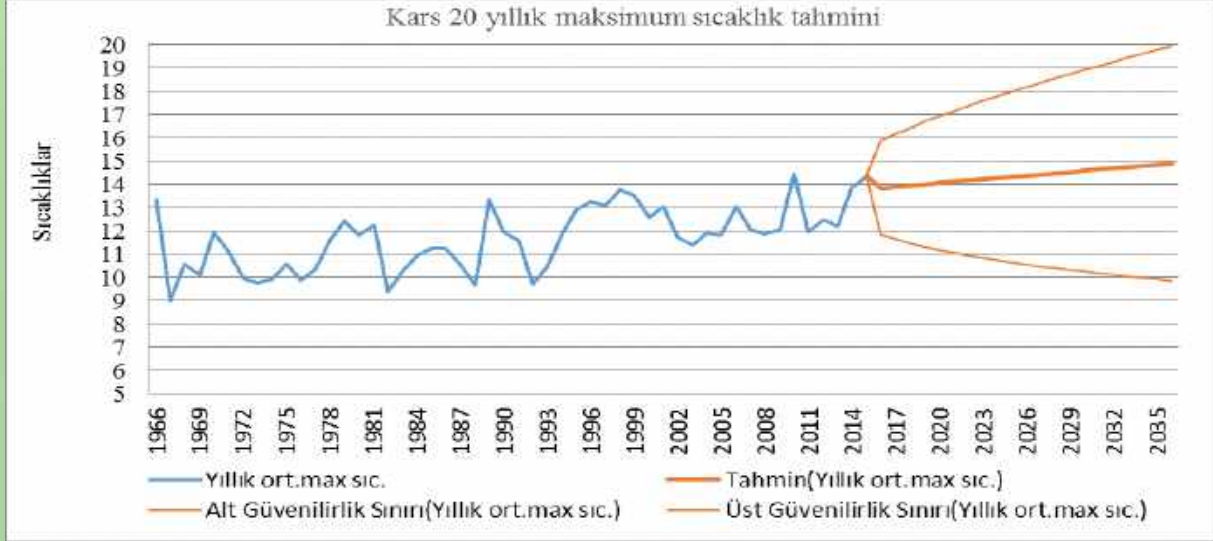
Tablo 3.6. Kars 2016-2030 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri





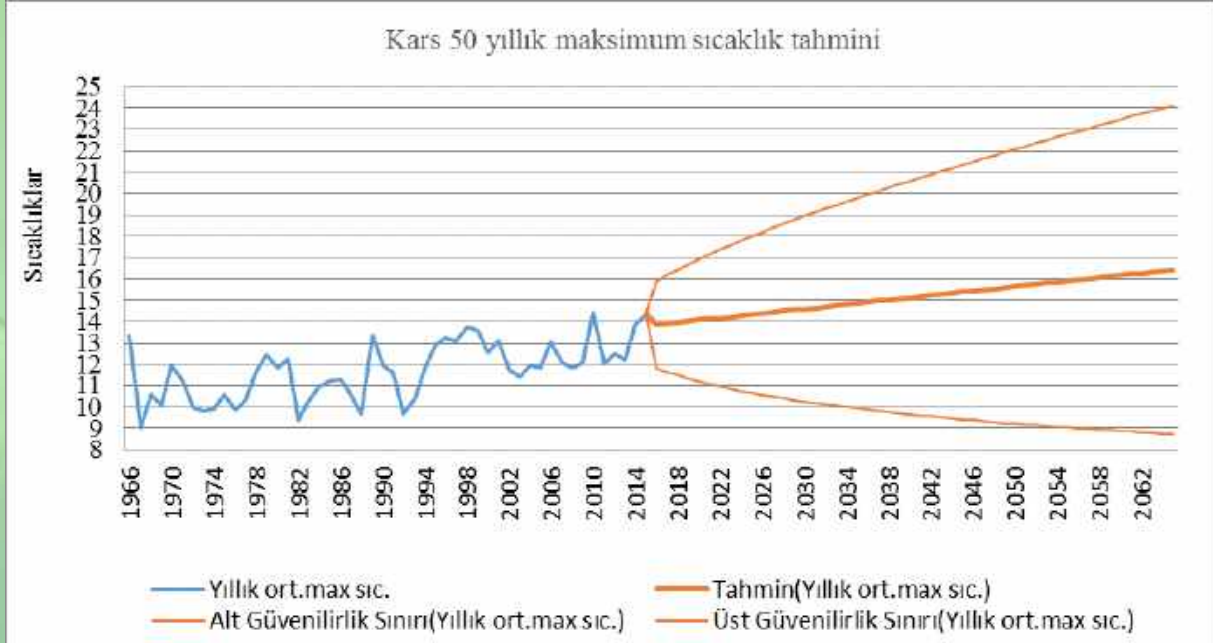
Tablo 3.7’de Kars ilinin 2016-2035 yıllarına ait 20 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahmini 14,38°C’dir. 1966-2015 arasında ilin maksimum ortalama sıcaklık değeri olan 11,69°C ile aralarında 2,69°C’lik bir sıcaklık artışı görülmektedir. MAPE değeri ise % 7,01’dir.

Tablo 3.7. Kars 2016-2035 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



Tablo 3.8’de Kars’ın 2016-2065 arası 50 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahminleri 15,14°C’dir. 1966-2015 arasındaki 50 yıla ait maksimum sıcaklık ortalamaları 11,69°C olarak gerçekleşmiş ve aradaki sıcaklık farkı 3,45°C olmuştur. MAPE değeri ise % 7,01’dir.

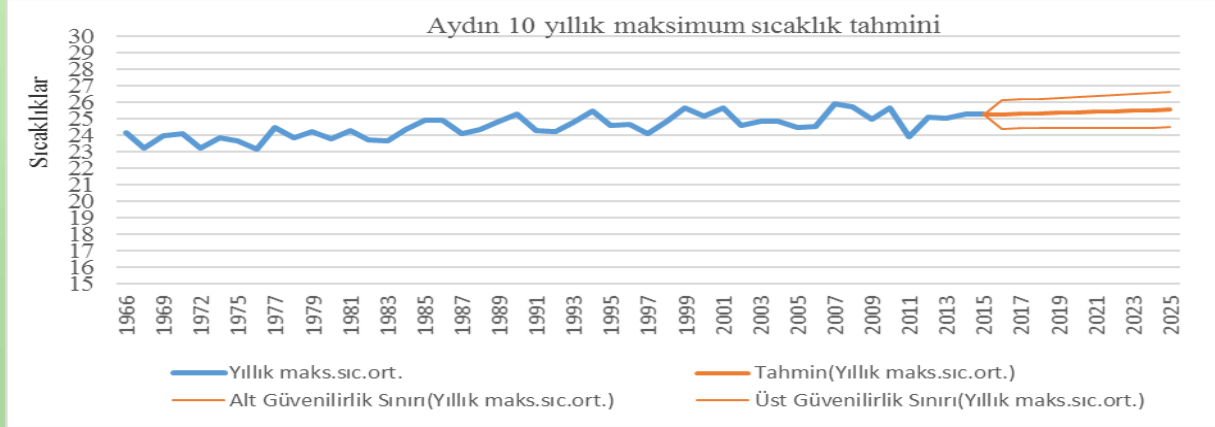
Tablo 3.8. Kars 2016-2065 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



#### ***Aydın İli Maksimum Sıcaklık Tahminleri***

Tablo 3.9’da Aydın’ın 1966-2015 arasında maksimum ortalama sıcaklık değeri 24,50°C’dir. 2016-2025 10 yıllık tahminde ise 25,40°C’dir. Veriler arasındaki 0,90°C’lik fark diğer illere göre azdır. Analizde MAPE değeri %1,80 gibi mükemmel bir sonuç çıkmıştır.

Tablo 3.9. Aydın 2016-2025 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



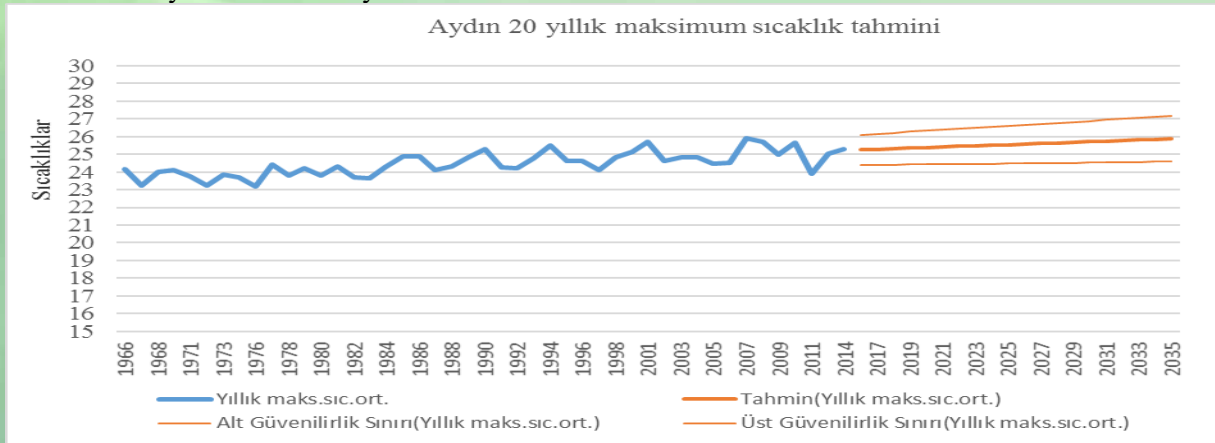
Tablo 3.10'da Aydın'ın 2016-2030'a ait 15 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahmini 25,48°C'dir. 1966-2015 arası ise 24,50°C olmuştur. Aralarında 0,98°C'lik fazla olmayan bir sıcaklık artışı görülmektedir. MAPE değeri ise % 1,80'dir.

Tablo 3.10. Aydın 2016-2030 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



Tablo 3.11'de Aydın ilinin 2016-2035 yıllarına ait 20 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahminleri 25,58°C olarak gerçekleşmiştir. 1966-2015 tarihleri arasında ilin maksimum ortalama sıcaklık değerlerinin ortalaması olan 24,50°C ile 20 yıllık tahmin değerleri arasında 1,08°C'lik bir sıcaklık artışı görülmektedir. MAPE değeri yine % 1,80'dir.

Tablo 3.11. Aydın 2016-2035 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



Tablo 3.12’de Aydın’ın 2016-2065 arası 50 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahmini 26,05°C’dir. Geçmiş 50 yıla ait ortalama ise 24,50°C olarak gerçekleşmiştir. Aralarındaki fark ise 1,55°C’dir. MAPE değeri ise % 1,80 olarak analizi doğrulamaktadır.

Tablo 3.12. Aydın 2016-2065 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



### **Sinop İli Maksimum Sıcaklık Tahminleri**

Tablo 3.13’de Sinop’un 2016-2025 10 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahmini 18,58°C’dir. 1966-2015 arası ise 17,28°C’dir. Tahmin ile gerçekleşme arasındaki fark 1,30°C, MAPE değeri ise %3,64’dır.

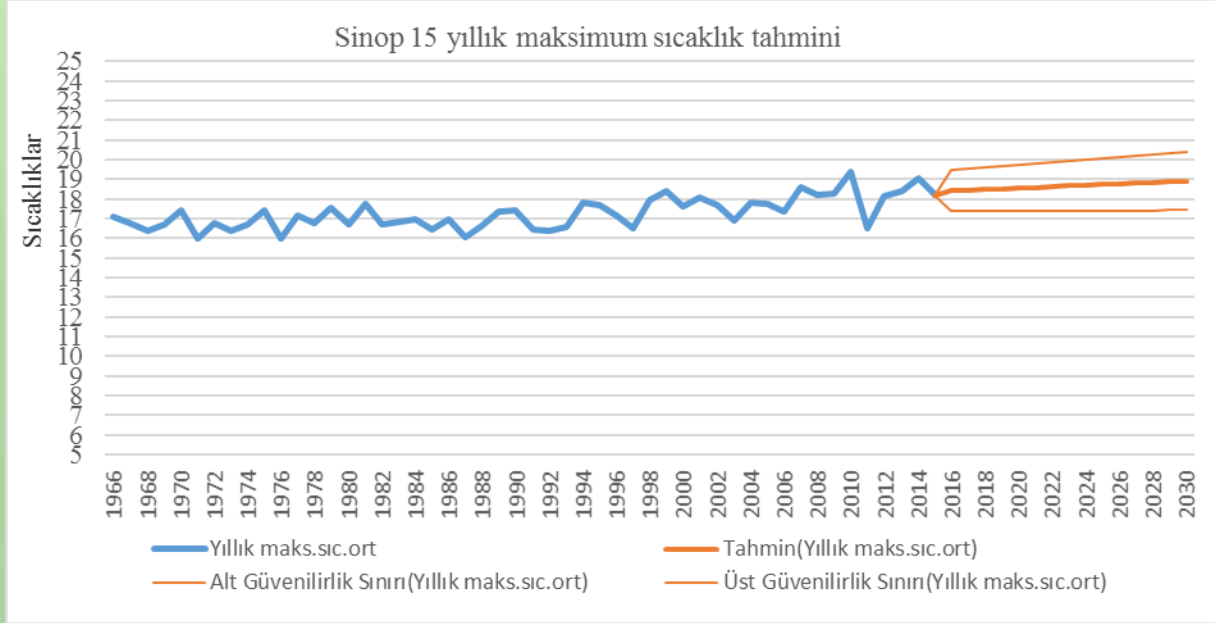
Tablo 3.13. Sinop 2016-2025 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



Tablo 3.14’de Sinop’un 2016-2030 yıllarına ait 15 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahmini 18,66°C olurken, 1966-2015 arasında ilin maksimum ortalama sıcaklık değeri 17,28°C ile aralarında 1,39°C’lik bir sıcaklık artışı görülmektedir. MAPE değeri ise % 3,65’dir.

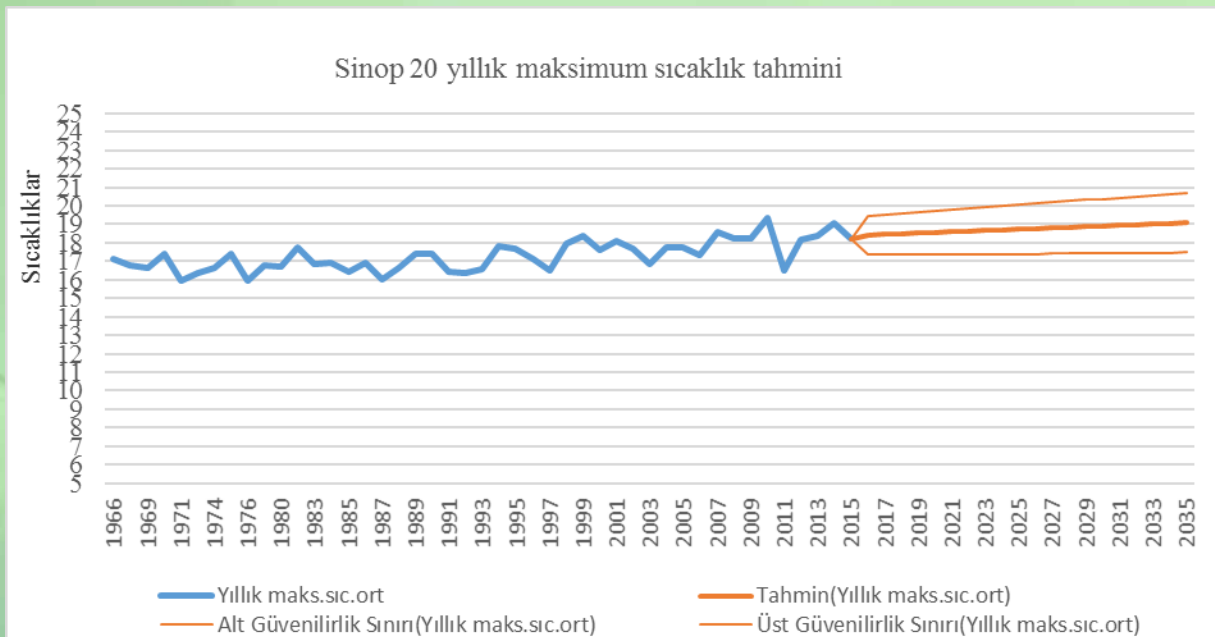


Tablo 3.14. Sinop 2016-2030 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



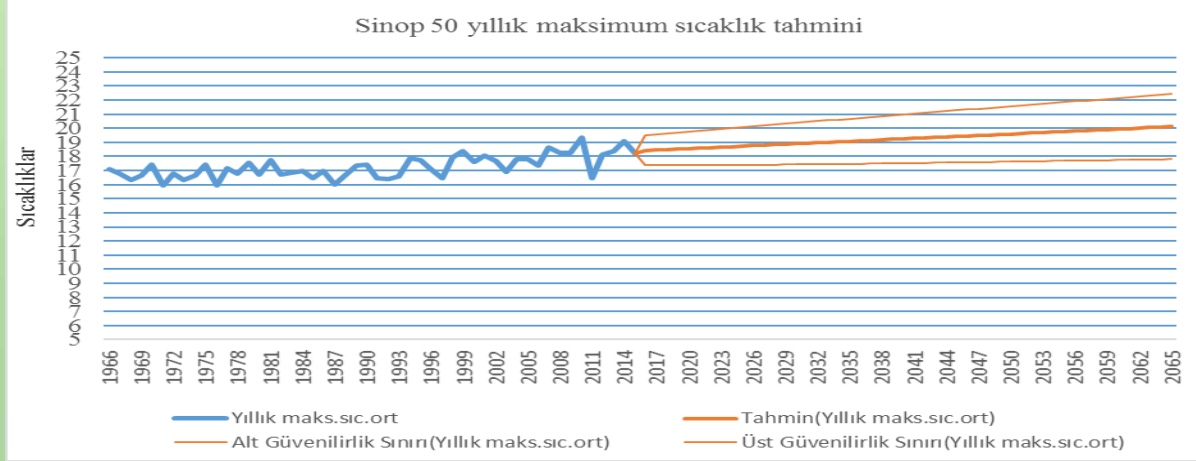
Tablo 3.15’de Sinop’un 2016-2035 yıllarına ait 20 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahmini 18,77°C’dir. 1966-2015 arasında maksimum ortalama sıcaklık değeri 17,28°C ile aralarında 1,49°C’lik bir sıcaklık farkı görülmektedir. MAPE değeri ise % 3,64’dür.

Tablo 3.15. Sinop 2016-2035 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



Tablo 3.16’da Sinop ilinin 2016-2065 yıllarına ait 50 yıllık ortalama maksimum sıcaklık tahmini 19,27°C olarak gösterilmektedir. 1966-2015 arası maksimum sıcaklık ortalamaları 17,28°C olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. Verilerin kıyasında tahmin ile gerçekleşenler arasında 1,99°C’lik bir sıcaklık artışı belirlenmiştir. MAPE değeri ise % 3,65’tür.

Tablo 3.16. Sinop 2016-2065 yıllarına ait maksimum sıcaklık tahminleri



### İller Arası Sıcaklık Tahminlerinin Karşılaştırılması

Analiz sonuçlarına göre, 1966 ile 2015 yılları arası toplam ortalama sıcaklık verileri iller bazında ayrı ayrı Tablo 3.17’de gösterilmiştir.

Buna göre, Ankara ilinde ortalama sıcaklık 1966-2015 yıllarında 17,90°C olurken, Kars 11,69°C, Aydın 24,50°C ve Sinop ili sıcaklık ortalaması 17,28°C olarak gerçekleşmiştir. 2016-2065 yılları arası için yapılan projeksiyonlarda gerçekleşen verilerle karşılaştırıldığında iklim değişikliğine paralel olarak ortalama sıcaklıklarda değişiklikler olacağı görülmektedir. Sonuçlara göre Kuzeydoğu Anadolu ili olan Kars’ta 3,45°C ile en fazla sıcaklık artışı ön görülürken, bir Karadeniz ili olan Sinop 1,99°C derece ile onu takip etmektedir. İç Anadolu’nun karasal iklimine sahip Ankara 1,77°C olarak tahminlenmekte ve Ege ili Aydın’ın en düşük oranda 1,55°C derece olarak sıcaklık artışına maruz kalacağı gözükmemektedir. Diğer yıllardaki tahminler de yine Kars ilinin en fazla, Aydın ilinin ise en az sıcaklık değişimine uğrayacağı yönünde tahmin vermektedir. Ancak, rakamsal olarak az veya çok iklim değişikliği kaynaklı olarak sıcaklıkların artacağı açıkça ortaya çıkmakla birlikte, sıcaklıklardaki küçük artışların bile büyük felaketlere yol açtığı günümüz dünyasında bu sıcaklık artışlarının dikkate alınarak gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Bu sonuçlardan yola çıkarak yıllık sıcaklık ortalamaları en düşük olan yani en soğuk illerde iklim değişikliğinin kendini daha fazla hissettireceği ve ortalama sıcaklıkların artacağını söylemek mümkün olabilecektir.

Türkiye’nin de yer aldığı Akdeniz havzasında gerçekleşecek olan 2°C’lik bir sıcaklık artışı, beklenmeyen hava olayları, sıcak hava dalgaları, orman yangınları artışı, biyolojik çeşitlilik azalması, tarımsal verim kaybı ve kuraklığa yol açabileceği öngörülerini nedeniyle elde edilen sonuçlar endişe yaratmaktadır.

Tablo 3.17. Karşılaştırma tablosu

Yıllar	Ankara		Kars		Aydın		Sinop	
	Sıcaklıklar °C	Farklar	Sıcaklıklar °C	Farklar	Sıcaklıklar °C	Farklar	Sıcaklıklar °C	Farklar
1966-2015 sic.ort.	17,90	-	11,69	-	24,50	-	17,28	-
2016-2065 tahmin	19,67	1,77	15,14	3,45	26,05	1,55	19,27	1,99
2016-2035 tahmin	19,30	1,40	14,38	2,69	25,58	1,08	18,77	1,49
2016-2030 tahmin	19,22	1,32	14,22	2,53	25,48	0,98	18,66	1,38
2016-2025 tahmin	19,16	1,26	14,09	2,40	25,40	0,90	18,58	1,30

### Sonuç ve Öneriler

Çalışma dört farklı bölgeden dört ili kapsayacak şekilde yapılmıştır. Ankara, Kars, Aydın ve Sinop olan bu illerin 1966 yılından 2015 yılına kadar aylık olarak oluşturulmuş 50 yıllık verileri ele alınmış ve her yılın verileri işlenerek yıllık maksimum sıcaklıklara ait ortalamalar şekline çevrilmiştir. Yapılan linear trend analiziyle 10, 15, 20 ve 50 yılı kapsayacak şekilde gelecek projeksiyonları

gerçekleştirilerek değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca analizlerin sağlamlasının yapılmasını teminen MAPE istatistik değerleri ortaya konulmuştur.

Gelinen noktada dünyada 1°C bile çok tehlikeli sonuçlara yol açabilir endişesi yaşanırken, Türkiye’de bu sıkıntılardan payını alacak gibi görünmektedir. Küçük bir köy niteliği taşıyan dünya artık tez elden birlikte önlemler alma yoluna gitmeli ve çevreci yaklaşımları içeren sözleşmeleri imzalayarak uygulamaya koymalıdır. Aksi halde tarımsal faaliyetleri de olumsuz olarak etkileyen iklim değişiklikleri ve sıcaklık artışları açlık sorunlarını daha da artıracak, refah içindeki ülkeleri de etkileyecektir. Yani bilinenin aksine iklim değişiklikleri sadece gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkeleri değil, gelişmiş ülkeleri de tehdit etmektedir. Çok geç olmadan ve yarına ertelemekten derhal önlem alınmalı ve her fert tarafından bu önlemlerin sahiplenilmesi sağlanmalıdır.

## Kaynaklar

- Altınsoy, H., 2009. Boğaziçi Üniversitesi İklim Değişikliği Çalışma Grubu, İstanbul.
- Anonim, 2006. DMİ. İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu İklim Değişikliğinin Etkileri Çalışma Grubu Raporu”.
- Anonim, 2007. Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 2007 yılı 4. Değerlendirme Raporu (AR4).; Climate Change 2007: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Switzerland.
- Anonim, 2010. Devlet Meteoroloji İşleri Gen. Müd. 2010 Yılı İklim Verilerinin Değerlendirmesi Raporu, Ocak 2011, sf:7
- Anonim, 2015a. İklim değişikliği ve şehir <https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/isaretler-2015/gorusme/iklim-degisikligi-ve-sehir> (02.10.2019)
- Anonim, 2015b. İklim değişikliği ve insan sağlığı <https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/isaretler-2015/gorusme/iklim-degisikligi-ve-insan-sagligi>(Erişim 04.09.2019)
- Anonim, 2016. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM) İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, Nihai Raporu, Ankara
- Anonim, 2017. <http://www.milliyet.com.tr/gundem/iklim-degisikligi>.(Erişim 01.09.2019)
- Anonim, 2019a. <https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/isaretler-2019/infografik/toprak-arazi-ve-iklim-degisikligi/view> (Erişim 01.09.2019)
- Anonim,2019b. İklim Değişikliği [https://www.wwf.org.tr/ne\\_yapiyoruz/iklim\\_degisikligi\\_ve\\_enerji/iklim\\_degisikligi](https://www.wwf.org.tr/ne_yapiyoruz/iklim_degisikligi_ve_enerji/iklim_degisikligi) /(Erişim 03.09.2019)
- Anonim, 2019c. <https://www.toraks.org.tr/news.aspx?detail=4023> (Erişim 01.09.2019)
- Arıkan, Y., Özsoy, G. (2008). A’dan Z’ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi, Orta ve Doğu Avrupa için Çok Geç Olmadan Harekete Geçmek İsteyenler İçin. Ankara: Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye.
- Başoğlu A. ve Teletar O.M., 2013. İklim Değişikliği’nin Etkileri: Tarım Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama
- Bozkurt, D., Şen, Ö.L., Turunçoğlu, U.U., Karaca, M., Dalfes, H.N., 2008. Regional climate change projections for Eastern Mediterranean: preliminary results, Vol. 10, EGU2008-A-04264.
- Demir, İ., 2008. PRECIS Bölgesel İklim Modeli ile Türkiye için İklim Öngörülerini. IV. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu.
- Hansen, J., Makiko S., Pushker K., David B.,Robert B.,Valerie M. D., Mark P., Maureen R., Dana L. R. ve James C. Z., 2008. Target Atmospheric CO2: Where Should Humanity Aim? The Open Atmospheric Science Journal,2008, 2, 217-231
- Ömer L. Ş., Deniz B., Ozan M. Göktürk., Berna D., Bahadır A., 2013. Türkiye’de İklim Değişikliği ve Olası Etkileri.İstanbul.
- Öztürk, Ö., Topal, A., Akınerdem, F., Akgün, N., 2005. Ekim nöbeti sisteminde Şekerpancarından Sonra Uygulanan Farklı Ekim Zamanlarının Buğday Ve Arpa Verim Ve kalite Özelliklerine Etkisi. Bitkisel Araştırma Dergisi (2005) 1: 17-26.
- Türkeş, M., 2008. Türkiye iklim bölgeleri “REC Türkiye Öncülerin Eğitimi Ders Notları”.
- Yeo, A.R. 1999. Predicting the Interaction between the Effects of Salinity and Climate Change on Crop Plants. Scientia Horticulturae, 78, 159-174