



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ

29 Eylül - 02 Ekim 2022 - RİZE

Çay Diyarı Rize



PROCEEDINGS BOOK (Full Papers)

www.tarlabitkilerikongresi.org

**II. INTERNATIONAL FIELD CROPS CONGRESS
(TABKON2022)
29 September – 02 October Rize Türkiye**

Congress Book
Full Paper

Publishing Editors

Assist. Prof. Dr. Emine YURTERİ
Prof. Dr. Fatih SEYİS
Res. Assist. Aysel Özcan AYKUTLU
Res. Assist. Haydar KÜPLEMEZ

Date of Access : 28.12.2022

Türkiye <https://www.tarlabitkilerikongresi.org>

The legal responsibility of the published articles belongs to the authors. Cannot be used without citation. Rize, Türkiye

CONTENTS

TITLE	Page
CONGRESS FOREIGN SCIENTIFIC COMMITTEE MEMBERS	V
CONGRESS SCIENTIFIC COMMITTEE	VI
Preface	XII
CONGRESS PROGRAMME	XIII
ENDÜSTRİ BİTKİLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ VE ISLAHI	1
The Effect of Growing Season and Sowing Time on Some Yield Parameters in Camelina [<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz]	1
Giant Nettle as a Fiber Plant	11
The Last Castle of Cannabis: Samsun	18
Dioic Hemp (<i>Cannabis Sativa</i> L.) Determination Of Gender In Their Varieties And The Factors Affecting It	26
The Use Of Hemp (<i>Cannabis sativa</i>) In The Rıze Bezi (FERETIKO) And Its Socioeconomic Importance	34
Mısırdan Biyoplastik Üretimi	43
Determination of the Effects of Seed Pretreatment on Germination and Emergence Performance of Some Cotton (<i>Gossypium hirsutum</i> L.) Varieties	49
Farklı Gibberellik Asit Konstanstrasyonlarının Bazı Keten (<i>Linum Usitatissimum</i> L.) Çeşitlerinin Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri	57
Patateste Potasyum Gübrelemesinin Olgunlaşma Zamanı, Nispi Su İçeriği, Bitki Sıcaklığı ve Stoma İletkenliği Üzerine Etkileri	64
YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLER VE ÇAYIR MERA BİTKİLERİ	71
Evaluation of Dry Bean Farming in Konya Region and Its Importance for Sustainable Agriculture	71
Use of Legumes in Improving Flour Quality: Chickpea Example	78
The Effect of Humic Acid Applied to The Seed on Germination and Agromorphological Properties of Peas (<i>Pisum sativum</i> L.) Under Samsun Ecological Conditions	85
ÇAYIR MERA VE YEM BİTKİLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ VE ISLAHI	91
The Determination of the Forage Yield and Some Quality Aspects of the Mixtures of Hungarian Vetch with Wheat and Oat at Different Ratios	91
The Determination of the Forage and Seed Yield and Some Quality Aspects of the White Lupine (<i>Lupinus albus</i> L. cv. <i>multitalia</i>)	103
TAHİL YETİŞTİRİCİLİĞİ VE ISLAHI	119
Determination of Some Quality Characteristics of Durum Wheat under Dry Conditions in Konya	119

CONTENTS

TITLE	Page
Determination of Popcorn (<i>Zea mays</i> var. <i>everta</i>) Varieties for Suitable to Second Crop Cultivation in Antalya conditions	127
Determination of Performance of Old and New Bread Wheat Varieties (<i>Triticum Aestivum</i> L.) in Terms of Quality Traits	136
Evaluation for Yield and Quality characters of Dent corn (<i>Zea Mays</i> L.) Genotypes	145
Biofortification In Bread Wheat	154
Stress Conditions and Reactions In Wheat (<i>Triticum</i> spp.)	162
YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLER VE TAHİLLAR	172
Investigation of Some Yield Traits of Recombinant Inbred Lines (RILs) and Parental in Chickpea	172
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ VE MOLEKÜLER GENETİK	180
The Effect of Nitric Oxide Treatment on Germination and Seedling Growth in Canola (<i>Brassica napus</i> L.) Exposed to Salt Stress in <i>In Vitro</i> Conditions	180
Development of Next-Generation Sequencing (NGS)-Based SSRs in Lentil (<i>Lens culinaris</i> Medik.)	189

HONORARY PRESIDENT

Prof. Dr. Yusuf YILMAZ

Rector of Recep Tayyip Erdoğan University / Türkiye

CONGRESS CHAIRMAN

Assist. Prof. Dr. Emine YURTERİ

Recep Tayyip Erdoğan University / Türkiye

CONGRESS SECRETARIES

Prof. Dr. Fatih SEYİS

Res. Assist. Aysel Özcan AYKUTLU

Res. Assist. Haydar KÜPLEMEZ

Res. Assist. Muhammed İkbal ÇATAL

CONGRESS ORGANIZING COMMITTEE

Assist. Prof. Dr. Emine YURTERİ

Prof. Dr. Fatih SEYİS

Prof. Dr. Emre İLKER

Prof. Dr. Adil BAKOĞLU

Doç. Dr. Muharrem KAYA

Dr. Öğretim Üyesi Handan KARAOĞLU

Res. Assist. Aysel Özcan AYKUTLU

Res. Assist. Haydar KÜPLEMEZ

Res. Assist. Muhammed İkbal ÇATAL

CONGRESS FOREIGN SCIENTIFIC COMMITTEE MEMBERS

Aliyev CHİNGİZ	Azerbaycan Turizm ve Yönetim Üniversitesi, Azerbaycan
Stanisław ROLBIECKI	University of Science and Technology Bydgoszcz, Bernardyńska Poland
Rouhollah AMİNİ	Department of Plant Ecophysiology Faculty of Agriculture University of Tabriz, Tabriz, Iran
Amir RAHİMİ	Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia
Fatemeh AHMADI	Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia
Mahvish AJAZ	Department of Eastern Medicines and Surgery Faculty of Life Sciences GC University Faisalabad, Pakistan
Hicret Aslı YALÇIN	Departments of Crop Genetics, John Innes Centre, Norwich Research Park, Norwich, UK
Falah Saleh MOHAMMED	Department of Biology, Faculty of Science, Zakho University, Zakho, Iraq
Tetiana KRUPODOROVA	Institute of Food Biotechnology and Genomics National Academy of Sciences of Ukraine
Mammadova V.V	Institute of Dendrology NAS of AzerbaijanAzerbaijan Medical University, Pharmacognosy Department

CONGRESS SCIENTIFIC COMMITTEE

CEREALS AND GRAIN LEGUMES

Name	University
Prof. Dr. A. EMİN ANLARSAL	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. ABDULLAH KARASU	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. ABDULLAH ÖKTEM	Harran Üniversitesi
Prof. Dr. AHMET ZEYBEK	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Prof. Dr. ALİ ÖZTÜRK	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. ALİ TOPAL	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. AYDIN AKKAYA	Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. B. TUBA BICER	Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. BAYRAM SADE	Karatay Üniversitesi
Prof. Dr. Behçet KIR	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. BİLAL DENİZ	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. BURHAN KARA	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. CELALEDDİN BARUTÇULAR	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. CEMALETTİN YAŞAR ÇİFTÇİ	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. CENGİZ TOKER	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. CEVDET AKDAĞ	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. CUMA AKINCI	Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. DİĞDEM ARPALI	Yüzüncüyıl Üniversitesi
Prof. Dr. ERCAN CEYHAN	Ondokuzmayıs Üniversitesi
Prof. Dr. ERKUT PEKŞEN	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. FAHRİ SÖNMEZ	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. FAİK KANTAR	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. FARUK TOKLU	Çukurova Üniversitesi

Prof. Dr. Fatma Aykut TONK	Ege Üniversitesi
Name	University
Prof. Dr. HAKAN ÖZKAN	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. HAKAN ULUKAN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. HASAN KILIÇ	Bingöl Üniversitesi
Prof. Dr. HATİCE BOZOĞLU	Ondokuzmayıs Üniversitesi
Prof. Dr. HATİCE ÖĞÜTCÜ	Ahi Evran Üniversitesi
Prof. Dr. HÜSEYİN GÖZÜBENLİ	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. İLHAN TURGUT	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. İLKNUR AKGÜN	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. İRFAN ÖZBERK	Harran Üniversitesi
Prof. Dr. İSMET BAŞER	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. KAMİL HALİLOĞLU	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. KHALİD M. KHAWAR	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. KÖKSAL YAĞDI	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. LEYLA İDİKUT	Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. M. İLHAN ÇAĞIRGAN	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. M. SAİT ADAK	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. MEHMET ALİ SAKİN	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. MEHMET ATAK	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. MEHMET AYÇİÇEK	Bingöl Üniversitesi
Prof. Dr. MEHMET KARACA	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. MEHMET KILINÇ	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. MEHMET ÜLKER	Yüzüncüyıl Üniversitesi
Prof. Dr. MEHMET YAĞMUR	Ahi Evran Üniversitesi
Prof. Dr. MELAHAT AVCI BİRSİN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. METİN ALTINBAŞ	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. METİN TOSUN	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. MEVLÜT AKÇURA	Onsekiz Mart Üniversitesi

Name	University
Prof. Dr. MURAT OLGUN	Siirt Üniversitesi
Prof. Dr. Murat OLGUN	Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. MUSTAFA ÇÖLKESEN	Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. MUSTAFA GÜLER	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. MUSTAFA ÖNDER	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. MUZAFFER TOSUN	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. NAZAN DAĞÜSTÜ	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. NEJDET BUDAK	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. NEJDET KANDEMİR	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. NEVZAT AYDIN	Karaman Üniversitesi
Prof. Dr. NURİ YILMAZ	Ordu Üniversitesi
Prof. Dr. OĞUZ BİLGİN	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. OKAN ŞENER	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. OSMAN EREKUL	Adnan Menderes
Prof. Dr. RAMAZAN DOĞAN	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. SABRİ GÖKMEN	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. SAİME Ü. İKİNCİKARAKAYA	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. SÜLEYMAN SOYLU	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. TACETTİN YAĞBASANLAR	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. TANER AKAR	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. TEMEL GENÇTAN	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. TEVRİCAN DOKUYUCU	Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. VAHDETTİN ÇİFTÇİ	İzzet Baysal Üniversitesi
Prof. Dr. ZAHİT K. KORKUT	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. ZEKİ MUT	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

INDUSTRIAL CROPS

Name	University
Prof. Dr. A. TANJU GÖKSOY	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. ALİ İRFAN İLBAŞ	Erciyes Üniversitesi
Prof. Dr. ALİ KEMAL AYAN	Ondokuzmayıs Üniversitesi
Prof. Dr. AYDIN ÜNAY	Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. BURHAN ARSLAN	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. BÜLENT UZUN	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. BÜNYAMİN YILDIRIM	Iğdır Üniversitesi
Prof. Dr. DAVUT KARAASLAN	Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. DİLEK BAŞALMA	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. EMRE İLKER	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. ENVER ESENDAL	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. ERDOĞAN ÖZTÜRK	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. ERKAN BOYDAK	Bingöl Üniversitesi
Prof. Dr. FADUL ÖNEMLİ	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. FATİH KILLI	Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. FATİH SEYİS	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Prof. Dr. FİKRET AKINERDEM	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. GÜNGÖR YILMAZ	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. H. AHMET YILMAZ	Harran Üniversitesi
Prof. Dr. HALİS ARIOĞLU	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. HASAN BAYDAR	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. KEMALETİN KARA	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. M. ATİLLA GÜR	Harran Üniversitesi
Prof. Dr. MEFHAR G. TEMİZ	Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. MEHMET ARSLAN	Erciyes Üniversitesi
Prof. Dr. MEHMET DEMİR KAYA	Osmangazi Üniversitesi

Name	University
Prof. Dr. MEHMET EMİN ÇALIŞKAN	Ömer Halisdemir Üniversitesi
Prof. Dr. MEHMET MERT	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. MEHMET SİNCİK	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. MUSTAFA ALİ KAYNAK	Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. MUSTAFA YILDIZ	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. NECDET ÇAMAŞ	Ondokuzmayıs Üniversitesi
Prof. Dr. NECMİ İŞLER	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. NİLGÜN BAYRAKTAR	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. ORHAN KURT	Ondokuzmayıs Üniversitesi
Prof. Dr. ÖZDEN ÖZTÜRK	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. ÖZGÜL GÖRMÜŞ	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. RAMAZAN ÇAKMAKÇI	Onsekizmart Üniversitesi
Prof. Dr. SEBAHATTİN ÖZCAN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. SEMA BAŞBAĞ	Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. SERKAN URANBEY	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. SEVGİ ÇALIŞKAN	Ömer Halisdemir Üniversitesi
Prof. Dr. ŞEVKET METİN KARA	Ordu Üniversitesi
Prof. Dr. YALÇIN KAYA	Trakya Üniversitesi

MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS

Name	University
Prof. Dr. AYŞE CANAN SAĞLAM	Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. BELGİN COŞGE ŞENKAL	Bozok Üniversitesi
Prof. Dr. CÜNEYT ÇIRAK	Ondokuzmayıs Üniversitesi
Prof. Dr. EMİNE BAYRAM	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. FİLİZ AYANOĞLU	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. HAKAN ÖZER	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. İSA TELCİ	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. KENAN TURGUT	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. L. SEZEN TANSI	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. LALE EFE	Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. MEHMET S. ODABAŞ	Ondokuzmayıs Üniversitesi
Prof. Dr. MENŞURE ÖZGÜVEN	Konya Gıda Tarım
Prof. Dr. MURAT TUNÇTÜRK	Yüzüncüyıl Üniversitesi
Prof. Dr. NAZIM ŞEKEROĞLU	Kilis 7 Aralık Üniversitesi
Prof. Dr. OLCAY ARABACI	Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. SALİHA KIRICI	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. ŞENGÜL KARAMAN	Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. TAHSİN KARADOĞAN	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. TAŞKIN POLAT	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. YÜKSEL KAN	Selçuk Üniversitesi

Preface

As it is known, Field Crops are one of the most important sources of Crop Production. The reason for this is that the most important products that meet the basic needs of people such as nutrition, clothing, shelter and treatment are Field Crops. Field Crops are products that add flavor, smell, color, pleasure and health to our lives as a spice, as a herbal tea, as a dye, as a perfume, as a medicine, as a pleasure plant, apart from being a source of food and energy. Paper is not only derived from forest products; for example, hemp and kenaf as Field Crops are sources of cellulose in paper production. Field Crops are the staple food of not only humans but also farm animals. As a result, the development of Turkish Agriculture and Agricultural Industry is largely dependent on Field Crops. Agriculture, and Field Crops Cultivation is carried out in 83% of agricultural lands. Depending on the fact that the need for food will increase in the future, agricultural production will have a strategic importance like water and oil in International Relations. For this reason, everything from the Research-Development stage to the marketing of the production should be planned, the import of agricultural products should be reduced and sustainable agricultural production should be realized. The National Field Crops Congress, traditionally organized by the Field Crops Departments of the Faculties of Agriculture located in different cities of our country, will be held this year as the 2nd International Field Crops Congress by Recep Tayyip Erdoğan University Faculty of Agriculture Field Crops Department and Field Crops Science Association on 29 September - 02 October 2022. We will be pleased to host all academicians working in the field of Field Crops, institutions and organizations operating in this field in Rize, the Capital of the tea plant. Poster and oral presentations will be presented in the fields of Cereals, Industrial Plants, Meadow Pasture and Forage Crops, Medicinal and Aromatic Plants and Edible Grain Legumes.

Head of Congress Organizing Committee

Assist. Prof. Dr. Emine YURTERİ

CONGRESS PROGRAMME

II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 5. ULUSLARARASI TIBBİ ve AROMATİK BİTKİLER KONGRESİ (TIBBİ AROMATİK 2022) PROGRAM	
09:00-12:00	KAYIT
1. SALON	
1. GÜN (29.09.2022)	
13:00-13:15	Açılış (Saygı Duruşu - İstiklal Marşı - Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tanıtım)
13:15-14:00	Protokol Konuşmaları
14:00-14:30	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Halk Oyunları Ekibi Gösterisi
ÇAĞRILI BİLDİRİLER	
14:30-15:00	Resul OKUMUŞ (Rize Ticaret Borsası Meclis Başkanı)
15:00-15:30	Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU
15:30-16:00	Prof. Dr. Behçet KIR
16:00-16:30	Dr. Viladimir Miklic
16:30-17:00	POSTER SUNUMLARI

YÜZ YÜZE OTURUMLAR

2. GÜN (30.09.2022)

SALON A

Endüstri Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı

1. Oturum

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Selim Aytaç

Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
09:00-09:10	Mehmet Han BAŞTÜRK	SAFRAN TARIMI	Şahane Funda ARSLANOĞLU Rumeysa ÖZTÜRK Mehmet Han BAŞTÜRK
09:10-09:20	Merve Göre	Ketencik [Camelina sativa (L.) Crantz]'de Yetiştirme Sezonu ve Ekim Zamanının Bazı Verim Parametrelerine Etkisi	Merve GÖRE Orhan KURT
09:20-09:30	Hasan BAYDAR	Spontan Mutasyonlar ile Ortaya Çıkan Dallanmayan Tek Tablalı Aspir Mutantlarının Karakteristik Özellikleri ve Islah Potansiyeli	Hasan BAYDAR Sabri ERBAŞ Firooz Ahmad NIKZAD
09:30-09:40	BÜŞRA TİK	Bir Lif Bitkisi Olarak Girardinia diversifolia	BÜŞRA TİK, Ali Kemal AYAN Selim AYTAÇ
09:40-09:50	Fatmagül KAVUT	Kenevir'in Son Kalesi; Samsun	KAVUT Prof.Dr.Ali KEMAL AYAN Prof.Dr.Selim AYTAÇ
09:50-10:00	Nazlıcan SÖNMEZİŞİK	Dioik Kenevir (Cannabis sativa L.) Çeşitlerinde Cinsiyet Tespiti ve Etki Eden Faktörler	Nazlıcan SÖNMEZİŞİK Selim AYTAÇ
10:00-10:10	Fatma Zehra OK	Yapraktan Yapılan Amino Asit Uygulamalarının Şeker Pancarı (Beta vulgaris var. saccharifera L.) Verim ve Kalitesine Etkileri	Arif ŞANLI Fatma Zehra OK Sabri ERBAŞ
10:10-10:20	Rumeysa Öztürk	Lif Amaçlı Keten Üretimi İçin Adaptasyon Çalışmaları	Şahane Funda ARSLANOĞLU Rumeysa ÖZTÜRK Mehmet Han BAŞTÜRK
10:20-10:30	TARTIŞMA		
10:30-11:00	ARA		

Endüstri Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı

2. Oturum

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ali Kemal AYAN

Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
11:00-11:10	Mert Arslanbayrak	RİZE BEZİNDE (FERETİKO) KENEVİRİNİN (Cannabis sativa) KULLANILMASI VE SOSYOEKONOMİK ÖNEMİ	Mert ARSLANBAYRAK Ali Kemal AYAN Selim AYTAÇ
11:10-11:20	Mert Arslanbayrak	KENEVİRİN(Cannabis sativa) EKOLOJİK AYAK İZLERİ	Ali Kemal AYAN Selim AYTAÇ Mert ARSLANBAYRAK Büşra TİK
11:20-11:30	Medet ÖZTÜRK	Mısır Bitkisinden Biyoplastik Üretimi	Medet ÖZTÜRK, Hasan AKAY, Elif ÖZTÜRK, İsmail SEZER
11:30-11:40	Mehmet Han BAŞTÜRK	SAFRAN (Crocus sativus L.)'DA TOHURLUK YUMRU BOYUTLARININ YAVRU YUMRU SAYISI VE BOYUTUNA ETKİSİ	Mehmet Han BAŞTÜRK Şahane Funda ARSLANOĞLU Rumeysa ÖZTÜRK
11:40-11:50	TARTIŞMA		
11:50-12:00	ARA		

Yemeklik Baklagiller ve Çayır Mera Bitkileri

4. Oturum

Oturum Başkanı: Doç Dr. ALİ KAHRAMAN

Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
14:30-14:40	Ali Kahraman	Un Kalitesinin İyileştirilmesinde Baklagillerin Kullanımı: Nohut Örneği	Neslihan Doruk Kahraman Ali Kahraman
14:40-14:50	Ali Kahraman	Konya Bölgesinde Kuru Fasulye Tarımının Değerlendirilmesi ve Sürdürülebilir Tarım Açısından Önemi	Ali Kahraman Erdem Ertürk
14:50:15:00	Gamze Bayram	Bazı Soya Fasulyesi (Glycine max Merrill.) Çeşitlerinin Ot Verimi ve Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Biçim Zamanlarının Etkisi	Tuğçe VARAZLI YAVUZ Gamze BAYRAM*

5. Oturum

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Behçet KIR

15:00-15:10	Shiva SADIGHFARD	İnsansız Hava Araçları ile Mera Ot Verimlerinin Tahmin Edilebilirliğinin İncelenmesi: Örnek Çalışma Tokat Ataköyü Merası	Shiva Sadighfarad Orhan Mete Kılıç
15:10-15:20	Behçet KIR	İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır-Soya Karışımında Farklı Ekim Uygulamalarının Hâsil Verim ve Bazı Verim Özellikleri Üzerine Etkileri	Prof. Dr. Behçet KIR Dr. Şükrü Sezgi ÖZKAN Doç. Dr. Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU
15:20-15:30	Nalan SARILAR	Samsun Ekolojik Şartlarında Bezelye (Pisum Sativum L.) Tohumlarına Uygulanan Hüyük Asidin Çimlenme ve Agromorfolojik Özelliklerine Etkisi	Nalan SARILAR Hatice BOZOĞLU
15:30-15:40	TARTIŞMA		
15:40-15:50	ARA		

Tarımsal Biyoteknoloji ve Moleküler Genetik

6. Oturum

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Ahmet Latif Tek

15:50-16:00	İbrahim Saygılı	SSR ve InDel Markörlerinin Genotipleme Bakımından Değerlendirilmesi	İbrahim Saygılı Nejdet Kandemir
16:00-16:10	Ahmet Latif Tek	Maş Fasulyesi (Vigna radiata (L.) Wilczek) Sentromerlerinin Biyoinformatik, Moleküler ve Sitogenetik Yöntemlerle Tanımlanması	Ahmet L. TEK Didem KARALAR Sevim Döndü KARA Hümeysra YILDIZ
16:10-16:20	Ramazan Çakmakçı	Rizosfer Bakterilerinin Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmesi ve Gelişmesi Üzerine Engelleme Etkisi	Tuğba ŞAHİN Ramazan ÇAKMAKÇI

SALON B			
2. GÜN (30.09.2022)			
Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği ve Islahı			
1. Oturum			
Oturum Başkanı : Prof. Dr. Ramazan ÇAKMAKÇI			
Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
09:10-09:20	Özge BALPINAR	Yerli Kenevir Tohum Yağlarının Parkinson Hastalığını Önlemedeki Etkisinin Araştırılması	Özge BALPINAR* Muhammed Sait ERTUĞRUL Selma SEZEN Ahmet HACİMÜFTÜOĞLU
09:20-09:30	Özge BALPINAR	Kenevirin Tıbbi Zenginliği; Kannabigerol ve Kannabikromen	Özge BALPINAR* Nazlıcan SÖNMEZŞİK
09:30-09:40	Ayşe Betül AVCI	<i>Sideritis tmolea (Lamiaceae)</i> 'nin Kültüre Alınma Olanakları	Fidan KAÇMAZ Serdar Gökhan ŞENOL Ayşe Betül AVCI
09:40-09:50	Ayşe Betül AVCI	Sakız Ağacı (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)	Ayşe Betül AVCI R. Refika AKÇALI GİACHINO
09:50-10:00	Ahmet KEÇECİ	Çeşme Yarımadasında Yetişen Yabani (<i>Pistacia lentiscus</i> L.) Ve Kültür Sakızı (<i>Pistacia lentiscus</i> var. <i>chia</i> Duham.) Ağaçlarının Yapraklarındaki Uçucu Yağ Özelliklerinin Belirlenmesi	Ahmet KEÇECİ
10:00-10:20	TARTIŞMA		
10:20-10:40	ARA		
Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği ve Islahı			
2. Oturum			
Oturum Başkanı : Prof. Dr. Saliha KIRICI			
Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
10:40-10:50	Ramazan ÇAKMAKÇI	Organik, Mineral ve Biyolojik Gübre ve Kombinasyonlarının Fesleğen (<i>Ocimum Basilicum</i> L.) Gelişme, Verim ve Yağ İçeriğine Etkisi	Ramazan ÇAKMAKÇI
10:50-11:00	Haydar KÜPLEMEZ	Kekik (<i>Thymus</i> sp.) Türlerinin Kimyasal Bileşenleri ve Geleneksel Tıpta Kullanım Alanları	Haydar KÜPLEMEZ Emine YURTERİ
11:00-11:10	Haydar KÜPLEMEZ	Fatty Acid Composition of White Flowering Kale (<i>Brassica oleracea</i> conv. <i>acephale</i>) and Rapeseed (<i>Brassica napus</i> L.) Cultivars	Haydar KÜPLEMEZ Fatih SEYİS
11:10-11:20	Fatma Zehra OK	Kültür Şartlarında Yetiştirilen Çok Yıllık Rezene (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.)'de Uçucu Yağ ve Estragol Üretimi İçin En Uygun Biçim Zamanının Belirlenmesi	Arif ŞANLI Fatma Zehra OK Sabri ERBAŞ
11:20-11:30	TARTIŞMA		
11:30-11:40	ARA		

3. Oturum			
Oturum Başkanı : Prof. Dr. Emine BAYRAM			
11:40-11:50	Aysel ÖZCAN AYKUTLU	Lavanta (<i>Lavandula officinalis</i> L.) Bitkisinde Diurnal ve Morfogenetik Varyabilitenin Toplam Fenol ve Antioksidan Aktivite İçeriği Üzerine Etkisinin Araştırılması	Aysel ÖZCAN AYKUTLU Emine YURTERİ
11:50-12:00	Hasan BAYDAR	Lavander ve Lavandin Çeşitlerinin Polen Canlılığı, Polen Üretimi ve Tohum Tutma Etkinliğinin Karşılaştırılması	Hasan BAYDAR Ümmü TUĞLU
12:00-12:10	Saliha KIRICI	Mersin İlinde Kadın Pazarında Yetiştirilen Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kalite Özellikleri	Saliha KIRICI, Elif FERAHOĞLU, Candan DARICILI
12:10-12:20	Aysel ÖZCAN AYKUTLU	Achillea (<i>Achillea millefolium</i> ve <i>Achillea filipendulina</i>) Bitkisinde Diurnal ve Morfogenetik Varyabilitenin Toplam Fenol ve Antioksidan Aktivite İçeriği Üzerine Etkisinin Araştırılması	Aysel ÖZCAN AYKUTLU Fatih SEYİS
12:20-12:30	TARTIŞMA		
12:30-12:40	ARA		
Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği ve Islahı			
4. Oturum			
Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ayşe Betül AVCİ			
Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
14:00-14:10	Şaziye Dökülen	FARKLI ORTAMLAR VE İBA (İndol-3-Bütirik Asit) DOZLARININ LAVANTA (<i>Lavandula officinalis</i>) ÇELİKLERİNİN KÖKLENMESİNE ETKİLERİ	Şaziye DÖKÜLEN Güngör YILMAZ
14:10-14:20	Merve Göre	Farklı Ölmez Çiçek Türlerinin Agro-Morfolojik Özellikler ve Uçucu Yağ Oranı Bakımından Karşılaştırılması	Merve GÖRE Ayşe Betül AVCİ
14:20-14:30	Mehmet Fatih Çakır	Düzce İlinde Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yetiştirilme Olanakları	Mehmet Fatih ÇAKIR Emine BAYRAM
14:30-14:40	Rumeysa Öztürk	Ilıman İklim Koşullarında Kültüre Alınabilecek Bazı Tıbbi Aromatik Bitkiler Üzerine Araştırma	Rumeysa ÖZTÜRK Mehmet Han BAŞTÜRK Şahane Funda ARSLANOĞLU
14:40-14:50	Dr. Jafar PEJUHAN	Biyolojik gübre ve mikro element kullanımının safrana etkisi ve organik ürün üretme imkanı	Dr. Jafar PEJUHAN
14:50-15:00	TARTIŞMA		

SALON C			
Tahıl Yetiştiriciliği ve Islahı			
1. Oturum			
Oturum Başkanı: Prof. Dr. NEJDET KANDEMİR			
14:00-14:10	İbrahim Saygılı	Farklı Orijinlerden Arpa Çeşitlerinin Terminal Kuraklığa Toleransının Belirlenmesi	İbrahim Saygılı Nejdet Kandemir
14:10-14:20	R. Refika Akçalı Giachino	Bornova/Yakaköy Koşullarında Yerel Ekmeklik Buğdayların Değerlendirilmesi	Hüseyin YILDIZ Refiye Refika AKÇALI GIACHINO
14:30-14:40	R. Refika Akçalı Giachino	Yerel Makamalık Buğday Popülasyonlarının Bazı Bitkisel Özellikler Bakımından Bornova Koşullarındaki Performanslarının Değerlendirilmesi	Rıza IŞIK Refiye Refika AKÇALI GIACHINO
2. Oturum			
Oturum Başkanı:Doç. Dr. R. Refika Akçalı Giachino			
14:50-15:00	Neslihan Doruk Kahraman	Konya Kurak Koşullarında Makamalık Buğdayda Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi	Neslihan Doruk Kahraman Sabri Gökmen
15:40-15:50	TARTIŞMA		
SOSYAL PROGRAM			
01.10.2022 BATUM GEZİSİ			
02.10.2022 AYDER GEZİSİ (Ücretsiz)			
ONLINE OTURUMLAR			
(ZOOM Meeting ID: 94106032276 Passcode: 123456)			
SALON A			
3. GÜN (01.10.2022)			
Endüstri Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı			
1. Oturum			
Oturum Başkanı: Doç. Dr. Sabri ERBAŞ			
Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
09:00-09:10	Sabri ERBAŞ	Tohum Verimi ve Yağ İçeriği Yönüyle Öne Çıkan İleri Generasyon Aspir (Carthamus tinctorius L.) Hatlarının Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi	Çağlar GÜRSOY Sabri ERBAŞ Hasan BAYDAR Murat MUTLUCAN
09:10-09:20	Mustafa YILMAZ	Yerfıstığında (Arachis hypogaea L.) Solucan Gübresi Uygulamalarının Yağ Kalitesi ve Yağ Asidi Bileşimleri Üzerine Etkisi	Mustafa YILMAZ
09:20-09:30	Tansu USKUTOĞLU	Aspirde (Carthamus tinctorius L.) Yağ Asit Kompozisyonu Üzerine Etil Metan Sülfonat ve Sodyum Azid Kimyasallarının Mutagenik Etkileri	Tansu USKUTOĞLU Fatih KILLI Cüneyt CESUR Belgin COŞGE ŞENKAL Emine YURTERİ
09:30-09:40	Şilan ÇİÇEK	Bazı Pamuk (Gossypium hirsutum L.) Çeşitlerinde Tohum Ön Uygulamalarının Çimlenme ve Çıkış Performansı Üzerine Olan Etkilerinin Belirlenmesi	Nazlı AYBAR YALINKILIÇ Şilan ÇİÇEK Sema BAŞBAĞ Ali BAYRAM
09:40-09:50	Şilan ÇİÇEK	Farklı Gibberellik Asit Konstanstrasyonlarının Bazı Keten (Linum Usitatissimum L.) Çeşitlerinin Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri	Şilan ÇİÇEK Nazlı AYBAR YALINKILIÇ Sema BAŞBAĞ Ali BAYRAM
09:50-10:00	Muhammed BIYIKLI	Gül ve Ceviz Posası Atıklarının Tıbbi Maske Renklendirilmesindeki Kullanım Potansiyelinin Araştırılması	Havanur Mutlu Muhammed BIYIKLI Tahsin KARADOĞAN
10:00-10:20	TARTIŞMA		
10:20-10:40	ARA		

Endüstri Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı			
2. Oturum			
Oturum Başkanı: Prof. Dr. Tahsin KARADOĞAN			
Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
10:40-10:50	Tahsin Karadogan	Yer Elması Gerçek Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Katlama ve GA3 Uygulamalarının Etkisi	Elanur Elkalmiş Tahsin Karadoğan
10:50-11:00	Güngör YILMAZ	Bazı Kenevir (Cannabis sativa L.) Çeşit ve Populasyonların Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi	Güngör YILMAZ Levent YAZICI Cebail YILDIRIM Talip KOÇER
11:00-11:10	Mustafa AKKAMIŞ	Farklı Azot Dozlarının Patateste Yumru Mineral Madde İçeriğine Etkisi	Mustafa AKKAMIŞ Sevgi ÇALIŞKAN
11:10-11:20	Ramazan İlhan AYTEKİN	Patateste Potasyum Gübrelemesinin Olgunlaşma Zamanı, Nispi Su İçeriği, Bitki Sıcaklığı ve Stoma İletkenliği Üzerine Etkileri	Ramazan İlhan AYTEKİN Sevgi ÇALIŞKAN
11:20-11:30	Carlos Gregorio Hernandez Diaz Ambrona	Effects of Climate Change on Tea (Camellia sinensis)	Prof. Dr. Carlos Gregorio Hernandez Diaz Ambrona
11:30-11:40	Haydar KÜPLEMEZ	Phenolic Compounds of Smuggled Tea Consumed in Turkey	Research Assist. Haydar KÜPLEMEZ Dr. Emine YURTERİ
11:40-12:00	TARTIŞMA		
12:00-13:40	ÖĞLE ARASI		
Endüstri Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı			
3. Oturum			
Oturum Başkanı: Prof. Dr. Fatih SEYİS			
Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
13:40-13:50	Haydar KÜPLEMEZ	Phenolic component analysis according to the types of teas collected from different locations	Research Assist. Haydar KÜPLEMEZ Prof. Dr. Fatih SEYİS
13:50-14:00	Aysel ÖZCAN AYKUTLU	Çaykur fabrikalarında üretilen siyah çay nevrlerinin içerdği etken maddelerin belirlenmesi	Research Assist. Aysel ÖZCAN AYKUTLU Dr. Emine YURTERİ
14:00-14:10	Aysel ÖZCAN AYKUTLU	Piyasada Satılan Farklı Firmalara Ait Poşet Çayların Fenolik Bileşenşerinin Araştırılması	Research Assist. Aysel ÖZCAN AYKUTLU Prof. Dr. Fatih SEYİS
14:10-14:20			
14:20-14:30			
14:30-14:40			
14:40-15:00	TARTIŞMA		
15:00-15:20	ARA		

SALON B			
3. GÜN (01.10.2022)			
Tahıl Yetiştiriciliği ve Islahı			
1. Oturum			
Oturum Başkanı: Doç. Dr. Kübra ÖZDEMİR DİRİK			
Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
09:00-09:10	Kübra ÖZDEMİR DİRİK	Bazı Arpa Çeşitlerinin Osmotik Stres Toleransının Belirlenmesi	Kübra ÖZDEMİR DİRİK Mazlum ERDEM İbrahim SAYGILI
09:10-09:20	Kübra ÖZDEMİR DİRİK	Arpa Çeşitlerinin Kardeşlenme Dönemindeki Kuraklık Stresine Fotosentetik Tepkilerinin Belirlenmesi	İbrahim SAYGILI Kübra ÖZDEMİR DİRİK Mazlum ERDEM
09:20-09:30	Aykut ŞENER	Farklı Siyez Buğday (Triticum monococcum spp.) Genotiplerinin Performanslarının Değerlendirilmesi	Nazmi Çelik Aykut ŞENER Muharrem KAYA
09:30-09:40	Cevat ESER	Kontrollü Koşullarda Ekmeklik Buğday Islah Hatlarının Tane Verimleri ile Bazı Özellikler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi	Dr. Cevat ESER Prof. Dr. Süleyman SOYLU
09:40-09:50	Erdal GÖNÜLAL	Farklı Ön Bitkilerin Mısırdaki (Zea Mays L.) Tane Verimi ve Bazı Tanımsal Özellikler Üzerine Etkisi	Erdal GÖNÜLAL Süleyman SOYLU
09:50-10:00	Mehmet TEKİN	Antalya Koşullarında İkinci Ürün Yetiştiriciliğine Uygun Cin Mısır (Zea mays var. everta) Çeşitlerinin Belirlenmesi	Medine YURDUSEVEN Yeşim Sıla TEKİN Mehmet TEKİN
10:00-10:20	TARTIŞMA		
10:20-10:40	ARA		
Tahıl Yetiştiriciliği ve Islahı			
2. Oturum			
Oturum Başkanı: Prof. Dr. İsmet BAŞER			
Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
10:40-10:50	Muhammed İsmail Akyıldız	Diyarbakır Sulu Koşullarında İleri Kademe Ekmeklik Buğday Hatlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi	Sibel İPEKEŞEN M. İsmail AKYILDIZ, Ahmet TAYINMAK Aydın ALP
10:50-11:00	İsmet BAŞER	Eski ve Yeni Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin (Triticum Aestivum L.) Kalite Özellikleri Bakımından Performanslarının Belirlenmesi	Alpay BALKAN1, Utku AKDENİZ2, Damla BALABAN GÖÇMEN1, İsmet BAŞER1, Oğuz BİLGİN1
11:00-11:10	İsmet BAŞER	Atdışı Mısır (Zea Mays L.) Genotiplerinin Silaj Verimi ve Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi	Oğuz BİLGİN1, İsmet BAŞER1, S. Numan AVCİ2, Alpay BALKAN1, Damla B. GÖÇMEN1
11:10-11:20	Damla BALABAN GÖÇMEN	Eski ve Yeni Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin (Triticum Aestivum L.) Kalite Özellikleri Bakımından Performanslarının Belirlenmesi	Alpay BALKAN Utku AKDENİZ Damla BALABAN GÖÇMEN İsmet BAŞER Oğuz BİLGİN
11:20-11:30	Elif ÖZTÜRK	EKMEKLİK BUĞDAYDA BİYOFORTİFİKASYON	Elif ÖZTÜRK İsmail SEZER Hasan AKAY Zeki MUT Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE
11:30-11:40	Elif ÖZTÜRK	BUĞDAYDA (Triticum spp.) STRES KOŞULLARI VE TEPKİLERİ	Lina ALBASHAWAT İsmail SEZER Elif ÖZTÜRK Zeki MUT Hasan AKAY Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE
11:40-11:50	Mesut Keser	International Winter Wheat Improvement Program (IWWIP); Providing Winter and Facultative Germplasm Globally and its Impact.	Mesut KESER Beyhan AKIN Fatih ÖZDEMİR
11:50-12:00	Muhammed İsmail Akyıldız	Yerel ve Islah Edilmiş Buğday Çeşitlerinde Farklı Potasyum Dozu Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisinin Belirlenmesi	M. İsmail AKYILDIZ Sibel İPEKEŞEN Deniz ESER Aydın ALP
12:00-12:10	TARTIŞMA		
12:10-13:50	ÖĞLE ARASI		

Yemeklik Tane Baklagiller ve Tahıllar

3. Oturum

Oturum Başkanı: Dr. ESRA ÇAKIR

Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
13:50-14:00	ESRA ÇAKIR	Nohutta Rekombinant Kendilenmiş Hatların (RILs) ve Anaçlarının Bazı Verim Özelliklerinin İncelenmesi	Esra ÇAKIR
14:00-14:10	HAKAN BAYRAK	Ön Verim Ve Verim Kademesindeki Nohut Islah Hatlarının Konya Ekolojik Şartlarında Verim Ve Morfolojik Özellikleri Bakımından İncelenmesi	Hakan BAYRAK
14:10-14:20	Aykut ŞENER	Bitki Büyüme Düzenleyici Olarak Mercimek (Lens culinaris Medik.) Fidesinin/Çiminin Kullanılması	Hakan İRİ Aykut ŞENER Muharrem KAYA
14:20-14:30	Sanja Vasiljevic	Quality improvements of forage and grain legumens through plant breeding and production management	Dr. Sanja Vasiljevic
14:30-14:40	Milan Miroslavjevic	Genetic gain in grain yield and physiological traits of cereal crops	Dr. Milan Miroslavjevic
14:40-14:50	Rasim Unan	Clethodim Herbisitinin Çeltik Üzerine Etkisi	Rasim ÜNAN Kassim AL-KHATIB İlyas DELİGÖZ Özgür AZAPOĞLU
14:50-15:00	Rasim Unan	Yayıcı-Yapıştırıcı Kullanımı Kırmızı Çeltik Kontrolünde Clethodim Herbisitinin Etkinliğini Artırdı	Rasim ÜNAN Kassim AL-KHATIB İlyas DELİGÖZ Özgür AZAPOĞLU
15:00-15:10	TARTIŞMA		
15:10-15:20	ARA		

SALON C

3. GÜN (01.10.2022)

Çayır Mera ve Yem Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı

1. Oturum

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mehmet Ali AVCI

Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
09:00-09:10	Adnan ORAK	Macar Fiğın Farklı Oranlarda Buğday ve Yulaf ile Karışımlarının Ot Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi	Adnan ORAK Hazım Serkan TENKECİER Sude DEVECİ
09:10-09:20	Adnan ORAK	Ak Acıbaklanın (Lupinus albus L. cv. Multitalia) Farklı Ekim Normlarında Ot ve Tane Verimi ile Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi	Adnan ORAK Hazım Serkan TENKECİER Sude DEVECİ
09:20-09:30	Mehmet Ali AVCI	Determination of Some Agricultural Properties in Perennial Ryegrass (Lolium perenne L.) Genotypes Collected from Natural Flora	Rabiya Koyuncu Mehmet Ali Avcı
09:30-09:40			
09:40-09:50			
09:50-10:00			
10:00-10:20	TARTIŞMA		
10:20-10:40	ARA		

Tarımsal Biyoteknoloji ve Moleküler Genetik			
2. Oturum			
Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Münüre TANUR ERKOYUNCU			
Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
10:40-10:50	Münüre Tanur Erkoyuncu	In Vitro Koşullarda Tuz Stresi Maruz Bırakılan Kanola'da (Brassica Napus L.) Nitrik Oksit Uygulamasının Çimlenme ve Fide Gelişimine Etkisi	Münüre TANUR ERKOYUNCU
10:50-11:00	Mustafa Topu	Mercimekte (Lens culinaris Medik.) Yeni Nesil Dizileme (NGS) Tabanlı SSR Geliştirilmesi	Mustafa TOPU
11:00-11:10	Aras Türkoğlu	Nohut (Cicer arietinum L.) Bitkisinin in vitro Rejenerasyonu Üzerine Memeli Cinsiyet Hormonlarının Etkisi	Kamil HALILOĞLU Aras TÜRKOĞLU Muhammet İslam IŞIK Murat AYDIN Erdal ELKOCA5
11:10-11:20	Gizem ÜNAL	KURAĞA DİRENÇLİ PATATES ISLAH HATLARININ KASP MARKÖR YARDIMLI SELEKSİYONU	Gizem ÜNAL İbrahim KÖKEN Ufuk DEMİREL Mehmet Emin ÇALIŞKAN
11:20-11:30			
11:30-11:40			
11:40-11:50			
11:50-12:00	TARTIŞMA		
12:00-13:40	ÖĞLE ARASI		
SALON D			
3. GÜN (01.10.2022)			
Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği ve Islahı			
1. Oturum			
Oturum Başkanı: Doç. Dr. Gülsüm YALDIZ			
Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
09:00-09:10	Yasemin Erdoğan	Ekinezya (Echinecea Purpurea L.)'nın Çimlenme ve Erken Fide Aşamalarında Tuzluluk Stresine (NaCl) Tepkisi	Yasemin Erdoğan Mert Duran
09:10-09:20	Gulsum yaldız	Bolu Ekolojik Koşullarında Farklı Kökenli Kişniş Genotiplerinin Bazı Morfolojik ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi	Abdurrahman BAŞOL Gülsüm YALDIZ Mahmut ÇAMLICA
09:20-09:30	Mehmet Uğur YILDIRIM	Lavantada (Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.) İlkbahar ve Sonbahar Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Farklı Ortamların ve İBA'nın Etkisi	Faik TURGUT Mehmet Uğur YILDIRIM Merve BAŞ Ercüment Osman SARIHAN
09:30-09:40	Bekir TOSUN	Kültür Şartlarında Yetiştirilen Heracleum platytaenium BOISS(Endemik) Türünün Morfogenetik Varyabilitelerinin Belirlenmesi	Bekir TOSUN, Arif ŞANLI, Tahsin KARADOĞAN
09:40-09:50	Bekir TOSUN	Doğal Yayılış Gösteren ve Kültür Şartlarında Yetiştirilen Hippomarathrum microcarpum (Bieb.) Fedtsch. Meyvelerinin Uçucu Yağ Oranı Bileşenlerinin Belirlenmesi	Bekir TOSUN Arif ŞANLI Tahsin KARADOĞAN
09:50-10:00	Atefeh Varmazyari	Isolation Of PGPR Bacteria And Growth Promoting Properties Of Camellia Sinensis Plant	Atefeh VARMAZYARI RAMAZAN ÇAKMAKÇI
10:00-10:20	TARTIŞMA		
10:20-10:50	ARA		

Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği ve Islahı			
2. Oturum			
Oturum Başkanı: Prof. Dr. Belgin COŞGE ŞENKAL			
10:50-11:00	Sedef Özlman	Antimicrobial and Antioxidant Activity of <i>Anethum graveolens</i> L. Affected by Various Levels of Farmyard Manure and Ammonium Nitrate	Sedef Özlman Gülsüm Yaldız
11:00-11:10	Belgin COŞGE ŞENKAL	Yozgat Ekolojik Koşullarında Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Verim Potansiyellerinin Değerlendirilmesi	Belgin COŞGE ŞENKAL Tansu USKUTOĞLU
11:10-11:20	Mahmut ÇAMLICA	Farklı Orijinli Çemen Genotip ve Çeşitlerinin Bazı Morfolojik ve Verim Özelliklerinin İncelenmesi	Halit AŞKIN Gülsüm YALDIZ Mahmut ÇAMLICA
11:20-11:30	Muhammed Bıyıklı	Farklı Renkteki Led Lambalarının Kökboya(<i>Rubia tinctorum</i>) Bitkisinin Gelişmesi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi	Muhammed BIYIKLI Merve Büşra YILMAZ Tahsin KARADOĞAN
11:30-11:40	TARTIŞMA		
11:40-13:00	ÖĞLE ARASI		
Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği ve Islahı			
3. Oturum			
Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÇOBAN			
Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
13:00-13:10	Handan UĞUZ	<i>Ficus carica</i> L. Yaprakları Fitokimyası ve Biyolojik Aktiviteleri	Handan UĞUZ Hakan AŞKIN
13:10-13:20	Handan UĞUZ	Tıbbi Bitkilerde CRISPR/Cas9	Handan UĞUZ Furkan ÇOBAN Hakan ÖZER Hakan AŞKIN
13:20-13:30	Atafeh Varmazyari	Isolation Of PGPR Bacteria And Growth Promoting Properties Of <i>Camellia Sinensis</i> Plant	Atafeh VARMAZYARI, Ramazan ÇAKMAKÇI
13:30-13:40	BAŞAK ÖZYILMAZ	Farklı Dikim Normlarının <i>Lippia citriodora</i> (Limonotu)'nın Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi	Başak ÖZYILMAZ Rahime KARATAŞ Özge KOYUTÜRK Orçun ÇINAR Levent YAZICI Güngör YILMAZ
13:40-13:50	Furkan ÇOBAN	Farklı lokasyonlarda yetiştirilen kişniş (<i>Coriandrum sativum</i> L.) bitkisinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi	Furkan ÇOBAN Péter RADÁCSI
13:50-14:00	Furkan ÇOBAN	<i>Chenopodium foliosum</i> Moench ex Asch. (İtüzümü) Bitkisinin β -Glukozidaz ve α -Amilaz Enzim İnhibisyon Etkisinin Değerlendirilmesi	Hafize YUCA Furkan ÇOBAN
14:00-14:10	MUSTAFA BOZDAĞ	Farklı Haşhaş Hatlarının Tokat-Kazova Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi	MUSTAFA BOZDAĞ
14:10-14:20	TARTIŞMA		
14:20-15:10	ARA		

Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği ve Islahı

4. Oturum

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ahmet GÜMÜŞÇÜ

Sunum Saati	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
15:10-15:20	Ahmet GÜNEŞ	Karabuğday (Fagopyrum esculentum Moench.)'da Gübrelemenin Verim, Bazı Kalite ve Fenolik Bileşen Performansına Etkisinin Belirlenmesi	Ahmet Güneş, Hasan Koç, Şaban IŞIK ve Aysun Göçmen AKAÇIK
15:20-15:30	RAHİME KARATAŞ	Tokat Koşullarında Yetiştirilen Çemen (Trigonella foenum - graecum L.) Popülasyonlarının Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi	Rahime KARATAŞ Başak ÖZYILMAZ İlhami KARATAŞ
15:30-15:40	Ahmet YENİKALAYCI	İşgın (Rheum ribes L.) Bitkisinin Önemi, Kullanım Alanları ve Sorunları	Ahmet YENİKALAYCI
15:40-15:50	Tansu USKUTOĞLU	Yozgat Florasındaki Salvia Taksonları ile Uçucu Yağ Ana Bileşenlerinin Kullanım Alanları	Tansu USKUTOĞLU Belgin COŞGE ŞENKAL
15:50-16:00	Hawa ÇAĞLAR	Farklı Şeker Otu (Stevia rebaudiana) Genotiplerinin Mikroçoğaltımı	Müntire TANUR ERKOYUNCU Hawa ÇAĞLAR Mustafa YORGANCILAR
16:00-16:10	Ahmet GÜMÜŞÇÜ	Eskişehir Koşullarında Kudret Narı (Momordica charantia L.)'nin Verim Öğelerinin Belirlenmesi	Alper GÜNAY Zehra AYTAÇ Ahmet GÜMÜŞÇÜ
16:10-16:20	Ahmet GÜMÜŞÇÜ	Farklı Organik Kökenli Gübrelerin Fesleğen (Ocimum basilicum L.)'in Verim Öğelerine Etkisi	Zehra AYTAÇ Alper GÜNAY Ahmet GÜMÜŞÇÜ
16:20-16:30	Ebru ERDEM	Kuşburnu (Rosa canina L.) Bitkisinin Genel Özellikleri	Ebru ERDEM
16:30-16:40	TARTIŞMA		
16:40-17:00	ARA		

Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği ve Islahı

5. Oturum

Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Necat İZGİ

	Sunucu	Bildiri Başlığı	Yazarlar
17:00-17:10	BAŞAK ÖZYILMAZ	Tokat Ekolojik Koşullarında Farklı Lavandula angustifolia Çeşitlerinin Bazı Bitkisel Özellikleri ve Uçucu Yağ Oranları	Başak ÖZYILMAZ Fırat KADAKOĞLU1, Ahmet BOZ Rahime KARATAŞ
17:10-17:20	BAŞAK ÖZYILMAZ	Tokat ve Sivas Ekolojik Koşullarında Kışık Ekilen Çörekotu (Nigella sativa) Bitkisinde Verim ve Verim Öğelerinin İncelenmesi	Başak ÖZYILMAZ Rahime KARATAŞ Fırat KADAKOĞLU
17:20-17:30	Mehmet Uğur YILDIRIM	Farklı Ortam ve İBA Uygulamalarının İzmir Kekiğinden (Origanum onites L.) Sonbaharda Alınan Çeliklerin Köklenmesine Etkisi	Abidin Tayga BULUT Merve BAŞ Mehmet Uğur YILDIRIM Ercüment Osman SARIHAN
17:30-17:40	MEHMET NECAT İZGİ	Mardin İlinde Organik Yetiştiriciliği Yapılan Yağ Gülünün (Rosa damascena Mill.) Uçucu Yağ Bileşenleri ve Metil Öjenol Varlığı	Mehmet Necat İZGİ
17:40-17:50	Mehmet Uğur YILDIRIM	Türkiye'nin Gıda Ve Tıbbi Amaçlı Kullanılan Bazı Geofit Türleri	Mehmet Uğur YILDIRIM Ercüment Osman SARIHAN
17:50-18:00	Yasemin ERDOĞDU	Farklı Sulama Düzeylerinin Çörek Otu (Nigella sativa)'nın Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi	Yasemin ERDOĞDU Erhan GÖÇMEN Sıla BARUT GÖK
18:00-18:10	Sabri ERBAŞ	Lavanta'da (Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel. var. Super A) Gibberellik Asit Uygulamasının Verim Ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi	Sabri ERBAŞ Ümit ERDOĞAN Murat MUTLUCAN Arif ŞANLI
18:10-18:20	TARTIŞMA		

ENDÜSTRİ BİTKİLERİ YETİŞTİRCİLİĞİ VE ISLAHI

The Effect of Growing Season and Sowing Time on Some Yield Parameters in Camelina [*Camelina sativa* (L.) Crantz]

Merve GÖRE^{1*}, Orhan KURT²

¹Ege University, Ödemiş Vocational Training School, Medicinal and Aromatic Plants, İzmir-TURKEY

²Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Samsun-TURKEY
Corresponding Author: merve.gore@ege.edu.tr

Abstract: This research was carried out to determine the effects of summer and winter growing seasons and different sowing times on some yield parameters in camelina genotypes. 2 camelina genotypes (PI-650142 and PI-304269) and 4 different sowing times in summer vegetation (1 May, 11 May, 21 May and 31 May) and 4 different sowing times in winter vegetation (24 October, 3 November, 13 November and 23 November) was used in this study. The experiment was arranged in a split-plot design with three replicates, in which varieties were set up as the main plot, whereas sowing dates as the sub-plot for two years. Plant height, thousand seed weight, grain yield per plant, oil ratio and oil yield parameters were investigated. According to the results of the analysis of variance with the data of the examined traits, it was found to be significant in terms of genotype, sowing time and all interactions in all traits of the summer growing season. In the winter growing season, thousand seed weight was found to be important only in terms of genotype, while all other parameters were found to be important in terms of genotype, sowing time and all interactions. As a result, it has been determined that early sowing in the summer growing season is more advantageous in terms of all characters except the thousand-seed weight. In addition, it was determined that early sowing was more advantageous in terms of all other characters in the winter growing season.

Keywords: False flax [*Camelina sativa* L. (Crantz.)], sowing time, yield parameters, agricultural characteristics

Foodnote: This research was supported by Ondokuz Mayıs University as a Scientific Research Project numbered PYO.ZRT.1904.17.044.

Introduction

Camelina [*Camelina sativa* (L.) Crantz] is a species of 7 species (*C. alpcoyensis*, *C. sativa*, *C. laxa*, *C. rumelica*, *C. microcarpa*, *C. hispida* and *C. anomala*), in the *Brassicaceae* family and the Camelina genus is the only species of economic importance (Davis, 1965; Göre, 2015). Also known as "Siberian oilseed", "German sesame", camelina is also called "false flax" in Turkey (Kurt and Seyyis, 2008). The wild forms are perennial, although the summer and winter forms are annual. The morphological differences between the forms appear primarily in the shape and color of the leaves, the shape of the capsules and seeds, and more specific characters. Physiological differences have been reported to be related to the growth and development of plants and some characteristics such as winter and drought resistance (Zubr, 1997).

The flowers of camelina, which is a self-pollinating plant, are in the form of umbrella clusters. There are 4 green sepals, 4 yellow or almost white light-yellow petals, 6 stamens and one female organ in the flower form. During maturation and later depending on storage conditions, the color of the seeds varies from dark brown to reddish. 1000 grain weight varies between 0.8-1.8 g, depending on the variety, growing conditions and cultivation technique (Zubr, 1997).

Camelina can be grown successfully in different climatic and soil conditions, excluding heavy clay and organic soils. Camelina is a drought and cold tolerant plant, as well as being able to grow at high altitudes (El Bassam, 2010; Harrison, 2011). Camelina seeds planted in the ground under favorable conditions germinate within a few days. The vegetation period of the camelina cultivars grown as a summer residence is approximately 120 days. On the other hand, camelina varieties grown in winter reach harvest maturity at the beginning of June, allowing the second

product to be grown. Camelina seeds contain 35-40% oil, and approximately 90% of this oil is unsaturated fatty acids and 10% is saturated fatty acids (Göre and Kurt, 2017). Camelina oil has a high content of tocopherol (789-821 mg/100 g) (NiEidhin et al., 2003). The current interest in using camelina in the food industry is related to its seeds as a potential source of natural antioxidants (especially tocopherols) and omega-3 acids. In addition to the superior properties of its oil, the camelina plant also has many advantageous agricultural features for biodiesel production areas such as low agricultural inputs, cold weather tolerance, short vegetation period, good growth in semi-arid regions and low profile or salty soils (Sawyer, 2008). In parallel with the increasing population in the world and in our country, the need for industrial products, especially food, and energy is increasing day by day. The idea that omega-3 fatty acids should be obtained from plant sources rather than animal sources has increased the interest in plants such as camelina rich in omega-3 fatty acids (De Lorgeril et al., 1994).

Thanks to its superior properties, Camelina can be an oil plant that contributes to closing the oil shortage in Turkey, as well as a resource that will reduce foreign dependency in industrial products. It is extremely important to determine the effects of the researches to be carried out in the conditions of that region in order to grow the plants to be grown in a region in an efficient and high quality. Based on this idea, this research was carried out in order to determine the yield and yield elements and their effects on some agronomic characteristics of camelina cultivated in Samsun ecological conditions in summer and winter.

Material and Method

This research was carried out in Samsun Province, Alaçam District, Geyikkoşan locality and the altitude of the research area is 4 meters. The research area was plowed with a tractor before each growing season and then the seed bed was prepared by pulling the rake. As plant material, 2 different camelina genotypes obtained from USDA (United States Department of Agriculture) were used. Information on genotypes is given in Table 1.

Table 1. Information on Plant Material

Number	Material Name	PI Number	Origin
1	No: 402	PI-304269	Sweden
2	Ames-26665	PI-650142	Denmark

The soil structure of the research area is moderate in terms of organic matter and phosphorus content and rich in potassium content. The lime rate of the soil is 1.72% and the salt content is 0.027%, and it is classified as calcareous and unsalted. In addition, the soil pH of the research area is 7.71 and its class is slightly alkaline.

When the climate data of the experimental area for the years 2017-2019 are evaluated as the average of the growing season and long years, it is seen that the temperature and relative humidity averages of the growing seasons are higher than the averages of many years, but the total amount of precipitation is lower than the averages of many years. It is seen that in the summer growing season of 2018, other climate data, excluding the total amount of precipitation, are above the average of 2017 and many years, while the relative humidity is higher in the winter growing season (Table 2). Accordingly, it can be said that the climate data discussed in all growing seasons have a limiting structure in terms of plant cultivation.

Table 2. Data on Temperature, Precipitation and Relative Humidity for the 2017-2019 Growing Season and Long Years in the Research Area

Months	Temperature (°C)				Rainfall (mm)				Relative Humidity (%)			
	2017	2018	2019	LY	2017	2018	2019	LY	2017	2018	2019	LY
January	-	7.2	7.5	6.4	-	102.4	94.8	89.7	-	91.5	85.7	82.3
February	-	8.6	6.8	7.2	-	45.0	28.4	41.3	-	94.0	96.8	85.1
March	-	10.1	7.6	8.5	-	115.4	34.2	57.5	-	96.5	92.1	87.2
April	-	12.2	10.7	11.4	-	7.6	35.0	50.3	-	92.5	98.7	90.0
May	15.0	17.6	17.0	16.2	61.8	24.8	40.0	53.6	92.2	97.9	87.3	90.7
June	20.8	21.9	23.0	21.1	36.4	8.0	12.0	56.2	87.0	90.7	76.0	87.2
July	23.7	24.5	22.7	24.0	0.4	16.4	56.4	50.1	78.4	86.4	68.9	83.7
August	24.2	24.6	23.1	24.7	14.2	18.6	29.8	34.0	80.6	83.4	73.0	81.9
September	21.1	20.4	-	20.6	11.0	75.0	-	54.0	78.3	92.3	-	83.2
October	14.7	16.8	-	15.8	30.0	45.4	-	74.7	81.4	97.0	-	87.3
November	11.1	11.8	-	12.0	64.2	59.0	-	70.9	85.9	98.4	-	85.4
December	10.0	8.0	-	8.5	145.0	35.8	-	116.6	79.3	97.0	-	83.5

Chemical fertilizers and pesticides were not used before sowing in the research area. Field trials were carried out with 3 replications according to the Stripe Trial Design in Divided Plots. In the experiments, genotypes were placed in vertical strips and sowing times were placed in horizontal strips. Each parcel was sown by hand in 5 rows with a length of 3 meters, 20 cm between rows, 5 cm on rows and 3-4 cm sowing depth. The distance between the blocks has been adjusted to be 1 meter to facilitate weed control. Weed control was carried out 4-5 times during the winter sowing season and 2-3 times during the summer sowing season. Irrigation was carried out twice in the field capacity during the summer growing seasons. Fertilization was done using ammonium nitrate fertilizer at 4 kg N per decare before flowering. Harvesting was done step by step when the plants reached physiological maturity. The area remaining after 0.5 m from the beginning and end of each parcel and one row from both sides of each parcel that reached physiological maturity was considered as the harvest area. Before harvest, 10 plant samples from the harvest area of each parcel were transferred to laboratory conditions to be used in analysis.

Statistical Analysis

After the homogeneity test of all the data obtained in the research was done by using the JMP 20.0 statistical package program, variance analysis was performed. Based on the significance of the analysis of variance, the groupings between the means were made using the Duncan multiple comparison test ($\alpha=0.01$).

Results and Discussion

Plant Height

Average plant height and multiple comparison test results of camelina genotypes grown at different sowing times in summer and winter sowing seasons are given in Table 3.

It was determined that all factors except the genotype factor had a significant effect on plant height in the summer growing season. When evaluated in terms of GxY interaction, the tallest plant height was in 2018 from the PI-650142 genotype (53.14 cm); When evaluated in terms of sowing time, the longest plant height was obtained at the 1st sowing time (52.24 cm). the longest plant height was obtained from the first sowing date (55.30 cm) in 2018 in terms of YxEZ interaction. The longest plant height was obtained at the 1st sowing time (54.12 cm) of the PI-650142 genotype in terms of GxEZ interaction. The longest plant height was obtained in 2018 in PI-650142 genotype and at first sowing date (58.48 cm) in terms of GxYxEZ interaction.

It was determined that the effect of Year, Genotype and Sowing Time and their double and triple interactions on plant height in the winter growing season were significant. When evaluated in terms of genotype, the longest plant height was determined as 101.07 cm from the

PI-304269 genotype. When evaluated in terms of GxY interaction, the longest plant height was in 2019 from the PI-304269 genotype (104.97 cm); the longest plant height in terms of sowing time was obtained at the 4th sowing time (103.45 cm). In terms of Yx EZ interaction, the longest plant height was at the 3rd sowing time in 2019 (107.71 cm); in terms of Gx EZ interaction, PI-304269 genotype was obtained at the 3rd sowing time (104.30 cm) and it was obtained at the 3rd sowing time of the PI-304269 genotype in 2019 (109.95 cm) in terms of GxYx EZ interaction.

Previous studies have been reported that the plant height in the summer growing season was 47.2-51.5 cm (Sadharam et al., 2010), 49.2-81.3 cm (Pan et al., 2011), 49.1 cm (Masella et al., 2014) and 43.5 cm (Koç, 2014). These reported results are in parallel with the data obtained in the current research. The data obtained in this research is lower than the data reported as 93.9 cm (Mason, 2009) and 53.4-83.6 cm (Jankowski et al., 2019). These differences in plant height are likely to be due to the fact that the plants were grown in different locations, at different latitudes and longitudes, and the environmental factors in which the plants were grown were not the same. It can be said that the extreme climatic conditions that occurred in the second year of the research are very likely to affect the growth potential of the plant. In addition, the role of genetic potentials in the performance of plants should be considered. The fact that the genotypes used in the studies are different, as well as the changes in the cultural practices applied, may also play a role in the emergence of this difference.

The literature has been shown to be plant heights of camelina genotypes grown in winter were 72.2-86.7 cm (Ayışığı, 2015), 82.0 cm (Köse et al., 2018), 82.6-85.7 cm (Ermiş, 2019) and 82.2-89.6 cm (Neupane et al., 2019). The reported results are in line with the results obtained in this study. However, these results, which reported as 49.25-81.3 cm (Pan et al., 2011) and 60.1 cm (Marsella et al., 2014), are lower than the winter data obtained in this study. Besides environmental and genotype conditions of plant height, precipitation, temperature and duration of light are also factors affecting plant height. Therefore, the impact of the environmental conditions in which the cultivation is carried out is inevitable.

Grain Yield

The average grain yield and multiple comparison test results of camelina genotypes grown at different sowing times in the summer and winter sowing seasons are given in Table 3.

As a result of the research, it was determined that the year, genotype, sowing time, GxY, Yx EZ, Gx EZ and GxYx EZ interactions had a significant effect on the grain yield in the summer sowing season. The highest grain yield was obtained from PI-650142 with 0.275 g/plant in terms of genotype. In terms of GxY interaction, the highest grain yield was obtained from the PI-650142 genotype (0.362 g/plant) in 2018. It was determined that the highest grain yield was obtained at the 1st sowing time (0.293 g/plant) in terms of sowing time. It was determined that the highest grain yield was obtained in the 1st sowing time (0.417 g/plant) in 2018 in terms of Yx EZ interaction. The highest grain yield was obtained at the 1st sowing time of the PI-650142 genotype (0.329 g/plant g/plant) in terms of Gx EZ interaction. In terms of GxYx EZ interaction, the highest grain yield was obtained in 2018 (0.489 g/plant) of PI-650142 genotype in 1st sowing time.

As a result of the research, it was determined that the year, genotype, sowing time, GxY, Yx EZ, Gx EZ and GxYx EZ interactions had a significant effect on grain yield in the winter sowing season. The highest grain yield was obtained from PI-304269 with 1.056 g/plant in terms of genotype. The highest grain yield was obtained from the PI-304269 genotype (1.835 g/plant) in 2018 In terms of GxY interaction. It was determined that the highest grain yield was obtained at the 3rd sowing time (1.046 g/plant) in terms of sowing time. The highest grain yield was obtained in 2018 at the 3rd sowing time (1,085 g/plant) in terms of Yx EZ interaction. The highest grain yield was obtained from PI-304269 genotype 3. October (1.260 g/plant) in terms

of GxEZ interaction. The highest grain yield was obtained in 2018 from the 3rd sowing time of the PI-304269 genotype (2.297 g/plant) in terms of GxYxEZ interaction.

Grain yield in the plant is an important agricultural character expressing the productivity of the generative period. The formation of high grain yield is affected by many factors such as genetic potential, environmental conditions and cultivation technique package applications (Kurt, 2015). Higher air temperatures and uneven precipitation distribution during flowering and grain filling cause a decrease in grain yield (Obeng et al., 2017). It has been reported that the ripening period should not coincide with high temperatures in order to obtain high yields in camelina and the grain yield of the plant varies between 0.860-1.400 g (Sadhuram et al., 2010). In another study conducted to determine the performance of the camelina plant of different sowing seasons, it was determined that the grain yield of the plant was 0.37 g in spring sowing, but 4.750 g in autumn sowing (Koç, 2014). As a result of this research, the grain yield was 0.222-0.293 g per plant in the summer growing season and it was determined that it varied between 0.924 and 1.046 g in the winter growing season. These results are in agreement with the findings of other researchers that early sowing increases grain yield during the summer growing season.

Thousand Seed Weight

The averages of thousand-seed weight of camelina genotypes grown at different sowing times in the summer and winter sowing seasons and the results of the multiple comparison test are given in Table 3.

As a result of the research, it was determined that the year, genotype, sowing time, WxY, YxEZ, GxEZ and GxYxEZ interactions had a significant effect on the thousand grain weight in the summer sowing season. The highest thousand seed weight in terms of genotype was obtained from PI-304269 genotype with 0.819 g. In terms of GxY interaction, the highest thousand seed weight was obtained from the PI-304269 genotype in 2018 (1.065 g). In terms of sowing time, the highest thousand seed weight was obtained from the 3rd sowing time (0.811 g). In terms of YxEZ interaction, the highest thousand seed weight was obtained from the 1st sowing time (1.045 g) in 2018. In terms of GxEZ interaction, the highest thousand seed weight was obtained from the 3rd sowing time of the PI-304269 genotype (0.863 g). In terms of GxYxEZ interaction, the highest thousand seed weight was obtained from the 1st sowing time of the PI-304269 genotype in 2018 (1,140 g).

As a result of the research, it was showed that the year and genotype factors had a significant effect on the thousand seed weight in the winter sowing season. In terms of genotype, the highest thousand seed weight was obtained from PI-304269 with 1.05 g.

In the summer growing season of this research, it was determined that as the sowing time delayed, the thousand seed weight increased and the grain yield decreased, and therefore, there was an inverse relationship between them. In addition, lower precipitation than the long-term average and high relative humidity during the summer growing season of this research may have affected the seed filling process. Previous researches have reported that the weight of a thousand seeds in summer camelina varies between 0.67-0.87 g (Akbulut, 2014) and 0.30-0.90 g (Ayışık, 2015). The reported results are in line with the results for the thousand seed weight in the summer growing season (0.716-0.811 g) obtained in this research. However, it is lower than the results of the researchers who reported the thousand seed weight as 0.80-1.40 g (Çoban, 2014) and 1.10-1.60 g (Jankowski et al., 2019).

In the winter growing season, it has been reported that late sowing shortens the seed filling period, thus reducing the thousand-seed weight (Angelini et al., 1997). As a result of this research, the decrease in the thousand seed weight obtained in the winter growing season as the sowing time is delayed confirms the literature.

Table 3: Multiple comparison test results and the average of the some yield parameters examined in the research

Plant Height in Summer Growing Season									
Sowing Time	PI-650142			PI-304269			Average		
	2018	2019	Average	2018	2019	Average	2018	2019	Average
1	56.49 a	49.75 efg	53.12 a	52.10 cde	50.61def	51.36 b	54.30 a	50.18 c	52.24 a
2	52.87cd	36.20 j	44.53 fg	50.87def	43.09 i	46.98 d	51.87 b	39.65 e	45.76 c
3	45.40hi	47.77 gh	46.59 de	48.67 fg	48.70 fg	48.68 c	47.03 d	48.24 d	47.64 b
4	55.82 b	35.06 j	45.44 ef	53.73 bc	32.50 k	43.12 g	54.78 a	33.78 f	44.28 d
Average	52.64 a	42.19 d	47.42	51.34 b	43.73 c	47.53	51.92	42.96	47.48
Plant Height in Winter Growing Season									
Sowing Time	PI-650142			PI-304269			Average		
	2018	2019	Average	2018	2019	Average	2018	2019	Average
1	94.15 fg	94.63 f	94.39 e	94.70 f	93.25 g	93.98 e	94.42 f	93.94 f	94.18 d
2	89.86 h	93.95 fg	91.90 f	93.50fg	111.02 a	102.26 c	91.68 g	102.48c	97.08 c
3	97.36 e	105.47 b	101.41 d	98.65 d	109.95 a	104.30 a	98.01 e	107.71a	102.86 b
4	100.66 c	105.66 b	103.16 b	101.80c	105.68 b	103.74 ab	101.23d	105.67b	103.45 a
Average	95.51 d	99.93 b	97.72 b	97.16 c	104.97 a	101.07 a	96.33	102.45	99.39
Thousand Seed Weight in Summer Growing Season									
Sowing Time	PI-650142			PI-304269			Average		
	2018	2019	Average	2018	2019	Average	2018	2019	Average
1	0.950e	0.478ij	0.714 e	1.140a	0.499i	0.820 b	1.045a	0.488e	0.767 b
2	0.940e	0.447j	0.693 e	1.010cd	0.469ij	0.740 d	0.975c	0.458f	0.716 c
3	0.940e	0.555h	0.748 cd	1.083 b	0.643g	0.863 a	1.012b	0.599d	0.805 a
4	0.987d	0.549h	0.768 c	1.027 c	0.680f	0.853 a	1.007b	0.615d	0.811 a
Average	0.954b	0.507d	0.731 b	1.065 a	0.573c	0.819 a	1.010a	0.540b	0.775
Thousand Seed Weight in Winter Growing Season									
Sowing Time	PI-650142			PI-304269			Average		
	2018	2019	Average	2018	2019	Average	2018	2019	Average
1	1.07	0.89	0.98	1.04	1.12	1.08	1.06	1.01	1.03
2	1.04	0.83	0.94	1.12	1.07	1.09	1.08	0.97	1.02
3	1.04	0.86	0.95	1.07	1.03	1.05	1.06	0.93	1.00
4	1.06	0.78	0.92	1.16	0.75	0.96	1.11	0.77	0.94
Average	1.05	0.84	0.95 b	1.10	1.00	1.05 a	1.08a	0.92b	1.00
Grain Yield in Summer Growing Season									
Sowing Time	PI-650142			PI-304269			Average		
	2018	2019	Average	2018	2019	Average	2018	2019	Average
1	0.489a	0.168 j	0.329 a	0.344 c	0.171j	0.258 b	0.417a	0.170g	0.293 a
2	0.437b	0.217gh	0.327 a	0.251 f	0.209h	0.230 d	0.344b	0.213e	0.278 b
3	0.293d	0.190 i	0.241 c	0.262ef	0.209h	0.236 d	0.278c	0.190f	0.234 c
4	0.227g	0.179 ij	0.203 e	0.275 e	0.208h	0.241 c	0.251d	0.193f	0.222 d
Average	0.362a	0.189 c	0.275a	0.283b	0.194c	0.239b	0.322	0.191	0.257
Grain Yield in Winter Growing Season									
Sowing Time	PI-650142			PI-304269			Average		
	2018	2019	Average	2018	2019	Average	2018	2019	Average
1	1.819b	0.269ij	1.044 b	1.493d	0.446gh	0.970 cd	1.656b	0.357de	1.007 a
2	1.080f	0.500 g	0.790 g	1.795b	0.277 ij	1.036 bc	1.437c	0.388 d	0.913 b
3	1.312e	0.350hi	0.831 fg	2.297a	0.223 j	1.260 a	1.805a	0.287 e	1.046 a
4	1.616c	0.162 j	0.889 ef	1.753b	0.167 j	0.960 de	1.685b	0.164 f	0.924 b
Average	1.457b	0.320c	0.888 b	1.835a	0.278 d	1.056 a	1.646	0.299	0.972

Oil Ratio

The averages of oil ratio and multiple comparison test results of camelina genotypes grown at different sowing times in summer and winter sowing seasons are given in Table 4.

As a result of the research, it was determined that the interaction of year, genotype, sowing time, WxY, YxEZ, GxEZ and GxYxEZ had a significant effect on the oil ratio in the summer growing season. The highest oil ratio in terms of genotype was obtained from PI-304269 genotype with 30.28%. The highest fat ratio in terms of GxY interaction was obtained from the PI-304269 genotype in 2018 (34.96%). In terms of sowing time, the highest oil rate was obtained from the 1st sowing time (33.65%). In terms of YxEZ interaction, the highest oil ratio was obtained from the 2nd sowing time in 2018 (36.26% and 34.92%). In terms of GxEZ interaction, the highest oil content was obtained from the 1st sowing time of the PI-304269 genotype (35.81%). In terms of GxYxEZ interaction, the highest oil ratio was obtained from the 1st sowing of the PI-304269 genotype in 2018 (37.19%).

As a result of the research, it was determined that the interaction of year, genotype, sowing time, WxY, YxEZ, GxEZ and GxYxEZ had a significant effect on the oil ratio in the winter growing season. In terms of genotype, the highest oil ratio was obtained from PI-650142 with 30.24%. The highest oil ratio in terms of GxY interaction was obtained from the PI-650142 genotype in 2019 (30.66%). In terms of sowing time, the highest oil ratio was obtained from the 2nd sowing time (30.88%). In terms of YxEZ interaction, the highest oil ratio was obtained from the 2nd sowing time in 2019 (32.45%). In terms of GxEZ interaction, the highest oil ratio was obtained in PI-650142 genotype from the 2nd sowing time (31.12%). In terms of GxYxEZ interaction, the highest oil ratio was obtained from the 2nd sowing time of the PI-304269 genotype in 2019 (33.21%).

It has been reported that the late sowing of Camelina has a negative effect on the oil ratio and the oil ratio varies between 28.4% and 32.5% depending on the sowing time (Neupane et al., 2019). On the other hand, it has been reported that the oil rate in the winter growing season varies between 23.6%-32.3% (Arslan et al., 2014) and 33.5% (Katar and Katar, 2017). In addition, it has been reported that sowing time should not be delayed in the winter growing season in terms of oil ratio and the oil ratio varies between 32.19% and 36.18% (Akbaş and Önder, 2018). In the summer growing season, the oil ratio was found to be 36.62-43.14% (Pan, 2009), 20.9-22.7% (Çoban, 2014) and 26.70%-35.90% (Gürpınar, 2019). As a result of this research, the oil ratio was determined as 26.65%-33.65% in the summer growing season and 28.4-30.8% in the winter growing season, depending on the sowing time. Especially during the summer growing season, the temperature has a direct effect on the grain quality and the oil ratio decreases in high temperature periods. This shows that the results obtained are in agreement with the literature. On the other hand, it was also obtained as a result of this research that the sowing time should not be delayed in terms of oil ratio in the winter growing season, and this confirms the results of the previous research.

Oil Yield

Average oil yield and multiple comparison test results of camelina genotypes grown at different sowing times in summer and winter growing seasons are given in Table 4.

As a result of the research, on the oil yield in the summer growing season; Year, genotype, sowing time, WxY, YxEZ, GxEZ and GxYxEZ interactions were determined to have significant effects. The highest oil yield for the genotype was obtained from the PI-650142 genotype with 10.85 g/plant. The highest oil yield for the GxY interaction was obtained from the PI-650142 genotype in 2018 (1.19 g/plant). In terms of sowing time, the highest oil yield was obtained from the 1st sowing time (0.95 g/plant). The highest oil yield was obtained from the 1st sowing time of 2018 (1.17 g/plant) for YxEZ interaction. The highest oil yield for GxEZ interaction was obtained from PI-650142 genotype 4th sowing time (1.30 g/plant). In the GxYxEZ interaction, the highest oil yield was obtained from the 1st sowing time of the 2018 PI-650142 genotype (1.54 g/plant).

Year, genotype, sowing time, WxY, YxEZ, GxEZ and GxYxEZ interactions were showed to have significant effects as a result of the research, on the oil yield in the winter growing season.

The highest oil yield for the genotype was obtained from the PI-650142 genotype with 4.75 g/plant. In the GxY interaction, the highest oil yield was obtained from the PI-650142 genotype in 2019 (5.18 g/plant). The highest oil yield for the sowing time was obtained from the 3rd sowing time (3.16 g/plant). Considering the YxEZ interaction, the highest oil yield was obtained from the 3rd sowing time in 2019 (3.76 g/plant). In the GxEZ interaction, the highest oil yield was obtained from the 3rd sowing time in the PI-650142 genotype (5.43 g/plant). In the GxYxEZ interaction, the highest oil yield was obtained in 2019 at the 3rd sowing time of the PI-650142 genotype (6.85 g/plant).

It has been reported that the oil yield in camelina is 0.29-0.71 g/plant (Gürpınar, 2019) and 0.83-1.19 g/plant (Obeng et al., 2019) in the summer growing season. In the winter growing season, 1.98-3.32 g/plant was reported in a previous study (Urbaniak et al., 2008). This research was showed that the oil yield varied between 0.64-0.94 g/plant in the summer growing season and 2.64-3.16 g/plant in the winter growing season. The current research is in agreement with the reported data on the effect of sowing time on oil yield in growing seasons. It has been reported that late sowing of camelina in the summer sowing season negatively affects the oil yield (Neupane et al., 2019). In this research, the data obtained in the summer growing season regarding the oil yield is lower than the winter growing season. This situation is likely to have played a role in the irregular and insufficient rainfall in the summer growing season, and the extreme temperature especially in the grain filling period, which reduced the oil yield per unit area as well as the grain yield.

Table 4: Multiple comparison test results and the average of the oil yield and the oil ratio parameters examined in the research

Oil Ratio in Summer Growing Season								
Sowing Time	PI-650142			PI-304269			Average	
	2018	2019	Average	2018	2019	Average	2018	2019
1	35.34c	27.65 e	31.49 b	37.19 a	34.43bc	35.81 a	36.26a	31.04c
2	32.89cd	24.97ef	28.93 c	36.95 ab	25.43ef	31.19 b	34.92a	25.20d
3	31.43 d	24.26fg	27.84 c	34.71abc	22.04gh	28.37 c	33.0b	23.15e
4	31.30 d	23.86fg	27.58 c	31.00 d	20.46 h	25.73 d	31.15c	22.16e
Average	32.74 b	25.19 c	28.96 b	34.96 a	25.59 b	30.28 a	33.85	25.39
Oil Ratio in Winter Growing Season								
Sowing Time	PI-650142			PI-304269			Average	
	2018	2019	Average	2018	2019	Average	2018	2019
1	28.08fgh	28.74e-h	28.41 ab	27.42gh	29.42def	28.42 b	27.75 f	29.08de
2	30.55bcd	31.69ab	31.12 a	28.06fgh	33.21 a	30.64 a	29.31cde	32.45 a
3	30.66bcd	31.24bc	30.95 a	29.83cde	30.68bcd	30.25 a	30.24bc	30.96 b
4	29.98cde	30.97bcd	30.48 a	27.08 h	28.87efg	27.97 b	28.53 ef	29.92cd
Average	29.82 b	30.66 a	30.24a	28.10 c	30.55 a	29.32 b	28.96	30.60
Oil Yield in Summer Growing Season								
Sowing Time	PI-650142			PI-304269			Average	
	2018	2019	Average	2018	2019	Average	2018	2019
1	1.54 a	0.93 c	12.39 a	0.59 ef	0.71 d	0.66 d	1.17 a	0.82 c
2	0.96 bc	0.96 bc	9.67 b	0.47 g	0.48 fg	0.48 e	0.71 d	0.72 d
3	0.71 de	0.95 bc	8.34 c	0.43gh	0.46gh	0.45 ef	0.58 e	0.71 d
4	1.53 a	1.06 b	1.30 a	0.40gh	0.35 h	0.38 f	0.97 b	0.71 d
Average	1.19 a	0.98 b	1.10 a	0.48 c	0.50 c	0.49 b	0.83	0.74
Oil Yield in Winter Growing Season								
Sowing Time	PI-650142			PI-304269			Average	
	2018	2019	Average	2018	2019	Average	2018	2019
1	5.10 b	4.09 c	4.60 b	0.77gh	1.31ef	1.04 de	2.94bc	2.70cd
2	3.30 d	5.03 b	4.17 c	1.58e	0.92fg	1.25 d	2.44 e	2.97 b
3	4.02 c	6.85 a	5.43 a	1.09fg	0.68gh	0.89 e	2.55de	3.76 a
4	4.84 b	4.74 b	4.80 b	0.50h	0.48h	0.49 f	2.67de	2.61de
Average	4.31 b	5.18 a	4.75 a	0.99 c	0.85 c	0.92 b	2.65	3.02

Conclusion

The highest plant height, grain yield, oil rate and oil yield in the summer sowing season were obtained in early sowing (1 ST-1 May) and the highest thousand seed weight in late sowing (4 ST-31 May). The results obtained in the summer growing season were determined as 47.48 cm plant height, 0.257 g seed yield, 0.725 g per thousand seed weight, 29.62% oil ratio and 0.79 g/plant oil yield, respectively.

In the winter growing season, the highest grain yield was obtained in early sowing (1 SD- 24 October), while the highest plant height and oil yield were obtained in late sowing (4 ST-23 November). The effect of sowing time on thousand seed weight in the winter growing season was found to be insignificant. The highest oil ratio was obtained in the 2nd sowing time (November 3). The results obtained in the winter growing season were determined as plant

height 99.39 cm, grain yield 0.972 g, thousand seed weight 1.00 g, oil rate 29.78% and oil yield 2.83 g/plant, respectively.

As a result, it has been determined that early sowing is more advantageous in terms of all characters except 1000 seed weight in summer growing period and early sowing in terms of all other characters except grain yield in winter growing period. Therefore, the growing season and sowing time should be showed by taking into account the importance of the agricultural character of the purpose of growing camelina.

Reference

- Akbaş, M. and Onder, M. (2018). Determination of yield and some quality components of false flax [*Camelina sativa* (L.) Crantz] genotypes sown on different dates in autumn . *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 8 (2), 25-34.
- Akbulut, Y.B. (2014). Ankara koşullarında ketencik (*Camelina Sativa* L.) çeşit ve populasyonlarının verim ve verim öğelerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 53s.
- Angelini, L.G., Moscheni, E., Colonna, G., Belloni, P. and Bonari, E. (1997). Variation in agronomic characteristics and seed oil composition of new oilseed crops in central Italy. *Industrial Crops and Products* 6, 313–323.
- Arslan , Y., Subaşı, İ., Katar, D., Kodaş, R. ve Keyvanoğlu, H. (2014). Farklı azot ve fosfor dozlarının ketencik bitkisi (*Camelina Sativa* (L.) Crantz)'in Bazı bitkisel özellikleri üzerine olan etkisinin belirlenmesi, *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 29 (3), 231-239
- Ayışığı, S. (2015). Bazı ketencik (*Camelina sativa* L.) genotiplerinin Tokat-Kazova şartlarında verim ve verimle ilgili özelliklerinin belirlenmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, s73.
- Çoban, F. (2014). Ekim Sıklıklarının Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz] Bitkisinde Önemli Agronomik Özellikler Üzerine Etkileri, *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 50s.
- De Lorgeril, M., Renaud, S., Mamelle, N., Salen, P., Martin, J.L., Monjaud, I., Guidollet, J., Touboul, P. and Delaye, J. (1994). Mediterranean alpha-linolenic acid-rich diet in secondary prevention of coronary heart disease. *Lancet*, 343, 1454-1459.
- Davis, P.H. (1965). *Flora of Turkey and East Islands* Endinburg Vol 1. University of Edinburg.
- El Bassam N. (2010). *Hand Of Bioenergy Crops; A Complete reference to species, developmenet and applications.*, Earthscon. London Washington DC. 18, pp: 417-419.
- Ermiş, H. (2019). Ankara Ekolojik Koşullarında Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Ekim Normlarının Ketencik'te (*Camelina sativa* (L.) Crantz) Tohum Verimi ve Bazı Özelliklere Etkisi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi*, 112s.
- Göre, M. (2015). Eksplant Kaynakları ve Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz]'de Sürgün ve Bitki Oluşumuna Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.*, 126, Samsun.
- Göre, M. ve Kurt, O. (2017). Farklı Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz.] Genotiplerinin Ham Yağ Oranları ve Yağ Asitleri Kompozisyonlarının Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Doğa Bilimleri Dergisi*, 20 (Özel Sayı), 201-205.
- Gürpınar, B. E. (2019). Kütahya ekolojik koşullarında ketencik [*Camelina sativa* (L.) crantz] genotiplerinin bazı tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü*, 65, Samsun.
- Harrison, M. (2011). Montana gold; MSU is helping develop oilseeds that may one day change the world., *Mountains and Minds Magazine*, Spring, 39-43.
- Jankowski, K., Sokolski, M. and Kordan, B. (2019). *Camelina: Yield and quality response to nitrogen and sulfur fertilization in Poland*, *Industrial Crops and Products*, 141: 1117762

- Katar, D. ve Katar, N. (2017). Farklı sıra aralıklarında uygulanan ekim normlarının ketenciğin (*Camelina sativa* (L.) Crantz) Verim ve verim unsurlarına etkisi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34 (1), 76-85.
- Koç, N. (2014). Farklı zamanlarda ekilen ketencik (*Camelina sativa* L. Crantz.)' in verim ve bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 53, Konya.
- Köse, A., Bilir, Ö., Katar, D. ve Arslan, D. (2018). Bazı ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz) genotiplerinin agronomik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(1), 101-111.
- Kurt, O. (2015). Bitki Islahı Ders Kitabı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Kurt, O. ve Seyis, F. (2008). Alternatif Yağ Bitkisi: Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz]. Ondokuz Mayıs üniversitesi Ziraat Fakültesi dergisi 23 (2), 116-120.
- Masella, P., Martinelli T. and Galasso, I. (2014). Agronomic evaluation and phenotypic plasticity of *Camelina sativa* growing in Lombardia, Italy. Crop and Pasture Science, 65, 453–460.
- Mason, H. (2009). Yield and yield component responses to camelina seeding rate and genotype. <https://agresearch.montana.edu/nwarc/producerinfo/oilseeds/camelina/camelina-a-pdf/croppingsystems/cam-seeding-rate-geno-2009.pdf>. Erişim Tarihi: 10.03.2019
- Neupane, D., Solomon, J.K.Q., Mclennon, E., Davison, J. and Lawry, T. (2019). Sowing date and sowing method influence on camelina cultivars grain yield, oil concentration, and biodiesel production. Food Energy Secur, 166.
- Ni Eidhin, D., Burke, J. and O'Beirne, D. (2003). Oxidative stability of x3-rich camelina oil and camelina oil-based spread compared with plant and fish oils and sunflower spread. Journal of Food Sciences. 68, 345–353.
- Obeng, E., Obour, A., Nelson, N. O., Ciampitti, I.A., Wang, D. and Santos, E.A. (2017). Cropping sequence influenced crop yield, soil water content, residue return, and co2 efflux in wheat-camelina cropping system," Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports: 3(6), 1-8.
- Pan, X. (2009). A two year agronomic evaluation of *Camelina sativa* and *brassica carinata* in NS, PEI and SK, Dalhousie University, Master Degree, 256s.
- Sawyer, K. (2008). Is there room for camelina? Biodiesel Mag. 5 (7), 83–87.
- Sadhuram, Y., Maneesha, K. and Ramana, T.V. (2010). *Camelina Sativa*: A New Crop With Potential Introduced in India. Current Science, 99 (9), 1194-1196.
- Urbaniak, S.D., Caldwell, C.D., Zheljaskov, V.D., Lada, R. and Luan, L. (2008). The effect of seeding rate, seeding date and seeder type on the performance of *Camelina sativa* L. in the Maritime Provinces of Canada. Canadian Journal of Plant Science, 88, 501-508.
- Zubr, J. (1997). Oil-seed crop: *Camelina sativa*. Industrial Crops and Products, 6 (2), 113–119.

Bir Lif Bitkisi Olarak *Girardinia diversifolia*

1. Büşra TİK^{1*}, Ali Kemal AYAN¹, Selim AYTAÇ²

¹ 19 Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN ² 19 Mayıs Üniversitesi, Kenevir Araştırmaları Enstitüsü SAMSUN

Sorumlu yazar: btik952@gmail.com

ÖZET

Girardinia diversifolia, *Urticaceae* familyasında yer alan 1,5 - 3 m uzunluğa ulaşan çok yıllık otsu bitkilerdir. *Girardinia diversifolia*, Dev ısırgan otu, olarak bilinir. *Girardinia diversifolia*, Himalaya, Hindistan, Sri Lanka, ve Çin'de, 1,200 ila 3,000 metre arasındaki yüksekliklerde doğal olarak yetişir. Ormanlık alanlarda, nehir kenarlarında ve nemli habitatlarda bol miktarda bulunur.

Bitki bir ocak halinde büyür ve her kümenin birçok sapı vardır. Sapları dik, 5 köşemsi ve tabandan itibaren dallanır. Saplar aynı zamanda yakıcı sivri ve yumuşak tüyler ile kaplıdır. *Girardinia diversifolia* bast (sak) lif olarak bilinmektedir. Bast lifi kalitelidir: uzun, güçlü, pürüzsüz ve parlaktır. *G. diversifolia* çeşitli giysi, halat, hasır, çuval ve diğer çeşitli ev aletlerinin yapımında kullanılmaktadır. Kırsal alanlarda gelir elde etmek için kullanılan önemli bir bast lifidir. Ekolojik istekleri ve yetiştiği şartlara bakılarak Karadeniz'in kırsal alanlarda yetiştirilerek lif amaçlı değerlendirilmesi, elde edilen liflerin yerelde işlenerek hediyelik dokuma veya nitelikli tekstil ürününe dönüştürülmesi istihdamı artıracak gibi bölgenin tarımına ve sosyoekonomik yapısına da katkı sağlayabilecektir.

Anahtar kelimeler: bast lif, dev ısırganotu, *Girardinia diversifolia*, lif

Giant Nettle as a Fiber Plant (*Girardinia diversifolia*)

ABSTRACT

Girardinia diversifolia are perennial herbaceous plants in the *Urticaceae* family, reaching a length of 1.5-3 m. *Girardinia diversifolia*, the giant nettle, is known as. *Girardinia diversifolia* grows naturally in the Himalayas, India, Sri Lanka, and China, at altitudes between 1,200 and 3,000 meters. Dec. It is abundant in woodlands, riverbanks, and moist habitats.

The plant grows in a quarry, and each cluster has many stems. The stems are erect, 5-pointed and branching from the base. The stems are also covered with burning spikes and soft hairs. *Girardinia diversifolia* is known as bast (sak) fiber. Bast fiber is of good quality: it is long, strong, smooth and shiny. *G. Diversifolia* is used in the manufacture of various clothes, ropes, wicker, sacks and various other household appliances. It is an important bast fiber used to generate income in rural areas. Considering the ecological demands and the conditions in which it grows, the evaluation of the Black Sea for fiber purposes by growing in rural areas, processing the obtained fibers locally and converting them into gift weaving or qualified textile products will increase employment and contribute to the agriculture and socio-economic structure of the region.

Key words: bast fiber, fiber, giant stinging nettle, *Girardinia diversifolia*

Giriş

Girardinia diversifolia (*Girardinia*), *Urticaceae* familyasına ait tek yıllık veya çok yıllık, çok yönlü kullanım potansiyeli olan bir endüstri bitkisidir. *Girardinia diversifolia*, Dev ısırgan otu

Dev ısırgan otunun gövde kabuğu, benzersiz niteliklere, sağlamlığa, pürüzsüzlüğe, hafifliğe ve uygun şekilde işlendiğinde ipek benzeri bir parlaklığa sahip lifler içerir. Lif, iplik, kumaş gibi dokuma, ilaç, kâğıt, biyoyakıt, kozmetik ve otomotiv sektörü olmak üzere geniş bir kullanım potansiyeli bulunan *Girardinia diversifolia* endüstriyel bir bitkisidir. Yaprakları sebze olarak pişirilir ve gıda olarak yenir ayrıca baş ağrısı, ateş ve şiş eklemlerin tedavisi gibi geleneksel tıpta kullanılır. Çiçekler, genellikle yapraklarıyla birlikte sebze olarak pişirilir ve yenir. Saplardan uzun, güçlü, pürüzsüz ve parlak kaliteli bir lif elde edilir. Odunsu gövde kısımları kâğıt, biokütke ve biokompozit yapımında kullanılabilir.



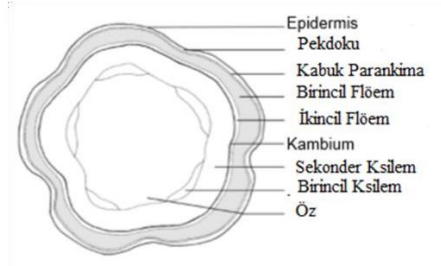
Şekil 1. Dev ısırgan otunun üç farklı büyüme aşamasıdır.

Figure1. There are three different growth stages of giant stinging nettle.

Dev ısırgan otu (*Girardinia diversifolia* L.) tropikal Afrika'da (Etiyopya'dan Madagaskar'a), Yemen, Nepal, Hindistan, Sri'dalanka, Güney Çin, Tayvan ve Endonezya'da da doğal olarak yetişir. *G. diversifolia* deniz seviyesinden 1000–2500 m yükseklikte yetişir. Kısmi gölgede (1,5–3,0 m yüksekliğinde) büyüyen bitki, güçlü ve diktir. İyi nem içeriğine sahip bir ortama ihtiyaç duyar. Yüksek hız rüzgârlara ve düşük sıcaklıklar ve dona karşı 3-4 gün dayanır. Verimli, derin, süzölmüş toprakta iyigelişir. Gölge de yetişir ve bitki güneşli alanlarda yetiştiğinde, lifler koyu renklidir ve çıkarılması zordur. Hasat bölgeden bölgeye değişmekle beraber, ağustos ve aralık ayları arasında yapılır. Lif beyazdır ve daha kalitelidir (S.Blackburn, 2016)

Bitkisel Özellikleri

Himalaya dev ısırgan otu tek yıllık veya çok yıllık olup, otsu bir bitkidir. Bitki boyu yetiştirme koşullarına bağlı olarak 1,5–3,0 m arasında değişir. Kök sistemi kazık köklü olup saçak kökleri 150 cm'den daha fazla yeraltında yayılış göstermektedir. Saçak kökleri yeraltındaki rizomlar boyunca çıkış yapar ve gelişirler. Yeni bitkiler toprak altında yayılış gösteren rizomların boğumlarından gelişir. Yaprakları derin 3-5 loblu testere dişli ve avuç içi şeklindedir. Yapraklar karşılıklı, uzun saplı (3-15 cm) ve şekil olarak değişkendir. Bitki 1,5 - 3 m yüksekliğe kadar uzayabilen, ince ve dalsız saplara sahiptir. Sapları dik, 5 köşemsi ve tabandan itibaren dallanır. Saplar aynı zamanda yakıcı sivri ve yumuşak tüylerle kaplıdır.



Şekil 2: Dev ısırgan otunun sapı.

Figure 2. Stem of giant nettle.

Bitkiler monoecious (bir evcikli) veya dioeciousdur (iki evcikli). Çiçekler sarımsı, salkım şeklinde kümelenmiş, erkek çiçekler alt aksiller salkımlarda beyaz, dişi çiçekler üst aksiller salkımdadır. Farklı bitkilerde tamamen erkek veya dişi çiçekler bulunabilir (dioik). Erkek çiçek durumu (salkım) dişi çiçek durumundan daha uzundur.



Şekil 3. Dev ısırgan otunun tohumu.

Figure 3. Seed of giant nettle.



Şekil 4. Dev ısırgan otunun çiçekleri.

Figure 4. Flowers of giant nettle.

Bitkinin meyve ve tohumu, meyvede 10-15 cm uzunluğa kadar uzanan, yoğun bir şekilde batan tüylerle kaplıdır. Meyveleri Eylül'den Kasım'a kadar olgunlaşır. Bitkiler bol miktarda tohum üretir. Tohum rengi açık kahverengi ile koyu kahverengi arasında değişir. Tohum %10-12 oranında yağ içerir. Tohum, sabun, biopolimer ve diğer yağ bazlı ürünler yapmak için kullanılabilir.

Lifin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Lif üretimi tercih edilen *G. diversifolia* L. 1,5 - 3 m uzunluğa ulaşan çok yıllık bir türdür. *G. diversifolia* saplarından lif elde edilen, bast (sak) lifi bitkisidir. Bitki bir ocak halinde büyür ve her kümenin birçok sapı vardır. Kısmi gölgeli alanlarda yetişen *G. diversifolia* lifleri güneşli alanlarda yetişene göre açık renklidir ve ağartmaya gerek duyulmaz. *G. diversifolia*, bast lifi kalitelidir; uzun, güçlü, pürüzsüz ve parlaktır. *Girardinia diversifolia* kimyasal lif içeriğine baktığımızda %85.93 selüloz, %6.8 hemiselüloz,

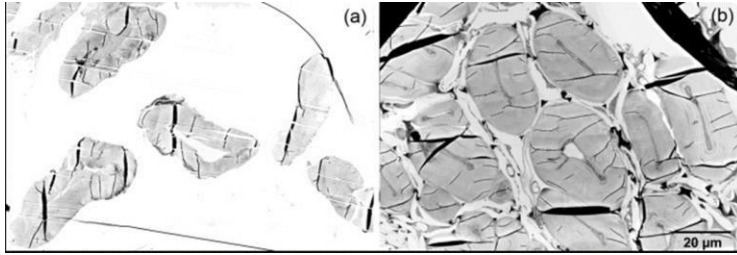
%5.49 lignin, %0.08 mumsu tabaka olmak üzere kimyasal özelliklerinin oranıdır.



Şekil 5. Dev ısırgan otunun lif demedi

Figure 5. Fiber bundle of giant nettle

G. diversifolia lifinin (enine kesit) diğer bast lifleriyle (kenevir, keten, ısırgan ve rami) karşılaştırıldığında daha geniş, daha düz ve oval şekilli lümene sahip olduğu belirtilmektedir (S.Blackburn, 2016). Dev ısırgan otu lifleri içi boş bir özelliğe sahiptir, içinde hava birikebilir bu şekilded doğal bir ısı yalıtımı oluşturur.



Şekil 6. Ham malzemenin enine kesiti profillerinin temsili örnekleri (a) *G. diversifolia* ve (b) *U. dioica* lifleri.

Figure 6. Representative examples of cross-sectional profiles of the raw material are (a) *G. diversifolia* and (b) *U. dioica* fibers.

Dev ısırgan lifi tekstil için kenevir, keten gibi diğer doğal lifler için yararlı bir alternatiftir ve önümüzdeki yıllar içinde giderek daha önemli bir rol alacaktır. Dev ısırgan otu lifinin özelliklerinin anlaşılabilmesi için fiziksel özelliklerinin (uzunluk, enine kesit, mukavemet, uzama ve modülüst) bilinmesi gerekmektedir.

Tablo 1. Tek lifin fiziksel ve çekme özellikleri.

Table 1. Physical and tensile properties of single fiber.

LİF	L(mm)	A(μm^2)	σ (Mpa)	ϵ (%)	E (Gpa)
<i>G.diversifolia</i>	478 (± 21)	479(± 186)	4451(± 1313)	6.2(± 1.3)	73(± 22)
<i>U.diocia</i>	52(± 2)	456(± 199)	2196(± 809)	2.8(± 0.9)	79(± 29)
<i>U.diocia</i> (literatür)	50(± 3)	311(± 152)	1594(± 640)	2.1(± 0.8)	87(± 28)
Keten	27(± 3)	183(± 87)	1339(± 486)	3.3(± 0.4)	54(± 15)
Kenevir	20(± 5)	764(± 260)	270(± 40)	0.8(± 0.1)	19(± 19)
Rami	135(± 15)	270(± 93)	560	2.5(22)	24.5(22)

Dev ısırgan otu gücü ve dayanıklılığı ile bilinir. Ayrıca jüt ve kenevirden daha hafif ve daha narın görünümlüdür. Tablo 1’de *G. diversifolia* ve diğer bast liflerinin fiziksel özellikleri karşılaştırılmaktadır. Dev ısırgan otunun tek lifin uzunluğu (L) diğer bast liflerinden daha uzundur. Kullanım alanına göre değişmekle birlikte tekstil endüstrisi için bu değer iplik veya kumaş yapımı için önemlidir. Kesit alanı

(A) diğer bast liflerinden büyüktür buda bitkinin lifinin dayanıklılığıyla alakalı bir değerdir. Dev ısırgan otunun mukavemeti (Mpa) diğer bast liflerinin neredeyse iki katından fazladır. Bu doğrultuda tek lifin kopmaya karşı gösterdiği direnç ve dayanıklılıktır. Epsilon (ϵ) değeri de diğer bast liflerinden daha yüksektir bu değer lifin ne kadar uzayabileceği anlamına yani dev ısırgan otu lifin esnek olduğu anlamındadır. Modülüs (E) değeride en yüksek olmasa bile değer kompozit ve tekstil endüstrisi için önemlidir. Dev ısırgan otu lifin uzun olması lifin mukavemet, epsilon ve modülüs değerlerini pozitif etkilemektedir. Dev ısırgan otunun endüstriyel tekstil ve inşaat malzemesi olarak hammadde kaynağı olarak kullanılması için gerekli olan fiziksel özelliklere sahiptir.

Kullanım Alanları

Dev ısırgan otu dünyanın değişik yerlerinde yerel halk tarafından lifleri giysi, paspas, sicim ip vb. malzemelerin yapımında kullanılır. Lif dışı kullanımında ise geleneksel tıpta (ağrısı, ateş ve şiş eklemlerin) tedavisinde kullanılır yani kırsal kesimde ilaç kaynağı olmuştur. Dev ısırgan otunun genç yaprakları ve tohumları gıda olarak da kullanılmaktadır.



Şekil 7. DOKAP ısırgan projesinden elde edilen ürünler.

Figure 7. Products from the DOKAP nettle project

Karadeniz iklimine uygun dev ısırgan otunun endüstriyel alanda nasıl kullanılabileceği konusunda DOKAP ısırgan projesi kapsamında kullanım alanlarını artırmak için çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda dev ısırgan otunun sapından lifine kadar kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Bu hususta dev ısırgan otunun sapından tuğla, briket, pellet ve biyoyakıt olarak kullanılabilmektedir. Lifleri, ipe dönüştürülerek gömlek, kot, şal vb. giysiler yapında kullanılmaktadır. Yaprakları ve tohumları kek, ekmek, yemek, kurabiye içecek gibi gıdalarda kullanılabilmektedir.

Sonuç

Dev ısırgan otu sapları 1,5 - 3 m kadar uzayan bast lifi bitkisidir. Dev ısırgan otunun, bast lifi kalitelidir; uzun, güçlü, pürüzsüz ve parlaktır. Bu nedenle, bitkinin artan kullanımı için beklentiler iyidir. Lif, özellikle kenevir için kullanılan alanlarla aynı tekniklerin uygulanabileceği tekstillerin üretimi için uygundur. Geniş lümenli ve dolayısıyla düşük yoğunluklu life sahip, biokompozit ve biopolimerler de yenilenebilir hammadde olarak da kullanılabilir. Geniş lümene sahip olmasından dolayı havayı içerde dolaştırır buda iyi bir yalıtım malzemesi olarak kullanılabileceği anlamına gelmektedir. Dokap Isırgan projesinden elde ettiğimiz veriler sonucunda dev ısırgan otunun Karadeniz bölgesi ekolojik koşullarında adaptasyon ve endüstriye kazandırılmasıyla ilgili ümitvar bulgular edinilmiş ve bitki üzerindeki çalışmalarımız devam etmektedir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Kaynakça

Pyakurel,D., Baniya,A., (2011). *Girardinia diversifolia*(link) friss. A. B. Dipesh Pyakurel içinde,NTFPs: Impetus for Conservation and Livelihood Support in Nepal (s. 35-41). Nepal: WWF Nepal.

Pandey, A. (2020). About the plant. A. Pandey içinde, Nettle plant (*Girardinia* (s. 7). India: G. B. Pant National Institute of Himalayan Environment-NIHE (An Autonomous Institute of Ministry of Environment, Forest & Climate Change, Government.

Blackburn S.R., Lanzilo G., Goswami, P.,(2016). Study of the morphological characteristics and physical properties of Himalayan giant nettle (*Girardinia diversifolia* L.) fibre in comparison with European nettle (*Urtica dioica* L.) fibre. *elsevier*, 200-203..

Pokhriyal, M., Prasad,L., . Rakesh, P. K.,Raturi,H.P.(2018), Influence of fiber loading on physical and mechanical properties of Himalayan nettle fabric reinforced polyester composite, *Materials Today:Proceedings* 5,16973–16982

Singh, S.C.,Shrestha ,R.,(1988), *Girardinia diversifolia* (Urticaceae), a Non-Conventional Fiber Resource in Nepal, Springer on be half of New York Botanical Garden Press, Vol. 42, No.3 pp. 445- 447

Srivastava N., and Dr. Rastogi D.,(2018) ,Nettle fiber: Himalayan wonder with extraordinarytextile properties, *International Journal of Home Science*; 4(1): 281-285.

Subedee B.R., Chaudhary,R.P., Uprety,Y., Dorji T.,(2018), Socio-ecological perspectives ofHimalayan Giant Nettle (*Girardinia diversifolia* (Link) Friis) in Nepal, *Journal of Natural Fibers*

Ayan, A.K., Aytaç, S. ve Paslı, R. (2020). Isırgan (1. Baskı) Samsun, Türkiye. AYAN, A.L. 2022 Dokap Araştırma Projesi Sonuç Raporu(1.Baskı) Samsun, Türkiye



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



KENEVİR'İN SON KALESİ ; SAMSUN

Fatmagül KAVUT¹ Ali Kemal AYAN² Selim AYTAÇ²

¹Tarım İl Müdürlüğü Samsun ²OMU Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Kenevir “monotipik” kökenli olup, akrabaları ısırgan (*Urtica spp.*) şerbetçiotu (*Humulus lupulus spp.*) dir. “Cannabis” cinsinde sadece coğrafi ve fizyolojik varyeteleri mevcuttur. Bu varyeteler diğeri ile melezlenebilir. Kenevir bitkisinin form zenginliği yüksek olup ,bitki dünyanın geniş bir bölgesinde eski Sovyetler birliği sınırları içerisinde geniş bir yayılış alanı vardır.

Son yıllarda kenevir konusunda hem kaynak sağlamada hem de üretimde ülke ortalamasının yukarılara taşıyan il Samsun ve Vezirköprü ilçesidir. İlçenin tarihçesi oldukça eski olup ilimiz üç büyük ovasından ve tarımsal potansiyeli yüksek ilçelerinden birisidir .Kenevir konusunda halen en fazla üretimin yapıldığı ilçede geçmiş yıllarda 10 dekara kadar düşen kenevir ; üreticinin ısrarla üretimi sayesinde kaybolmadan günümüze kadar gelmiştir.Samsun ;kenevir konusunda son elli yıldır kesintisiz devam eden ve en yüksek üretim alanına sahip olan ildir. Üretimi yapan çiftçiler bitkinin ekonomik değerini ve tarımını bilmektedir. İlde 19 Mayıs Üniversitesi Kenevir Araştırmaları Enstitüsünün varlığı ve ülkemizin ilk tescilli kenevir çeşitleri olan ‘Vezir-55’ (gıda sanayi) ve ‘Narlı’ (tekstil sanayi) üniversitemizin liderliğinde ıslah edilerek tescillendirilmesi önemli bir avantajdır.

Samsun Çarşamba, Bafra ve Vezirköprü ovalarına sahip önemli bir tarım kenti olup ;yıllık yağışı 760-860 mm dolaylarındadır. Dolayısıyla kaliteli kenevir yetiştiriciliği için Samsun iklimi çok müsaittir. Ayrıca üç ovası ve iki büyük nehre sahip olan Samsun, kenevir tarımı için gelişme ve genişleme potansiyeline sahiptir.

Oldukça eski tarihçeye sahip olan Kenevir bitkisinin Samsun özelinde tarihçesi ,ekolojisi ,tarımı ve ekonomisi araştırılarak bildiriye konu edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kenevir, (*Cannabis sativa* L.), Samsun , Vezirköprü ,Tarım

THE LAST CASTLE OF KENEVİR; SAMSUN

Cannabis is of “monotypic” origin and its relatives are nettle (*Urtica spp.*) hops (*Humulus lupulus spp.*). There are only geographical and physiological varieties in the genus "Cannabis". These varieties can be crossed with one another. The form richness of the cannabis plant is high, and the plant has a wide distribution area within the borders of the former Soviet Union in a wide region of the world.

Samsun and Vezirköprü districts are the provinces that have increased the country's average in terms of both funding and production in recent years. The history of the district is quite old and our province is one of the three big plains and districts with high agricultural potential. Thanks to the persistent production of the manufacturer, it has survived to the present day without being lost.

Samsun is the province that has been continuing uninterruptedly for the last fifty years in the field of hemp and has the highest production area. The farmers who produce it know the economic value of the plant and its agriculture. The presence of the 19 Mayıs University Cannabis Research Institute in the province and the first registered cannabis varieties of our country, 'Vezir-55' (food industry) and 'Pomegranate' (textile industry), are bred and registered under the leadership of our university.

The history, ecology, agriculture and economy of the Cannabis plant, which has a very old history, have been researched and the subject of the paper in Samsun is an important agricultural city with the plains of Çarşamba, Bafra and Vezirköprü; its annual precipitation is around 760-860 mm. Therefore, Samsun climate is very suitable for high quality cannabis cultivation. In addition, Samsun, which has three plains and two large rivers, has the potential to develop and expand for cannabis agriculture.

The history, ecology, agriculture and economy of the Cannabis plant, which has a very old history, have been researched and the subject of the paper in Samsun.

Keywords: Hemp, (*Cannabis sativa* L.), Samsun, Vezirköprü, Agriculture

GİRİŞ: Kenevir konusunda önemli bir yeri olan ilimiz Vezirköprü ilçesi 100 bin nüfuslu ve kenevir üretimi ile ünlü bir ilçe olup Samsun’a olan uzaklığı 110 km’dir. Bölgenin verimli Kızılırmak havzasında yer alması, zengin yerel su ağları ile örülü olması, dalgalı bir topografyada her türlü ürünün yetişmesine uygun iklime sahip oluşu yerleşim için de uygun bir zemin oluşturmıştır.

KENEVİR BİTKİSİ :Kenevir (*Cannabis*), Cannabaceae familyasına ait, tek yıllık olan bitki insanlık tarihinin bilinen en eski bitkisel hammadde kaynağıdır. Anavatanı Orta Asya’dır. Ilıman ve tropik bölgelerde yetiştirilip kültürü yapılabilir. Sistematigi ;

Takım : *Urticales*



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Familya : *Cannabinaceae*

Cins : *Cannabis*

Kenevir sistematik bakımından şu varyetelere sahiptir;

- *Cannabis sativa* var. *vulgaris* L. (Kültürü yapılan kenevir)
- *Cannabis sativa* var. *indica* Lam. (Hint keneviri)
- *Cannabis sativa* subvar. *gigantica* (Dev cüsseli kenevir)
- *Cannabis sativa* var. *ruderalis* (Yabani kenevir) şeklindedir.

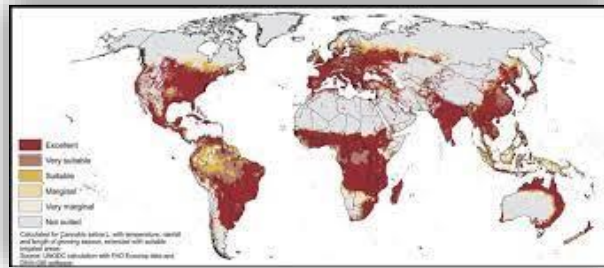
Kültürü yapılan kenevir bitkisi diploid yapıda ve 20 kromozomludur. Gövdesinin içi boş, palmat yapraklı, dioik ve tek yıllıktır. Lifleri dayanıklı ve oldukça uzundur. Bitkinin lif ve tohumları değerlendirilebilir. Bitkinin lifleri, kaba dokumacılıkta (çuval, halat çanta, ağ yapımı gibi) tohumu ise gıda ve yağ sanayii olmak üzere farklı amaçlarla kullanılabilir. (ONAY.A.,YILDIRIM .H.EKİNCİ 2021)



Şekil 1: Kenevir bitkisi ve tohumları

DÜNYA' DA VE TÜRKİYE'DE KENEVİR TARIMI : Bugün kültürü yapılan (*Cannabis Sativa L.*) değişik formları dünyada coğrafi dağılım olarak 15 bölgeye ayrılmıştır.

1.Kuzey Avrupa 2.Kuzey Kafkasya 3.Sibirya 4.Trans Kafkasya 5.Orta Rusya 6.Anadolu(Küçük asya) 7. Güney Ukrayna 8.Doğu Asya 9.Batı Avrupa 10.Japonya 11.Balkanlar 12.Güney Amerika(Brezilya) 13.İtalya 14.Hindistan 15.Masdooski



Şekil 2:Dünya' da kenevir tarımı yapılan coğrafi bölgeler (10)

Aytaç ve arkadaşları (2017: 27) ise kenevir için 4 ekotip belirtmiştir. Bunlar:

1. Kuzey Rusya – Finlandiya;
2. Orta Avrupa;
3. Güney Avrupa – Anadolu;
4. Hindistan (Narkotik amaçlı kenevir) ekotipleridir.

Aydın, Trabzon, İzmir, Canik, Ordu gibi bölgelerin yanı sıra Kastamonu Vilayeti Osmanlı Devleti'nden Cumhuriyet'in ilk yıllarına kadar kenevirciliğin önemli bir merkezi olmuştur. XIX. yüzyılın ortalarından itibaren Kastamonu Vilayeti kendir ziraati ve urgan imalinin önemli bir merkezi durumdadır. Kastamonu'da üretilen kendir ve urgan İstanbul'a ve hatta Avrupa'ya ihraç olunmuştur .Devletin ihtiyaç duyduğu urgan ve halatlar genellikle Kastamonu'dan temin edilmiştir. Kastamonu'da merkeze bağlı köyler, Taşköprü ve Daday en çok kendir ekilen bölgelerdendir. Şehir merkezinde İsfendiyoğullarından kalma Kendir Hanı ve Urgan Hanı olmak üzere iki han bulunmaktadır. Kastamonu Anadolu'nun en çok kenevir üretilen bölgesi olması hasebiyle burada ufak tezgâhlarda



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



kenevirlerin saplarından iplerde yapılmıştır. XX. yüzyılın başından itibaren başlıca ticari ürünleri kenevir, urgan ve tiftik üzerine yoğunlaşmıştır.

Cumhuriyet'in ilk yıllarında dünya kenevir üretimi 750.000 ton civarında olup bu miktarın 500.000 tonu Sovyet Rusya'ya ve 125.000 tonu İtalya'ya aittir. Türkiye ise 10.000 tonluk kenevir üretimi ile dünyada 10. sıradadır. Arazi bakımından en geniş kenevir üretimi yapılan bölgeler sırasıyla; **Kastamonu, İzmir, Samsun, Ordu, Zonguldak ve Urfa'dır**. Bu yıllarda Türkiye'de kenevir ekilmesine elverişli toprak miktarı ise ;30 kilometrelik bir saha uzunluğunda ve toplu olmak üzere 20.000 hektarı Kastamonu'dadır. (D.AKPINAR-A.NİZAMOĞLU 2021)

Kendir sanayinin bu dönemde Kastamonu'da ilerlemiş durumda olması, esnafın çokluğu ve kadın işçilerin bu işte uzman olmaları sebebiyle bir kooperatif yapılarak urgan, kınnap ve çuval fabrikası inşası suretiyle İtalya mallarına rekabet edilebilecek seviyeye gelebileceği ifade edilmiştir. Aksi takdirde hem kenevir ziraatı ve hem de kenevir sanayinin kötü duruma gideceğine değinilmiştir .

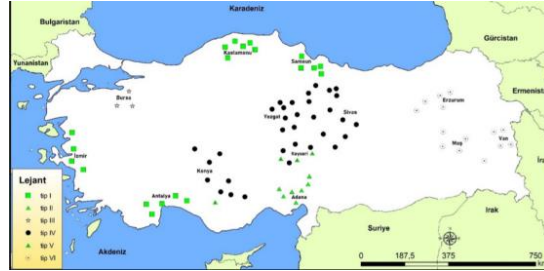
19.yy başlarına kadar dünyada üretilen kumaşların % 80'i ;yoğun olarak denizcilerin kullandığı sicim ve halat benzeri ürünlerin ise % 90 ile kağıt üretimin % 75 'i ise kenevir tarlalarında elde edilen hammaddeden sağlanmakta idi.

1930 'lu yıllarda ağaçtan ilk kez kağıt ve petrolden plastik üretimini yapan firma kenevirin hasadı toplanması ve selülozlarının korunması amacıyla çeşitli makine teçhizat tasarımı yapmıştır.

Kenevirin otomotiv sanayisine girdiği ve aynı zamanda «marihuna» olarak günah keçisi olduğu yıllar ve ayrıca farmokoloji de ise ABD ve AB ülkelerinde ilaç kodekslerinden çıkarıldığı yıllardır.(1937)

Tarım araştırmaları ile dünya çapında tanınmış Zhukovsky'nin Cumhuriyet'in ilk yıllarında Anadolu'da yapmış olduğu araştırmalar kapsamında ise "Anadolu Keneviri" başlığı altında elde ettiği bulgular sistematik bir şekilde ele alınmış ve incelenmiş olduğu kenevir tiplerinin Anadolu Keneviri için 6 tip belirlenmiştir. (TAŞLIGİL N.,ŞAHİN G. 2019) Buna göre;

- Tip I: Samsun, Kastamonu, İzmir ve Antalya;
- Tip II: Adana;
- Tip III: Bursa (Esrar elde edilen tip);
- Tip IV: Yozgat, Burdur, Isparta, Tokat, Sivas, Konya, Kayseri;
- Tip V: Kayseri'de dağlık sahalarda bulunan yabani tip;
- Tip VI: Van, Muş, Bitlis, (



Şekil 3 : Prof. Zhukovsky'nin Türkiye'de Kenevir Üzerine Yaptığı Araştırmalar Sonucu Tespit Ettiği Kenevir Tiplerinin (Ekotiplerin) Coğrafi Dağılımı

Cumhuriyet'in ilk yıllarında dünya kenevir üretimi 750.000 ton civarında olup bu miktarın 500.000 tonu Sovyet Rusya'ya ve 125.000 tonu İtalya'ya aittir. Türkiye ise 10.000 tonluk kenevir üretimi ile dünyada 10. sıradadır. Arazi bakımından en geniş kenevir üretimi yapılan bölgeler sırasıyla; **Kastamonu, İzmir, Samsun, Ordu, Zonguldak ve Urfa'dır**. Bu yıllarda Türkiye'de kenevir ekilmesine elverişli toprak miktarı ise ;30 kilometrelik bir saha uzunluğunda toplu olmak üzere 20.000 hektar Kastamonu'dadır. 17 Mayıs 1931 yılında toplanan Cumhuriyet Halk Fırkası Büyük Kongresi'nde, kenevir üretiminde önemli bir merkez olan Kastamonu'ya bu alanda bir fabrikanın kurulması dillendirilmiştir. Kastamonu'da kenevir imalatının destekleneceği beyan edilmiştir. Kenevir elyafını köklerinden ayırmaya yarayan makinenin ithalatından alınan gümrük vergisi muaf tutulmuştur.

1932 yılında Birinci Beş Yıllık Sanayi Programı çerçevesinde Türkiye'ye gelen Sovyet uzmanları kenevir sanayinin geliştirilmesi ile ilgili raporunda 9.800 tonluk halat, ip, ince urgan, çuval ve ambalaj dokuması üretecek altı kenevir işleme tesisi ve iki fabrika kurulması amacıyla Hükümet'e öneri vermiştir.

Bu şartlar altında 1933 yılında Mühendis Ahmet Asım Bey ve arkadaşları tarafından ip, sicim, urgan ve halat yapmak ve bunun gibi işleri yürütmek maksadıyla merkezi İstanbul olmak üzere 25 sene müddet ve 300.000 Türk Lirası sermaye ile "Kendir ve Keten Sanayii Türk Anonim Şirketi" kurulmuştur . Fabrika bir senede 450 bin



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



kg sicim üretmekteydi. Bu yıllarda Türkiye'nin sarfıyatı 700 bin kilogramdır. Fabrika, kendir ve kenevir ihtiyacını Kastamonu'dan tedarik etmekteydi. Fabrika 90 işçi çalıştırmaktaydı .Bu dönemde Kastamonu'da kenevir ziraatı yapılan bölge Karasu, İğdir, Suçıkığı ve Başköy sularının aktığı bölgelerde Kastamonu merkez kaza, Taşköprü kazası ve Daday kazasında yapılmakta idi.

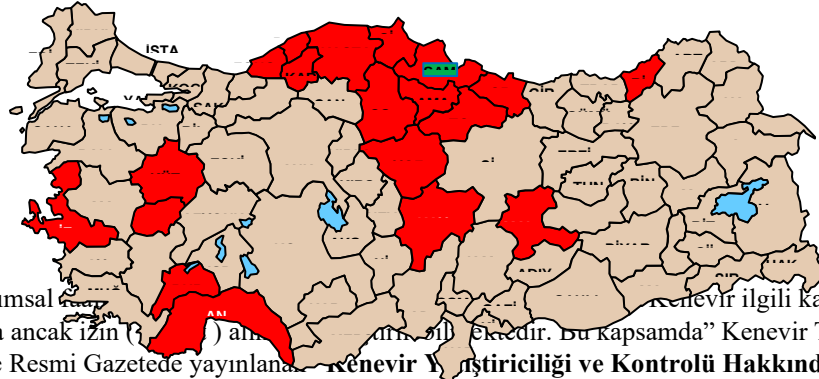
XX. yüzyılın başlarında kenevir imtiyazı ile ilgili olarak sadece yerli girişimciler teşebbüste bulunmamış yabancı girişimci ve şirketlerde çeşitli girişimlerde bulunmuştur. Kenevir ziraat ve ticaretiyle meşgul büyük bir Macar şirketi kendir ziraatı arzusunda olarak bunun için Konya ve Ereğli civarında içinden su akan veya keneviri sulayacak kuyuları bulunan 10.000 hektar kadar arazi satın alma veya kiralamaya hazır olacağına ve bu şirket sonradan orada birde büyük kenevir fabrikası tesis etmek arzusunda olmuştur.

CUMHURİYET DÖNEMİNDE KENEVİR :Ziraat Bakanlığı kenevir önemli zirai ürünler arasında olması nedeniyle bu ürünün üretimini artırmak için 1937 yılında çalışma başlatmıştır. Ketenden imal edilen çuval ve diğer ürünlerin ülke içine üretilmesi kararı alınmıştır. Hatta ziraat odaları bazı il ve ilçelerde keten ve kenevir tohumu dağıtarak kenevir yetiştirmek için halkı teşvik etmiştir.

II. Dünya Savaşı'nın başlaması nedeniyle Kastamonu'da açılması planlanan kendir fabrikası bir süreliğine ertelenmiştir. 1942 yılında temeli atılan Kastamonu Taşköprü Kendir Fabrikası, Bakanlar Kurulu'nun 2 Ağustos 1945 tarihinde kabul ettiği "1945-1947 Ekonomide İvedili Plan"ın yürürlüğe girmesinin ardından Sümerbank tarafından 1947 yılında tamamlanabilmiştir. Fabrika iki yıl sonra kapatılmıştır.1970 yılında Taşköprü'de kurulan Seka kağıt fabrikası 2003 de kapatılmıştır. 1970' lerin sonunda Amasya Gümüşhacıköy'de faaliyete geçirilen Kendir iplik fabrikası bir süre faal olmayıp şimdilerde fabrika ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.

2000 li yıllara kadar devam eden üretimde tüm dünyada olduğu gibi ;Yüksek iş gücü-Mekanizasyon eksikliği-Sentetik lif ve elyafın daha ucuz olması -Pamuk bitkisiyle rekabet edememesi-Kenevirin doğal yapısında bulunan THC gibi maddeler nedeniyle üreticinin çekinceli davranması -Kenevir yerine ikame edilen lif bitkilerini işleyen sanayinin gelişmesi dolayı gibi nedenlerle üretim alanında düşüşle birlikte 1960 yılında 5000 ton lif üretimi var iken 2000 yılında 8 tona gerilemiştir.

İLGİLİ KANUN VE YÖNETMELİKLERLE ÜLKEMİZDE KENEVİR ÜRETİMİNE İZİN VERİLEN İLLER



Ülkemizde tarımsal üretimde kenevir ilgili kanun ve yönetmelik kapsamında ancak izin () alınarak yapılabilir. Bu kapsamda " Kenevir Tarımı" da 29 Eylül 2016 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan "Kenevir Yetiştiriciliği ve Kontrolü Hakkında Yönetmelik " kapsamında yapılmaktadır.

SAMSUN VE KENEVİR: Ünlü tarihçi Herodot zamanında yazılan tahrirlerde kenevir liflerinden yapılan bir takım ipler ve sicimler olduğu ifade edilmiştir. Latinler Kenevire "Kanbis sativa", Yunanlar "Kanavis", Portekizler "Kanhamo", İspanyollar "Kanammo", Ruslar "Knaple" demişlerdir .Osmanlı Devleti'nde ise "Kendir" veya "Kenevir" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo1: Ülke Kenevir Tohum Üretimi (3)

Tablo 2: Ülke Kenevir Lif Üretimi (3)



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



+

TÜRKİYE GENELİ					
Ürün Adı	Yıl	Ekilen Alan (da)	Hasat Edilen Alan (da)	Verim (kg/da)	Üretim Miktarı (t)
Kenevir Tohumu*	2004	3750	3750	8	30
Kenevir Tohumu	2005	650	650	20	13
Kenevir Tohumu	2006	645	645	20	13
Kenevir Tohumu	2007	559	559	43	24
Kenevir Tohumu	2008	294	294	41	12
Kenevir Tohumu	2009	66	66	45	3
Kenevir Tohumu	2010	221	221	32	7
Kenevir Tohumu	2011	140	140	57	8
Kenevir Tohumu	2012	64	64	63	4
Kenevir Tohumu	2013 *	7	7	143	1
Kenevir Tohumu	2014	10	10	100	1
Kenevir Tohumu	2015	10	10	100	1
Kenevir Tohumu	2016	25	25	50	1
Kenevir Tohumu	2017	24	24	42	1
Kenevir Tohumu	2018	59	59	51	3
Kenevir Tohumu	2019	536	480	42	20
Kenevir Tohumu	2020*	4252	4241	64	273
Kenevir Tohumu	2021	317	317	63	20

TÜRKİYE GENELİ					
Ürün Adı	Yıl	Ekilen Alan (da)	Hasat Edilen Alan (da)	Verim (kg/da)	Üretim Miktarı (t)
Kenevir, Lif	2004*	3750	3750	160	600
Kenevir, Lif	2005	650	650	85	55
Kenevir, Lif	2006	645	645	93	60
Kenevir, Lif	2007	559	559	68	38
Kenevir, Lif	2008	294	294	71	21
Kenevir, Lif	2009	66	66	61	4
Kenevir, Lif	2010	221	221	45	10
Kenevir, Lif	2011	157	157	102	16
Kenevir, Lif	2012	63	63	95	6
Kenevir, Lif	2013	12	12	83	1
Kenevir, Lif	2014	10	10	100	1
Kenevir, Lif	2015	10	10	100	1
Kenevir, Lif	2016	45	45	156	7
Kenevir, Lif	2017	46	46	152	7
Kenevir, Lif	2018	55	55	127	7
Kenevir, Lif	2019	160	151	126	19
Kenevir, Lif	2020*	101	96	89	9
Kenevir, Lif	2021	324	324	65	21



XIX. yüzyılın ortalarında Trabzon'da kenevir ilgili bir tezkirede; Trabzon eyaletinde üretilen kenevirin Tersane-i Amire'ye bağlı malzemelerden olduğundan değeri bölgeden hesap olunarak bölge ahalisini memnun edecek fiyattan alınmasının uygun olduğuna karar verilmiştir. Trabzon ahalisi kenevir üretimine eskiden olduğu gibi aynen devam etmekte olduklarından hazineye menfaati ve ahaliye zenginlik ve kolaylık sağladığından aynen üretimin devam etmesine karar verilmiştir.

Trabzon Eyaleti ve sancakları XIX. yüzyıl ortalarında kenevir üretimi konusunda oldukça ön plana çıkmıştır. 1851 yılında Trabzon Eyaletine bağlı Canik ve Ordu sancaklarından Tersane-i Amire için yıllık olarak ayrılması gerekmekte olan kendirin bir süredir tahsil olamamasından dolayı bahriye muhasebesinden 1851 senesi de dahil olmak üzere önceki senelerden tahsil edilememiş olan bütün kenevir hasılatının tedarik edilmesi yönünde Trabzon Eyaleti uyarılmıştır.

Donanmayı Hümayun'un bütün aletlerinin sağlanmasının kendire bağlı olması donanma için epeyce alet gerekli olduğundan mevcut sancaklardaki kendirin bir an önce teslim edilmesi istenmiştir. Kendirin tahsil edilememiş olması Tersane-i Amire'nin işlerine sekte vereceği belirtilmiştir. Trabzon valisine peyderpey olarak bir an önce kendirin yollanması emredilmiştir. Bölgede kenevir üretimi sırasında Ünyeli Ali adlı bir kenevir üreticisi amelelerin aylık ücretlerini ödememelerinden dolayı hapse atılmıştır. Devlet kenevir üretiminin aksamaması ister üretici olsun ister çalışan her türlü duruma müdahil olmuştur. Samsun'un ilçe olduğu yıllarda ilçe merkezinde bulunan Rumlar kendir eğirme işinde çalışmışlardır. Kendir eğirme işinin çok zor ve meşakkatli olduğunu söyleyen Rumlar bu işten «af» istemişlerdir. Bunun sonrasında



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



merkezden Kadıköy mahallesine geçen Rumlar maddi kararlarla korunmuşlardır.(Osmanlıdaki cizye sistemi ile askere gitmeden bunun yerine kendir eğirme işinde çalışmışlardır.) (7)

Kendir eğirme işinden af olunan Rumlar Kadıköy mahallesinde Samsun Bağdat karayolu (İpek Yolu) bakımını üstlendiler.(Bu yol Kadıköy Mahallesi-Çatalarmut Unkapanı'ndan Bağdat 'a kadar gitmektedir.) (7) Şimdi ismi «Mert Irmağı» olan akarsuyun ismi o dönemde Rumlar tarafından kenevirlerin göllenmesinde kullanıldığından dolayı» kenevir deresi» olarak bilinmektedir. (7)

Canik , İlkadım ilçelerinde Osmanlı arşivinde belgesi bulunamamasına rağmen kendir eğirme ve halat işçiliği yapıldığı tahmin edilmektedir.Canik beyliğinde üretilen kenevirler halat haline getirilerek buradan donanmaya gönderilmiş ve bu kenevir (kendir)ler halat yapımı ve kalafatlama da kullanılan hammadde olarak kullanılmıştır. Katran üretimi ise Boyabat Vezirköprü arası Sinop yakın dağlık alanlar da olmuştur. (7)

Osmanlı kayıtlarına göre Samsun'da Terme kasabası yoğun kenevir üretimi yapılmaktadır. Üretimle alakalı konularda yukarıda sayılan hususlar bu bölge özelinde de yaşanmıştır.(ücret ,şikayet dilekçeleri vs) O yıllarda Samsun Osmanlı Donanmasına en çok asker gönderenler merkezlerden birisidir. Donanmanın asker,halat ve kalafat ihtiyacı bu bölgeden karşılanmakta idi.Halat 1940-1960 ve hatta günümüze kadar gemi bağlamada kullanılan önemli malzemedir. (7)

Balta Limanı Antlaşması (1838) ile gemi ticareti artmış ve Samsun limanı ilk önemli limanlardan birisi haline gelmiştir. Gemi ticareti ile birlikte kenevir üretimi de önemini artmıştır.1850 ye kadar Samsun Limanı ve Tütün ticareti önemli olup tütün işinde çalışanların sayısı 1810 da 2.000 kişi iken 1860 3.000 kişi olmuştur.Bu bölgede tütün üretimine izin verilmesinde üzerine Rusya ve Kapadokya'dan Rumlar Samsun'a gelmiştir. Ve 1890 da nüfus 16.000 kişiye çıkmıştır. Samsun Sürmene arası kenevirden üretilen kıyafetler kullanılmaktadır.O yıllarda her evde kenevir tezgahı ve giysi kumaşı buralarda dokunmaktadır. Trabzon Sürmene Köprübaşı (Gültepe Köyü) ilçelerinin yüksek köylerinde hala devam eden dokumacılıktan bahsedilmektedir .

1880 sonrası İngilizlere yapılan Balta Limanı Antlaşması ile ülkeye PAMUK girince kenevir üretimi ve dokuması vs azalmıştır. (7)

VEZİRKÖPRÜ VE KENEVİR ::Vezirköprü'de Kendir konusunu iki ana başlık altında irdelemek gerekmektedir.

Kendir Tarımı ve Kendircilik 2. İpçilik ve Urgancılık

İlçenin sırtını dayadığı Tavşan Dağları ve Kunduz dağından yıl boyunca aşağıya doğru süzülen yerel su kaynakları ve bunlara bağlı Vezirköprü coğrafyasının çeşitli yerlerine serpiştirilmiş yapay göletler, neredeyse tüm Vezirköprü ovasını sulanabilir kılmaktadır.

Kendir Tarımı ve Kendircilik :Vezirköprü'de kendir tarımı köklü bir geçmişe sahiptir. Osmanlının 3. büyük tersanesi olan ve 19. Yüzyıla dek önemini koruyan Sinop tersanesinde yapılan ahşap gemilerin en mühim malzemelerinden olan halat, urgan ve çeşitli iplerin kendir ve ketenden imal edilmesi bu ürünlerin üretimini bir devlet politikası haline getirmiştir. Bu malzemeler Canik Sancağı'nın bataklıklarında yetişen kendirden elde ediliyordu. Necmettin Aygün: "Samsun limanının sahil şeridinden çok Köprü, Havza, Lâdik, Zile, Tokat ve Kayseri gibi yerleşimleri ilgilendirmesi; Samsun'un sahil yerleşimlerine nazaran arka coğrafyasına daha fazla bağımlı olduğuna yorumlanabilir."Böylelikle Sinop Tersanesine giden kendir lifleri içinde Vezirköprü kendirinin de olması muhtemeldir. 1893 yılı temmuz ayında Berlin'den üç arkadaşı ile çıkıp Aşağı Kızılırmak Havzasını araştırmak için Türkiye'ye gelen ve bunun sonucunda "Qyzyl –Yрмаq" adlı kitabı yayımlayan Flotwell, Hacı Hamza, Kamil, Zeytun hattını izleyip Tahtaköprü köyünden geçerek Çeltektek üzerinden Vezirköprü'ye ulaşırken, Tahtaköprü köyünden daha altlarda arpa ve kenevir alanları gördüğünü yazar. Tahtaköprü – Çeltektek arasında gördüğü Kenevir ekili alanlar, kuşkusuz Yukarı Narlı ve Aşağı Narlı (Narlisaray) köyleriydi.1980'li yıllarda bir süre Adatepe, Oruç, Çeltektek, İncesu köylerinde de ekim yapıldıysa da, kendir tarımının kendine özgü güçlükleri nedeniyle birkaç aile ile sınırlı kalmış ve terkedilmiştir. Zira, kendir üretimi zor bir süreçtir. Bu nedenle de pazarlama ve fiyat politikasındaki en küçük olumsuzluk kendir ekimini etkilemekte ve üretim yapan ailelerin gelecek sezon için üretimden vazgeçme kararlarını kolay almalarını sağlamaktadır. (Karadeniz Lif Bitkiler Çalıştay) Ketene Kenevir Isırgan 2017)

İpçilik (Urgancılık) Genel itibarı ile urgancılık olarak anılsa da Vezirköprü'de bu işi yapanlara "ipçi" denilmiştir. İpçiler, balyalar halindeki kendir liflerini alıp bunu; sicim, ip ve urgan olarak işleyen kimselerdir. Yukarınarlı, Aşağınarlı (Narlisaray) köylerinde yalnızca kendir üretimi yapılır ve satılmaktaydı. Oysa Vezirköprü "şehiraltı" mevkiinin kendir üreticilerinin bir kısmı aynı zamanda ipçilerdi. Yakın zamana kadar evlerin bir çoğunda yörede 'çulfalık' ve 'düzen' olarak adlandırılan dokuma tezgahları ailenin bu alandaki ihtiyacını karşılamasının yanı sıra, satarak geçimini de sağlayan önemli bir kaynaktı. 1970'li yılların ortalarına dek, Vezirköprü'deki bir çok evde "çulfalık" denen bu tezgahlarda dokunan dokumalar, özellikle Merzifon'dan gelen tüccarlarca evlerden tek tek



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



toplanırdı. Daha çok yatak çarşafı, ‘göynek’ olarak adlandırılan içlik giysiler ve don dikimi için üretilen dokumalar, ilçenin kendine özgü dokuma tarzını oluşturmaktaydı.

Tablo 3: Samsun Kenevir Tohum Üretimi (www.tuik.gov.tr)

Samsun İli Kenevir Üretimi				
Ürün Adı	Yıl	Ekilen Alan (da)	Verim (kg/da)	Üretim Miktarı (ton)
Kenevir Tohumu	2004	1.050	19	20
Kenevir Tohumu	2005	520	17	9
Kenevir Tohumu	2006	576	19	11
Kenevir Tohumu	2007	522	42	22
Kenevir Tohumu	2008	263	38	10
Kenevir Tohumu	2009	66	45	3
Kenevir Tohumu	2010	221	32	7
Kenevir Tohumu	2011	140	57	8
Kenevir Tohumu	2012	64	63	4
Kenevir Tohumu	2013 *	7	143	1
Kenevir Tohumu	2014	10	100	1
Kenevir Tohumu	2015	10	100	1
Kenevir Tohumu	2016	25	50	1
Kenevir Tohumu	2017	24	42	1
Kenevir Tohumu	2018	59	51	3
Kenevir Tohumu	2019	297	51	15
Kenevir Tohumu	2020	2.633	61	161
Kenevir Tohumu	2021	115	43	5

Tablo 4 : Samsun Kenevir Lif Üretimi

Samsun İli Kenevir Üretimi				
Ürün Adı	Yıl	Ekilen Alan (da)	Verim (kg/da)	Üretim Miktarı (ton)
Kenevir, Lif	2004	1.050	86	90
Kenevir, Lif	2005	520	90	47
Kenevir, Lif	2006	576	90	52
Kenevir, Lif	2007	522	63	33
Kenevir, Lif	2008	263	65	17
Kenevir, Lif	2009	66	61	4
Kenevir, Lif	2010	221	45	10
Kenevir, Lif	2011	157	102	16
Kenevir, Lif	2012	63	95	6
Kenevir, Lif	2013	12	83	1
Kenevir, Lif	2014	10	100	1
Kenevir, Lif	2015	10	100	1
Kenevir, Lif	2016	45	156	7
Kenevir, Lif	2017	46	152	7
Kenevir, Lif	2018	55	127	7
Kenevir, Lif	2019	141	128	18
Kenevir, Lif	2020	14	143	2
Kenevir Lif	2021	-	-	-

ÇEŞİTLİ YILLARDA VEZİRKÖPRÜ’DE KENDİR ÜRETİMİ:

Şemsettin Sami Kamus-ul Alam’ında 1541 tarihli Tahrir Defteri’ne dayanarak ip, halat, urgan yapımında kullanılan kendiri Vezirköprü’nün önemli geçim kaynaklarından sayar. 1329 (1913) tarihli Ticaret ve Ziraat Nezareti İstatistik-i Umumiye’nin Memalik-i Osmaniye’nin 1329 senesi Ziraat İstatistiği’nde Köprü Kazası’nda 1000 dönüm kenevir ekildiği, ekilen alandan 144.000 kıyye (kıyye=okka; 1 okka 1.282 kg) ürün elde edildiği ve 1 kıyye kenevirin 4 kuruş olduğu yazılıdır. 1927-1928 Devlet Salnamesi’nde ise, üretim istatistiklerinde Kenevir mevcut olmakla birlikte miktar belirtilmemiştir. Vezirköprü 1971 Albümü (Vatandaş Gazetesi Yayınları) 1967 yılı istatistiklerinde Vezirköprü’de üretilen kendiri 625 ton olarak verir. (SANCAK E. 2021)

SONUÇ VE ÖNERİLER :

1. Kenevir üretimine izin verilen il ve ilçelerde kenevir tarımı bakanlık tarafından destekleme kapsamına alınmalıdır.
2. Her yönü ile hammadde olan kenevir mamül maddeye dönüştürülmeli bunun içinde Samsun Sanayicisi girişimlere başlamalıdır.
3. Bölgenin şimal yıldızı SAMSUN Kenevir özelinde OSB kurulmalıdır.
4. Araştırma kuruluşları ile sanayi işbirliği geliştirilmeli ve ivme kazanmalıdır.
5. Ar-Ge çalışmaları hızlandırılmalı günümüze kadar yapılan çalışmaların sonuçları uygulamaya konulmalıdır.
6. 26858 sayı ve 26 Nisan 2008 tarihli resmi gazetede yayınlanan «Sözleşmeli Üretim ile İlgili Esas ve Usuller Hakkındaki «yönetmelik kapsamında kenevir üretiminde sözleşmeli tarıma geçilmelidir.
7. Üretici ve sanayici örgütlenmeli sektöre birlik ve kooperatifler yön vermelidir.
8. Kenevirin tarladan sonra sanayide hammadde haline gelebilmesi için ara işleme (dekortikasyon ve hallaçlama) aşamaları üretim alanlarına en fazla 50 km mesafede kurulmalıdır.
9. Kenevirin sanayii kullanımı yanında sekonder metabolitlerinde dünya pazarında hak ettiği payı alabilmesi için hukuki alt yapısının hazırlanması.
10. Kenevirin gıda takviyesi ve gıda sanayinde kullanımı konusunda Ar-Ge ve sanayisi geliştirilmelidir.
11. Mamül değil ara madde olan kenevir Samsun ili özelinde sadece tarımı yapılan değil aynı zamanda kültürü olan bir bitkisel üründür.Bu bağlamda ilin ihtiyacı olan ve yerel yönetiminde desteklemesi ile



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Yakakent - Samsun ,Terme- Samsun ve Havza –Samsun karayolu üzerinde taşıtlardaki yolcuların kullanabileceği butik kafelerle yöresel ürünlerle birlikte kenevir tohumu ve elyafından elde edilen ürünlerin diğer ürünlerin yanında satışı yapılması konusunda tüm kurumlar ve sivil ve toplum kuruluşları koordine olmalıdır.

KAYNAKLAR:

AYAN.A. 2019 (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Hizmet İçi Eğitim Çalışması Eğitim Sunuları)
ONAY.A.,YILDIRIM .H.EKİNCİ .R Kenevir (*Cannabis sativa L.*) Palmiye yayınevi
www.tuik.gov.tr (Erişim Tarihi 22.04.2021) İstatistiki veriler için.
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1451427> (Türkiye'nin Kenevir Politikası ve Piyasasına bir Bakış U.BAŞER M.BOZOĞLU) (Erişim Tarihi :22.04.2021)
T.C Resmi gazete yayınları
[OSMANLIDAN CUMHURİYETE KENEVİR ÜRETİMİ CANNABIS P.pdf](#) (D.AKPINAR-A.NİZAMOĞLU) Yüksek Lisans Tezi (Erişim Tarihi 22.04.2021)
Sözel Kaynak Sayın Enbiya SANCAK (Nisan 2021)
Karadenizin Lif Bitkileri Çalıştayı Ketan Kenevir Isırgan 2017 (5-6 Mayıs)
<https://kenevirhaber.com/cumhuriyetin-ilk-yillarinda-kenevir-uretimi/> (Erişim Tarihi :22.12.2021)
<https://cdn.istanbul.edu.tr/file/JTA6CLJ8T5/AA286EFCA00C49AA9794B7357BCD976D> (Erişim Tarihi :25.12.2021)



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Dioik Kenevir (*Cannabis sativa* L.) Çeşitlerinde Cinsiyet Tespiti ve Etki Eden Faktörler

Nazlıcan SÖNMEZİŞİK *¹, Selim AYTAÇ ²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kenevir Araştırmaları Enstitüsü, Samsun

Sorumlu yazar: ncsonmezisik@gmail.com

Özet: Kenevir (*Cannabis sativa* L.), bitkinin tüm kısımlarından yararlanılabilen ve çok farklı alanlarda ekonomik öneme sahip bir bitkidir. Saplarından; kağıt, kumaş, otomotiv, vb., tohumlarından; gıda, endüstriyel ürünler vb., çiçeklerinden; sağlık vb. alanlarda kullanılmaktadır. Bu derleme çalışmasının amacı; kenevirde cinsiyet tespiti ve buna etki eden faktörler hakkında yapılan çalışmaları özetlemektir. Kenevir dioik (iki evcikli) bir bitkidir fakat monoik (tek evcikli) formlarına da rastlanılmaktadır. Diploid bir türe (2n=20) sahip olmakla beraber kenevir genomunda, 9 çift otozom ve 2 cinsiyet kromozomu bulunmaktadır. Erkekler heterogametik (XY), dişiler ise homojeniktir (XX). Dişi Kenevir bitkilerinin diploid genom boyutunun erkek bitkinin genom boyutlarından farklı olduğu gözlemlenmiştir.

Cinsiyet belirleme, bir türün farklı bireylerine erkek ve dişi gamet üreten yapıların fiziksel olarak ayrılmasına yol açan bir süreçtir. Çiçeklenmeden önce, morfolojik olarak, cinsiyet yüzde yüz olarak tayini neredeyse imkansızdır. Bitkilerin gelişim aşamasında erken test edilmesini sağlayan cinsiyete özgü DNA belirteçleri bulunmaktadır. Çevresel faktörlerin iki evcikli bitkilerin cinsiyet ifadesi üzerindeki etkisine ilişkin literatürden, streslerin (düşük toprak azotu, kuru topraklar, aşırı sıcaklıklar, düşük ışık yoğunlukları) dişi bitkilerin erkek bitkilere oranını düşürme eğiliminde olduğu, düşük fotoperiyotlar ve düşük sıcaklıkların, erkek çiçek oluşumunu arttırdığı sonucuna varılmıştır. Bu tür stres faktörleri, oksin: gibberellin oranları gibi iç fitohormon seviyelerini etkileyebilmekte ve bu da kenevir bitkisinde hermafrodit çiçek oluşumunu tetikleyebilmektedir. Bitkilerin cinsiyet ifadesinde yaprak ve köklerin önemli bir rol oynadığı gösterilmektedir. Bu bitkilerde cinsiyet ifadesinin, yapraklarda sentezlenen ve erkek cinsiyet ifadesine neden olan gibberellinler ve köklerde sentezlenen dişi cinsiyet ifadesine neden olan sitokininler tarafından düzenlendiği gösterilmiştir. Tohum amaçlı kenevir yetiştiriciliğinde daha fazla tohum alınabilmesi için ortamdaki dişi bitki oranının yüksek olması arzu edilir. Lif üretimi ve narkotik açıdan erkek bitkiler tercih edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Kenevir, Dioik, Cinsiyet, Kromozom

Dioic Hemp (*Cannabis Sativa* L.) Determination Of Gender In Their Varieties And The Factors Affecting It

Abstract: Cannabis (*Cannabis sativa* L.), is a plant that can be used from all parts of the plant and has economic importance in very different areas. From the stems; paper, fabric, automotive, etc., from its seeds; food, industrial products, etc., from its flowers; health, etc. it is used in the fields. The purpose of this review study is to summarize the studies conducted on gender determination in cannabis and the factors affecting it. Hemp is a dioic (two-pet) plant, but monoic (one-pet) forms are also found. Although it has a diploid species (2n=20), there are 9 pairs of autosomes and 2 sex chromosomes in the hemp genome. Males are heterogametic (XY), while females are homogeneous (XX). It has been observed that the diploid genome size of female Cannabis plants differs from the genome sizes of male plants.

Sex determination is a process that leads to the physical separation of male and female gamete-producing structures into different individuals of a species. Before flowering, morphologically, sex determination is almost impossible. There are sex-specific DNA markers that allow plants to be tested early in the developmental stage. The literature regarding the effect of environmental factors on sex expression from the grains of seed plants of stress (low soil nitrogen, dry soils, extreme temperatures, low light intensities) that tends to reduce the rate of female plants, male plants, low fotoperiyot and low temperatures, it was concluded that increases the formation of male flowers. Such stress factors can affect internal phytohormone levels, such as auxin: gibberellin ratios, which can trigger the formation of hermaphrodite flowers in the cannabis plant. It is shown that leaves and roots play an important role in the gender expression of plants. It has been shown that sex expression in these plants is regulated by gibberellins, which are synthesized in the leaves and cause male sex expression, and cytokinins, which cause female sex expression, synthesized in the roots. In the cultivation of hemp for seed purposes, it is desirable that

the proportion of female plants in the environment is high so that more seeds can be obtained. Male plants are preferred for fiber production and narcotics

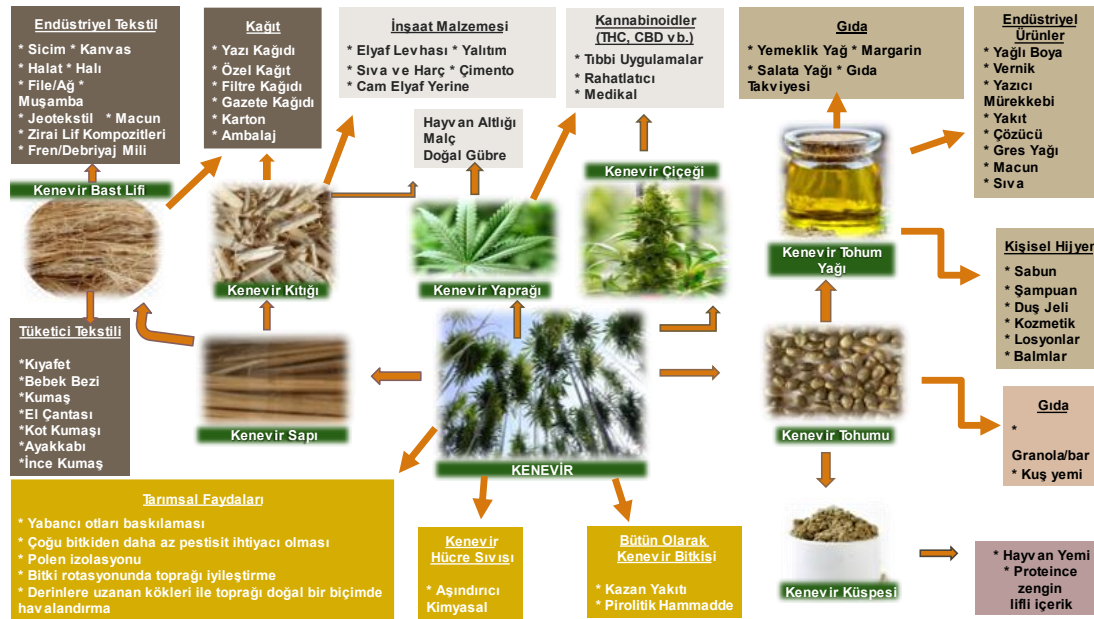
Keywords: Cannabis, Dioic, Sex, Chromosome

Giriş:

Kenevir, *Urticacea* familyasına yakın olmakla beraber *Cannabinaceae* familyasından bir bitkidir. Anavatanı Asya olan kenevir, farklı şekillerde dünyaya yayılmıştır. *Cannabis sativa* L. olarak bilinen bu türün ülkemizde kenevir, kınap, çetene gibi isimlerle bilinmektedir (Turan, 2000).

Kenevir, bitkinin tüm kısımlarından faydalanılabilen ve birçok farklı alanda ekonomik değeri olan neredeyse tüm kullanım alanlarında avantajları olan değerli bir bitkidir. Doğada çıplak gözle ayırt edilebilen tek bitki olan kenevir, tekstil endüstrisi için önemli bir hammadde kaynağıdır.

Dünyada tekstil, kağıt, otomobil, petrol ve petrokimya her alanda, enerji üretiminde, inşaatta, asfalt yollarda, yelkenlerde, hasır torba ve brandalarda, şemsiye ve şemsiyelerde kullanılmaktadır., vb. sicim üretilmekte ve tohumu olarak ilaç, kozmetik, sabun, gıda sanayi ve yağ sanayinde kullanılmaktadır (Şekil 1, (Gönen, 2009; Kara, 2013; Aytaç vd., 2017; Ulaş, 2018)).



Şekil 1. Kenevirin kullanım alanları

Bitkisel Özellikleri

Kenevir, ekim amacına göre az veya çok dallanabilen, ince, düz ve uzun saplı, tek yıllık otsu bir bitkidir. Kök sistemi kazık köklü olmakla beraber ikincil ve yan köklerden oluşmaktadır. Uygun toprak koşulları ve nem ile 3-4 m derinliğe ulaşabilmektedir. Sapları sert, otsu ve beyaz



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



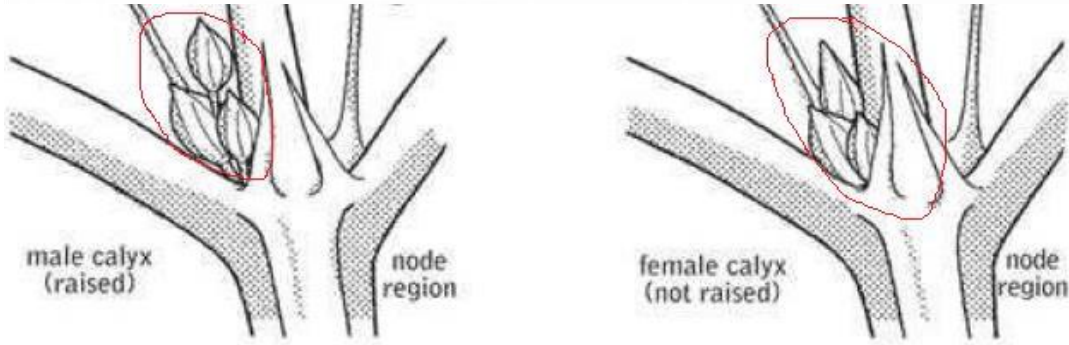
odunsu kısım yeşil kabukla çevrilidir. Yetiştirme ortamına ve çeşitlere göre çapı 4-20 mm ve uzunluğu 1-6 m arasında değişebilmektedir. Kenevir sapları yaşla birlikte odunlaşır. Bir kenevir sapı 9-11 boğum ve internoddan oluşur. Boğum sayısı çok fazla değişmez, bu nedenle daha uzun kenevirlerde internodlar da uzun olmaktadır. Lif uzunluğunun belirlenmesinde internod mesafelerinin uzunluğu önemlidir. Kenevir için teknik sap uzunluğu, kotiledondan dallanmanın başladığı noktaya kadar veya yaprakların karşılıklı durumdan almasıyla duruma geçilen uzunluğu ifade eder. Bu uzunluk çeşide ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak değişir. Lifler kabuk içinde üç aşamada ortaya çıkar. İlk lifler daha uzundur ve bu nedenle daha kabul edilebilirdir. Kenevirde sap kısmında bulunan çok miktarda lif hücresi bir araya gelerek lif hüzmeleri oluşturur. Kenevir lifleri, keten liflerinden daha fazla lignin içerir ve ne sıklıkta ekilirse ekilsin keten lifleri kadar ince olmaz. Kenevir saplarının lif içeriği %16-20'dir. Lif ürünlerinin %65 'i dişi kenevir liflerinden oluşmaktadır.

Yapraklar karşılıklı, teknik sapın sonundan itibaren ise almasıyla olarak sapa dizilirler. Yaprakların uzunluğu 5-12 cm, genişliği 1-2 cm arasında değişir, bir sap üzerinde altta ve aynı noktada 3-11 dar yaprakçık oluşmaktadır. Kenevir dioik bir bitkidir. Bu erkek ve dişi çiçeklerin farklı bitkilerde olduğu anlamına gelmektedir. Ancak monoik formlarına da rastlamak mümkündür. Erkek çiçekler en dışta 3 koruyucu yaprağa sahiptir ve 5 periant kalıntısı içerir. İnce filamentleri, anterleri ve beş erkek organı vardır.

Tohumları Anadolu' da 'çedene' olarak bilinir. Tohumları kahverengimsi yeşil bir renk tonu ile oval ve serttir. Tohumlar çeşide bağlı olarak 4-6 mm uzunluğundadır. Genişliği 3-3.5 mm arasında değişir, ülkemizde 1000 tane ağırlığı 9-27 g arasında değişmektedir. Tohumlarında %30-32 yağ, %22-23 protein, %1,5-2 şeker, %5-6 kül ve %21 oranında karbonhidrat içermektedir (Gizlenci ve ark., 2019).

Kenevirde Cinsiyet Tespiti

Bitki büyüme ve gelişme süreçlerinin, fitohormonlar adı verilen endojen moleküller tarafından düzenlendiği bilinmektedir. Bitkilerde doğal olarak bulunurlar ve çok düşük konsantrasyonlarda sinyal bileşikler olarak hareket ederler (Sauer ve diğerleri, 2013). Yapraklardaki giberellin sentezi sayesinde erkek ifadesi, sitokininleri sentezleyen organ olan köklerde dişi ifadeyi tetikler. Gibberellinler ve sitokininlere ek olarak, diğer bitki hormonları ve oksinler, sentetik büyüme uyarıcıları etilen salma maddeleri ve büyüme inhibitörleri gibi fizyolojik olarak aktif bileşikler, dioik bitkilerde cinsiyet ifadesinde önemli bir etkisi bulunmaktadır (Frankel ve Galun, 1977). Kenevirde cinsiyet çiçeklenmeye kadar morfolojik olarak ayırt edilemez. Çiçeklenmeye geçişin ilk işareti, farklı çiçek taslaklarının oluşumudur (Green, 2004).



Şekil 2. Dişi ve erkek çiçeklerin ilk oluşum aşamaları (Green, 2004).

Erkek Kenevir Bitkisinde;

- Kenevirin erkek bitkilerinde hafif bir dallanma görülür, çiçek salkımları az yapraklı ya da yapraksızken zengin bir çiçek salkımıyla son bulur.
- Sarımsı-yeşil görünümlü zengin bir çiçek salkımıyla son bulur (Gizlenci ve ark., 2019).



Dişi Kenevir Bitkisinde;

- Kenevirde dişi bitkilerin çiçek salkımları yapraklı, kısa ve dalsızdır.



Şekil 3. Dişi ve erkek çiçek görünümü

- Yapraklar, dişi bitkinin en uç çiçek salkımlarında yoğun olarak devamlılık gösterir.
- Dişi bitkilerde yeşil renkli dişi çiçeklerden oluşan yoğun çiçek demetleri, salkım sapına kısa sapçıklar ile birleşmişlerdir (Gizlenci ve ark., 2019).



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Erkek bitkiler çoğunlukla dişi bitkilerden daha uzun ve incedir.
- Erkek bitkilerin yaşam döngüsü dişi bitkilere kıyasla daha kısadır.
- Erkek bitkiler dalsız, az yapraklı iken dişi bitkilerde yaprak daha fazladır
- Sap dişi kenevir bitkisinde daha kalın aynı zamanda lif verimi daha yüksektir. Erkek kenevir saplarında ise saplar daha ince ve lif verimleri daha düşük fakat lif kalitesi bakımından daha yüksektir (Gizlenci ve ark., 2019).



Şekil 4. Dişi ve erkek

Kenevirde Cinsiyet Tespitine Etki Eden Faktörler

Çevresel faktörlerin dioik bitkilerde cinsiyet ifadesi üzerindeki etkisine ilişkin literatürden, streslerin (düşük toprak azot içeriği, kuru topraklar, aşırı sıcaklıklar, düşük ışık yoğunlukları) dişi bitkilerin erkek bitkilere oranını azalttığı sonucuna vardığı düşük fotoperiyot ve düşük sıcaklığın erkek çiçek oluşumunu artırdığı sonucuna varmıştır (Freeman ve ark., 1980; Kaushal, 2012). Bu tür stres etmenleri, oksin: gibberellin oranları gibi iç fitohormon seviyelerini etkileyebilmekte bu da kenevir bitkisinde hermafrodit çiçek oluşumunu tetikleyebilmektedir (Negi ve Olmo, 1970; Tanimoto, 2005).

Bitkilerin cinsiyet ifadesinde yaprak ve köklerin önemli bir rol oynadığı gösterilmiştir. Bu bitkilerde cinsiyet ifadesinin, yapraklarda sentezlenen ve erkek cinsiyet ifadesine neden olan gibberellinler ve köklerde sentezlenen dişi cinsiyet ifadesine neden olan sitokininler tarafından düzenlendiği gösterilmiştir (Chailakhyan, 1979).

• Fitohormonlar:

Heslop-Harrison, (1956): Keneviri Naftalen asetic acid (NAA) ile muamele ederek böylece genetik olarak erkek bitkilerde dişi çiçekleri indükleyerek oksinlerin cinsiyeti etkilediği tanısına varmıştır.

Vince-Prue, (1975): Absisik asit (ABA) uygulayarak erkek bitkilerde dişi bitkilerin oluştuğunu,

Chailakhyan, (1979): Gibberellik asitin (GA3) dişi bitkilerde erkek bitkileri indüklediğini, sitokininlerin ise erkek bitkilerde dişi bitkileri indüklediği sonucuna varmıştır.

Moon ve ark., (2020): Erkek bitkilerde dişi çiçek oluşumunu teşvik etmek için farklı zamanlarda (ilk yaprak oluşumunda - 7 ve 14 sonra) 500 mg L-1 etephon yapraklara püskürtülmüş, dişi çiçek oluşum oranında ve hasat edilen tohum sayısında artış olmuştur.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



• Kimyasal Uygulamalar:

Erkekleştirici veya dişileştirici kimyasal maddelerle yapılan uygulamaların, karşı cins üreme organlarının oluşumunu belirlemede etkili olduğu bilinmektedir.

Gümüş tiyosülfat veya gümüş nitrat uygulamasının erkekleştirici bir etkisi vardır ve diş bitkilerde erkek çiçeklerin gelişimini indükleyebilmektedir, etefon gibi etilen biyosentezinin öncülleri veya aktivatörleri dişileştirici bir etkiye sahiptir (Mohan Ram ve Sett 1980; Ram ve Sett 1982; Devani ve ark. 2017; Li ve ark. 2017)

Lubell ve Brand, (2018): Gümüş tiyosülfat çözeltileri (0.3 ve 3 mm) 7 gün arayla üç kez (yaklaşık 20 mL/bitki) püskürtülmüş ve sonucunda diş kenevir bitkilerinde %95-%100 oranında erkek çiçekler görülmüştür.

• Çevresel Faktörler:

Kenevir kısa gün bitkisidir ve çiçeklenme süresi fotoperiyot rejimindeki değişikliklerden etkilenir (Amaducci ve diğerleri, 2012). Nitrojen mevcudiyeti veya karbon monoksit gibi birçok başka çevresel faktörün de cinsiyet ifadesi üzerinde etkisi olduğu görülmektedir (Heslop-Harrison, 1957; Freeman ve diğerleri, 1980; Small, 2015)

Minina & Tylkina, (1947): %0,1 karbon monoksit maruz kalan bitkilerde, erkek çiçeklerdeki oran 4'ten 1,5'e düşmüştür. %0.3-0.5 karbon monoksit maruz kalanlarda, önce diş çiçekler belirdi ve erkekler ancak bir hafta sonra oluşmuştur. %1 oranında karbonmonoksit maruz kalan bitkilerde sadece diş çiçekler oluştuğu sonucuna ulaşmıştır.

Heslop-Harrison, (1972): Yapmış olduğu bir çalışmada karbonmonoksit uygulamasında erkek bitkilerin diş bitkiye dönüştüğü sonucuna varmıştır.

Herich, (1956) 'da yaptığı bir çalışma da yüksek borun (B) diş bitkilerin erkek bitkiye dönüştüğünü,

Heslop-Harrison (1957 ve 1972); Yapmış olduğu çalışmalarda uzun gün fotoperiyotlarında diş bitkiden erkek bitkiye dönüştüğü, kısa gün fotoperiyotlarında ise erkek bitkilerden diş bitkiye dönüştüğü sonucuna varmıştır.

Dzhaparidze, (1963); Kenevir bitkisine travma uygulayarak erkek bitkilerin diş bitkiye dönüştüğü sonucuna varılmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Kenevir (*Cannabis sativa* L.), genellikle ayrı erkek ve diş bitkilere sahip ikievrekli bir türdür. Tohum amaçlı kenevir yetiştiriciliğinde daha fazla tohum alınabilmesi için ortamdaki diş bitki oranının yüksek olması arzu edilir. Ayrıca CBD üretimi amacıyla kenevir yetiştiriciliğinde nispeten erkek bitkilere oranla daha fazla diş bitkiler, lif üretimi ve narkotik açıdan erkek bitkiler tercih edilmektedir.

Diş bitki oranını artırmak için;

- Bazı Fitohormonlar; absisik asit, oksin, sitokinin vb. (Heslop-Harrison, 1956; Vince-Prue, 1975; Chailakhyan, 1979),



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Çevresel faktörler; kısa gün fotoperiyot, travma vb. (Heslop-Harrison, 1957 ve 1972; Dzhaparidze, 1963),
- Kimyasal faktörler; etofon, gümüştiyosülfat, gümüş nitrat vb. (Mohan Ram ve Sett 1980; Ram ve Sett 1982; Devani ve ark. 2017; Lubell ve Brand, 2018)

Erkek bitki oranını artırmak için;

- Yüksek bor (Herich, 1956),
- Karbon monoksit (Minina & Tylkina, 1947),
- Giberellik asit (Chailakhyan, 1979),
- Uzun gün fotoperiyotlarının (Heslop-Harrison, 1957 ve 1972), etkili olabileceği sonuçlarına varılmıştır.

Yapılan literatür çalışmaları göz önüne alındığında cinsiyete etki eden faktörlerden örneğin sıcaklık yağış ve ışık yoğunluğu gibi etmenlerin miktarları belirtilmemiştir. Yapılacak çalışmalarla yağış ve ışık yoğunluklarının farklı miktar ve doz uygulamalarının yapılması ile literatürdeki eksikliklerinin giderilmesi gereklidir.

Kaynak

- Chailakhyan, M. K., & Timiriazov, K. A. (1979). Genetic and hormonal regulation of growth, flowering, and sex expression in plants. *American Journal of Botany*, 66(6), 717-736.
- Divashuk, M.G., Alexandrov, O.S., Razumova, O.V., Kirov, I.V., and Karlov, G.I. (2014) Molecular Cytogenetic Characterization of the Dioecious Cannabis sativa with an XY Chromosome Sex Determination System. *PLoS ONE*. 9: e85118.
- Dzhaparidze LI (1963) Sex in plants. *Akkademiya Nauk Gruzinskoi SSR. Institut Botaniki*. Translated from Russian for NSF
- Frankel, R., Galun, E. : *Pollination Mechanisms, Reproduction and Plant Breeding*. Berlin-Heidelberg-New York : Springer 1977
- Freeman DC, Harper KT, Charnow EL (1980) Sex change in plants: old and new observations and new hypotheses. *Oecologia* 47: 222 232
- Gizlenci, Ş., Acar, M., Yiğen, Ç., Aytaç, S. (2019). *Kenevir tarımı kitabı*.
- Gönen, S. (2009). *Cannabis sativa L. bitkisinin morfolojisi ve anatomisi üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi)*, 87.
- Gren, G. 2004. *The Cannabis Breeder's Bible: The Definitive Guide to Marijuana Genetics, Cannabis Botany and Creating Strains for the Seed Market*. Gren Candy Pres. Online Kitap.
- Harmancıoğlu, M., Yazıcıoğlu, G. (1979). Bitkisel Lifler. *Ege Üniversitesi Dergisi*, Yayın No:33, 336.
- Herich RK (1956) Problemu pohlavnej determinacie a difrenciacie restlin. I. Posobenie boru na priebeh pohlavnej diferenciacie konopi (Cannabis sativa L.) *Acta Fac Rerum Natur Univ Comenianaee, Bot* 1:419-425
- Heslop-Harrison, J. (1957). The experimental modification of sex expression in flowering plants. *Biological Reviews*, 32(1), 38-90.
- Heslop-Harrison, J. (1972). Sexuality of angiosperms. *Plant physiology—a treatise* (ed. FC Steward), vol. VIc, 133-271.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Janischevsky, D.E., 1924. A form of Cannabis in wild areas of South Eastern Russia. 1924;2:3-17.
- Kara, K., 2013. Lif Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. No: 239, Erzurum
- Kaushal, S. Impact of physical and chemical mutagens on sex expression in Cannabis sativa. Indian J. Fundam. Appl. Life Sci. 2, 97–103 (2012)
- Lubell, J. D., & Brand, M. H. (2018). Foliar sprays of silver thiosulfate produce male flowers on female hemp plants. HortTechnology, 28(6), 743-747.
- Minina, E. G., & Tylkina, L. G. (1947). Physiological study of the effect of gases upon sex differentiation in plants. CR Acad Sci SSSR (Doklady), 55, 165.
- Mohan Ram, H.Y. & R. Nath, 1964. The morphology and embryology of Cannabis sativa L. Phytomorphology 14: 414–429
- Moon, Y. H., Lee, Y. J., Koo, S. C., Hur, M., Huh, Y. C., Chang, J. K., & Park, W. T. (2020). Effect of Timing of Ethephon Treatment on the Formation of Female Flowers and Seeds from Male Plant of Hemp (Cannabis sativa L.). Korean Journal of Plant Resources, 33(6), 682-688.
- Pacifico, D., Miselli, F., Carboni, A., Moschella, A., & Mandolino, G. (2008). Time course of cannabinoid accumulation and chemotype development during the growth of Cannabis sativa L. Euphytica, 160(2), 231–240. <https://doi.org/10.1007/s10681-007-9543-y>
- Sakamoto, K., Akiyama, Y., Fukui, K., Kamada, H., & Satoh, S. (1998). Characterization; genome sizes and morphology of sex chromosomes in hemp (Cannabis sativa L.). Cytologia, 63(4), 459–464. <https://doi.org/10.1508/cytologia.63.459>
- Sakamoto, K., Akiyama, Y., Fukui, K., Kamada, H., & Satoh, S. (1998). Characterization; genome sizes and morphology of sex chromosomes in hemp (Cannabis sativa L.). Cytologia, 63(4), 459–464. <https://doi.org/10.1508/cytologia.63.459>
- Sauer, M., S. Robert and J. Kleine-Vehn. 2013. Auxin: simply complicated. J. Exp. Bot. 64:2565-2577
- Small, E., & Cronquist, A. (1976). Esrar için pratik ve doğal bir sınıflandırma. Takson , 405-435.
- Tanimoto, E. (2005). Regulation of root growth by plant hormones – roles for auxin and gibberellin. Crit. Rev. Plant Sci. 24, 249–265. doi: 10.1080/ 07352680500196108
- Vince-Prue D (1975) Photoperiodism in plants. McGraw-Hill New York Warner P, Robertson D, Leigh EG Jr (1975) Sex change and sexual selection. Science 190:633 638



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



RİZE BEZİNDE (FERETİKO) KENEVİRİNİN (*Cannabis sativa*) KULLANILMASI VE SOSYOEKONOMİK ÖNEMİ

Mert ARSLANBAYRAK¹, Ali Kemal AYAN¹, Selim AYTAÇ²

¹ 19 Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN ² 19 Mayıs
Üniversitesi, Kenevir Araştırmaları Enstitüsü SAMSUN
Mert.arslanbayrak@hotmail.com

ÖZET

Dokuma kavramı, insanoğlunun tarihi boyunca ortaya koyduğu en eski sanat dallarından birisi olarak bilinmektedir. Tarih öncesi çağlarda var olmuş topluluklar, öncelikli olarak kendilerini korunmak amacıyla vücutlarındaki belirgin yerleri, yapraklar ve hayvan postları ile saklamışlardır. Daha sonraki zaman dilimlerinde ise farklı farklı bitkiler kullanılarak keşfedilen sepet örmeciliğinin, dokumacılık kavramının zeminini oluşturduğu tahmin edilmektedir. Başlangıçta vücudu örtmek ve dış etkenlerden korunmak için yapılan dokumacılık zamanla kültürü, sanatı ve ekonomisini bünyesinde toplamıştır.

Rize Bezinin tarihçesi 1071 ile Anadolu'nun kapıları Türklere açıldığında Doğu Karadeniz Bölgesi, Rize kenti ve çevresindeki insanlar, ihtiyaç duyduğu dokumayı kendi imkânları ile üretmek zorunda kalması ile başlamıştır. Rize Bezi, (feretiko) kenevir ipliğinden el dokuma tezgâhlarında dokunan ve Doğu Karadeniz bölgesine ait bir dokuma türüdür. Rize Bezi teri vücuttan alıp dışarıya atması, kötü kokuyu engellemesi ve doku bakımından vücuda yapışmaması gibi özelliklerinden dolayı rağbet görmüştür. Rize Bezinin yöreye has kültürlerini ve sanat anlayışını bünyesinde barındırması ile günümüzde pek çok alanda(mutfak tekstili, giyim, hediyelik eşya nakış vb.) kullanılmaktadır. Kenevirden elde edilen ipliklerle dokuması yapılan Rize Bezi üretimi, bölgedeki diğer rasyonel faaliyetler ile mukayese edildiğinde geçmiş yıllarda sahip olduğu değeri kaybetmiştir. Çay tarımı bölgenin en önemli iş kolu halini alması, kenevir bitkisi üretiminin izine tabi olması, Rize Bezi üretimini olumsuz yönde etkilemiştir. Günümüzde ise kenevir üretim izniyle birlikte, ilerleyen zamanlarda bu tarihi dokuma kültürü yaşatılmalı ve yaygınlaştırılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Dokumacılık, Kenevir (*Cannabis sativa*), Rize bezi (Feretiko)

THE USE OF HEMP (*Cannabis sativa*) IN THE RIZE BEZİ (FERETİKO) AND ITS SOCIOECONOMIC IMPORTANCE

ABSTRACT

The concept of weaving is seen as one of the oldest branches of art revealed by mankind in the historical process. Communities that lived in prehistoric times covered the prominent places on their bodies with leaves and animal hides, primarily for protection. In later periods of time, it is estimated that basket weaving, which was discovered using various plants, formed the infrastructure of weaving. Weaving, which was originally made to cover the body and protect it from external factors, has gathered culture, art and economy within its body over time.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



The history of Rize Cloth started with the fact that when the gates of Anatolia were opened to the Turks in 1071, the Eastern Black Sea Region, the city of Rize and the surrounding people had to produce the weaving they needed with their own means. Rize Cloth, (feretiko) is a type of weaving that is woven from hemp yarn on hand looms and belongs to the Eastern Black Sea region. The Rize Gland has been in demand due to its properties such as taking sweat from the body and removing it from the body, preventing bad smell and not sticking to the body in terms of texture. With the fact that Rize Cloth embodies the cultures and artistic understanding unique to the region, today it is used in many fields (kitchen textiles, clothing, souvenir embroidery, etc.) are used. The production of Rize Cloth, which is woven with yarns obtained from hemp, has lost the importance it had in the past years compared to other economic activities in the region. The fact that tea plant cultivation has become the most important business line in the region, the production of hemp plants is subject to the trace, has negatively affected the production of Rize Cloth. Today, with the hemp production permit, this historical weaving culture should be kept alive and spread in the future.

Keywords: Weaving, hemp (*Cannabis sativa*), Rize cloth (Feretiko)

1. GİRİŞ

Kenevir, insan yaşamı boyunca önemli stratejik bir bitki olmuştur. Öyle ki dünyanın en çok üzerinde durduğu bitkilerden bir tanesidir.

Kenevir, “Anavatanı merkezi batı Asya olan bazı kaynaklarda doğrudan doğruya Çin’in Yunnan / Yünnan Eyaleti işaret edilmektedir” (Ed. Pierre Bouloc, 2013). Bazı araştırmacılar tarafından ise Sibirya – Çin – Himalayalar arasında kalan saha ile Hazar Denizi’nin kuzey kesimi de anavatanı olarak işaret edilmektedir. Bununla birlikte bu alanda çalışan tüm araştırmacılar bitkinin kökeninin Asya olduğu konusunda hemfikirdirler tek yıllık ve yazlık bir bitki olan kenevir; 1 – 6 m. arasında boylanabilen, kazık köklü olan ve kuvvetli kök sistemi ile toprağı sıkı tutan bir bitkidir. Bitkinin en dikkat çeken ve de en önemli karakteristiği olan özelliği yapraklarıdır. Bileşik yapraklı, kenarları dişli, ortadaki en uzun tek bir yaprağın çevresinde kademe kademe küçülen 5 – 11 arasında yaprakçıkları bulunan bileşik yapraklı bir yapıya sahiptir (Taşlıgil ve Gizlenci, 2019).

Kenevir (*Cannabis sativa*), bazı bölgelerde ismi kendir olarak bilinir. Cannabinaceae familyasından olan tek yıllık bir kültür bitkisidir. Yabancı dölleme görülür. $2n=20$ kromozom sayısına sahip olan kenevir, dioik (iki evcikli) ve monoik (tek evcikli) tipleri bulunmaktadır (Small & Cronquist, 1976). Dioik olan kenevirlerde erkek ve dişi çiçekler ayrı bitkiler üzerinde bulunmaktadır. Monoik tiplerde, erkek ve dişi çiçekler aynı bitkide ve aynı çiçek salkımında fakat farklı yerlerde bulunmaktadır (Yazici ve ark.,2020).

Kenevirin bitkisinin, *Cannabis sativa*, *Cannabis indica*, *Cannabis ruderalis* gibi türleri de mevcuttur. Bir lif bitkisi olan kenevir, gemicilikte Halat, ağ vb. ürünlerin ham maddesini oluşturur. Tarih boyunca kenevir çok farklı alanlarda kullanılmıştır. Tekstil (iplik, kumaş, çadır bezi, kalın sicim, halat yapımı, Şile bezi ve Rize bezi gibi özgün dokuma tekniklerinde) kâğıt,



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



inşaat (çatı ve duvar yapı malzemesi vb.), uzay sanayii ve otomotiv sektörleri, biyobozunur plastik üretimi, kozmetik, ilaç ve gıda desteği üretiminde kullanılır (Çalışkan ve Koca, 2020). Yakın tarihe kadar narkotik acıdan kötü ünlenen kenevir, bir sorun haline gelmiştir. Fakat kenevirin çok yönlü kullanım alanlarının olması pek çok alana hizmet etmesi ve kullanılması ile büyük bir anlam kazanmış bir bitkidir. Bazı kaynaklara göre kenevirin 5000 kadar üründe kullanıldığı bildirilmiştir (Taşlıgil ve Şahin, 2019).



Resim 1 :Kenevir Tüleri/Types Of Hemp

2. KENEVİR ÜRETİMİ

Hint keneviri olarak da bilinen *Cannabis indica* türünün içermiş olduğu Tetrahydrocannabinol (THC) içeriğinin yüksek olmasından kaynaklı olarak dünyanın pek çok ülkesinde yasaklanmış bir bitki konumundaydı. Bu yasaklamalar pek çok açıdan tarımı ticareti ve elde edilen ürünlerin işlenmesi ve taşınması gibi pek çok anlamda olumsuz sonuçlara neden olmuştu. Fakat yakın tarihlerde yeni kanunlar çıkartılarak kenevirin üretiminin kontrollü olacak şekilde serbest bırakıldığı bildirilmiştir.

Kenevir bitkisi üzerine yapılan çalışmalar yoğunlaşmış tescil ettirilen 69 çeşidin son 10 yılda gerçekleştirdiği bildirilmiştir. Tescil edilen çeşitlerin çoğu monoik çeşitleridir. Tescil ettirilen çeşitlerin THC oranı, Kanada için yüzde 0,3 Avrupa Birliği için yüzde 0,2 olması gerekliliği vardır. (Gizlenci ve ark., 2019). Çalışmalar neticesinde, kenevir tarımı gün geçtikçe önemsenmiş ve kenevire kaşı oluştan bazı tabular yıkılmıştır. Dünyada kenevir tarımı yapılan alanlar büyümüşür. Ülkemizde ise Samsun 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından düşük THC oranına sahip 2 farklı çeşit tescil ettirilmiştir. Bu tescil ettirilen 2 çeşit aynı zamanda ülkemizin ilk yerli kenevir çeşidi olma özelliğini de taşımaktadır.

“1950’li yıllarda dünyada yaklaşık bir milyon hektar alanda üretimi yapılan kenevir ekim alanları sürekli azalarak, 1990’lı yılların sonuna doğru 130 bin hektarlara kadar düşmüştür. 2015-2020 arasında kenevir ekim alanları FAO’nun verilerine göre 40-42 bin ha alanda lif amaçlı ekim, 30-35 bin ha alanda da tohum amaçlı ekim yapıldığı bildirilmektedir” (Fao, 2021).



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



3. RİZE'DE DOKUMACILIK

Dokumacılık; insanların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla zaman içerisinde ortaya çıkmıştır. Bir toplumun kültürünü, yaşama şekillerini, geleneksel özelliklerini bünyesinde barındıran yegâne bir tarihe sahiptir.

Rize'deki geleneksel dokumacılığın kökeni MÖ.200'lü yıllara dayandığı düşünülmektedir. Andiler ve lezgiler gibi toplulukların beraberinde getirmiş olduğu bir dokumacılık ürünü olduğu bilinmekle beraber Rize kentinde gelişen dokumacılık, 1700'lü yıllarda altın çağını yaşamıştır. Rize bezi(feretiko) bu dönemin ürünlerindendir. Bu bez bazı yerlerde “Trabzon bezi” olarak da bilinmektedir (Saatçioğlu, 2014).

Kenevirin Rize kenti ile yakından ilişkisi vardır. Halk arasında esas ismi olan kenevir yerine daha çok kendir ismi kullanılırdı. Saplarından ip elde edilen bu bitki Karadeniz Bölgesi'nde uyum sağladığı için iyi gelişen bir bitkidir. Genellikle mısır tarlalarının etrafında ekilen kenevir bitkisi özellikle Rize ve Trabzon çevresinde tarımı yapılan başlıca ürünlerden biriydi (Horowitz, 2004). Feretiko dokumaları, yöresel alet ve ekipmanlarla beraber dokunan tamamen el yapımı olan doğal ürünlerdir. Elde edilen kumaşlarla yapılan gömlekler, havlular, iç çamaşırlar, peştamal, şalvar, yatak çarşafı, masa takımı (RESİM 2) gibi tekstil ürünleri yapılırdı



Resim 2 :Dokuma Örnekleri/ Weaving Examples

3.1. RİZE BEZİ VE TARİHİ

Rize bezi yani el dokumasının temelini teşkil eden feretikonun ilk olarak M.Ö'ki dönemlerde yöreye hâkim olmuş olan İskitler tarafından kullanıldığı düşünülmektedir. Feretikonun var oluşundan 1960 yılına kadar olan tarihsel sürece bakıldığında çok yaygın olarak kullanıldığı görülmüştür. Bölgede geniş kitlelerce kullanılan özellikle Osmanlı sarayında her dönem kullanılan çok değerli bir bez olma özelliğini korumuştur” (Yılmaz ve Kaya Durmaz, 2013).

Feretikonun tarihi tam olarak bilinmemekle beraber ilk belgeler, Fatih Sultan Mehmet'in Trabzon'u fethinden sonra yayınlamış olduğu fermanlar bulunmaktadır. Bunun haricinde Evliya Çelebi'nin Rize bölgesinden bolca kumaşın gittiğinden bahsetmesi Kanuni Sultan Süleyman'ın yine ürünle alakalı vermiş olduğu fetvalar bulunmaktadır. Osmanlı hanedanının giydiği kıyafetler içerisinde sıklıkla feretiko'ya rastlanmaktadır. Öyle ki Sultan Abdülaziz öldüğü zaman üzerinden çıkan iç çamaşırların feretiko'dan yapıldığı kayıtlarda bulunmaktadır. Kanuni Sultan Süleyman'ın Sultan Abdülhamid'in Sultan Abdülaziz'in kıyafetleri içerisinde de feretiko'nun kullanıldığı bilinmektedir. Tüm bunların neticesinde Osmanlı Sarayı'nda feretiko'nun yeri ve öneminin ne denli büyük olduğu anlaşılmaktadır. 1856 yılında Paris'te



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



düzenlenen bir yarışmada Feretiko bir ödüle layık görülmüş ve tüm dünyaya kendisini duyurmuş ve kanıtlamıştır (Megep, 2009).

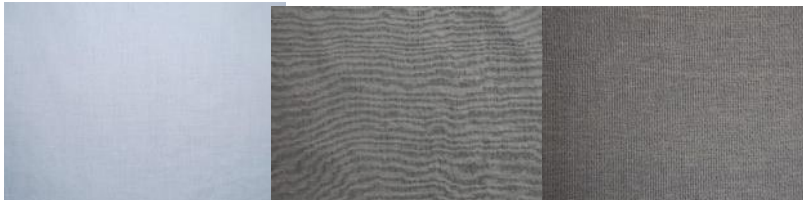
1960 yıllarında çayın Rize'ye gelmesinden önce bugün çay ekili alanların yerinde kenevir tarımı yapılmaktaydı. Daha sonrasında kenevire getirilen yasaklamalar ile beraber kenevir tarımının yapılması olumsuz etkilenmiştir. Bundan dolayı zaman içerisinde kenevir tarımı azalmıştır. Öyle ki çayın Rize gelmesinden önce hemen hemen her evde bir feretiko tezgâhı bulunduğu da bilinmektedir (Yılmaz ve Kaya Durmaz, 2013).



Resim 3: Talip Kahraman El Sanatları
Atolyesi/ Craft
Workshop

3.1.1. RİZE BEZİNİN ÖZELLİKLERİ

Rize bezinin morfolojik yapısından dolayı vücuttaki teri dışarı atması ve bu nedenle vücutta ter kokusunu engellemesi ile bilinmektedir. Bunun nedeni kimyasal olarak %80 selüloz içermesinden kaynaklanmaktadır. Kenevir lifi bakteri barındırmayan bu özelliğinden dolayı Sargı bezi yapımında kullanılmıştır. Feretiko dokusundan dolayı vücuda masaj yapma ve vücutta bulunan elektriği atma özelliği vardır. Bir diğer özelliği ise bir klima görevi görmesidir. Sıcak da vücudu serinletir. Soğuk da ise vücudu ısıtma özelliği vardır. Diğer bezlerle kıyaslandığında dayanıklılığı daha fazladır. Bunun nedeni olarak polimerleşme derecesi iyi bir seviyede olmasından kaynaklanmaktadır. Bu bez dokunduğunda gri tonlardadır. Fakat yıkandıkça diğer bezlerin aksine rengi beyazlar (Resim 4) ve keten ile kıyaslandığı zaman feretiko daha ince ve 4 kat daha dayanıklıdır. Kenevir lifinden yapılmasından dolayı da kumaş yüzeyinde tiftiklenme olmaz (Anonim, 2008).



Resim 4: Yıkandıkça Beyazlayan Feretiko / Feretiko That Turns White As It Is Washed

3.1.2. RİZE BEZİNİN KÜLTÜREL ÖNEMİ

Dokumalarda kullanılan malzemeler, yörenin özelliğine bağlı olarak değişmektedir. Kültürel değerleri bünyelerine taşıyan dokumalar bölgenin iklimsel özelliklerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bunun dışında toplumun etnik bilinci ve ahlak kavramları, yaşam

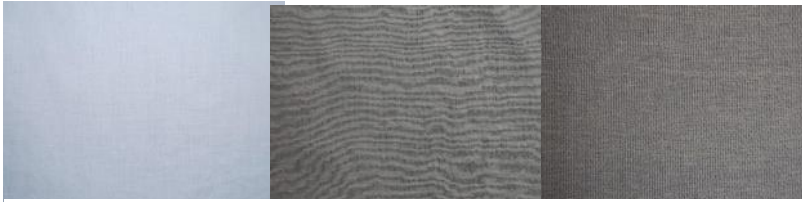


II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



şekli ve çevrelerinde bulabildikleri kaynaklarla beraber dokumaları şekillenir (Selçuk ve Yurttaş, 2019).

Rize bezinde kullanılan nakış şekli ve işlemeleri bir kültürün dilli olmuştur. Geçmiş dönemlerde aileler çocuklarının bir an önce evlenmelerini ve yuva kurmalarını istedikleri için insanlar erken yaşlarda evlenmek zorunda kalmışlardır. Genç yaşta evlendirilen erkekler askere gitmediklerinden dolayı bu kişiler askere gittikleri zaman, asker yolu gözleyen anneler ve eşler yaptıkları dokumaları özel bir motifle desenlemişlerdir. Bu desene “Çavuş deseni” adı vermişlerdir. Rize Bezi (Feretiko), 20.08.2008 tarihinde coğrafi işaret almıştır (Anonim, 2008).



Resim 5: Yıkandıkça Beyazlayan Feretiko / Feretiko That Turns White As It Is Washed

3.1.2. RİZE BEZİNİN KÜLTÜREL ÖNEMİ

Dokumalarda kullanılan malzemeler, yörenin özelliğine bağlı olarak değişmektedir. Kültürel değerleri bünyelerine taşıyan dokumalar bölgenin iklimsel özelliklerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bunun dışında toplumun etnik bilinci ve ahlak kavramları, yaşam şekli ve çevrelerinde bulabildikleri kaynaklarla beraber dokumaları şekillenir (Selçuk ve Yurttaş, 2019).

Rize bezinde kullanılan nakış şekli ve işlemeleri bir kültürün dilli olmuştur. Geçmiş dönemlerde aileler çocuklarının bir an önce evlenmelerini ve yuva kurmalarını istedikleri için insanlar erken yaşlarda evlenmek zorunda kalmışlardır. Genç yaşta evlendirilen erkekler askere gitmediklerinden dolayı bu kişiler askere gittikleri zaman, asker yolu gözleyen anneler ve eşler



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



yaptıkları dokumaları özel bir motifle desenlemişlerdir. Bu desene “Çavuş deseni” adı vermişlerdir. Rize Bezi (Feretiko), 20.08.2008 tarihinde coğrafi işaret almıştır (Anonim, 2008).



Resim6: Feretiko Dokum Peşkir Ve Detayları/Feretiko Woven
Peşkir And Its Details

Bu köklü kültür insanların acılarını, hüznlerini ve duygularını tarif etmek amacıyla sanatla birleştirmiş bunodokumalarına yansıtılmışlardır. Feretiko halkın arasına girmiş bir kültürün ürünüdür ki birçok sanat eserinde şiirlerde ve türkülerde Rize bezi ile alakalı kısımların geçtiği görülebilmektedir.

"Yeni biçün kendiri
İplik mi edecesun
Oettiğün ipliğü
Kime giydirecesun" (Anonim, 2016)

4.SONUÇ VE ÖNERİLER

- ❖ Geleneksel el dokuma ürünlerinin üretildiği bölgenin özelliklerini ve kültürünü yansıttığı için ve her biri Türk kültürünün önemli bir parçası olduğundan dolayı bu dokumalar oldukça önem arz etmektedir. Piyasada sentetik ucuz ürünlerin yer bulması ile unutulmaya yüz tutmuş olan bu değeri gün yüzüne tekrar çıkarılması gerekmektedir. Bu tarz dokumacılık ürünleri yaşatılmalı ki Türklere ait kültürel miras nesiller boyunca korunabilsin.
- ❖ Türk kültüründe dokumanın önemli bir yeri olduğundan, dokuma ürünlerinin modern piyasada kullanılabilirliğinin sağlanması gereklidir. Ürünlerinin çağdaş yorumlarla kullanılabilirliğinin sağlanması ve tüm dünyaya tanıtılması önemlidir. Dünyaca tanınan Rize bezi, üretiminin desteklenmesi ile yeni bir pazar oluşturulabilir. Bu ürünün ihracattaki payı artırılabilme potansiyeli mevcuttur.
- ❖ Kenevir tarımının yoğunlaştırılması ve işlenmesi ile elde edilen ürünlerin devamlılığı sağlanarak yeni iş sahaları beraberinde istihdam oluşturulabilir. Kenevirin üretiminin yaygınlaşması ile birlikte hammadde sorunu ortadan kalkabilir. Ayrıca kenevirin fitoremediasyon özellikleri ile çevre dostu tarım yapılarak hava ve toprak temizliği sağlanarak ekosisteme destek olunabilir. Kenevir tarımında gerek insektisit gerek herbisit kullanımı asgari



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



düzeyde olduğundan dolayı toprak ve çevre kirliliğinin önüne geçerek toprak verimliliği artırılabilir. Böylelikle kötü şöhreti ile bilinen kenevirin, adını temizleyip aklamak faydalarını gün yüzüne çıkarmak gereklidir.

- ❖ Geçmişten gelen kültürün, günümüz insanlarına tanıtılması, sağlıklı organik ürünlerin değer kazanması açısından oldukça önemlidir.
- ❖ Gelişen teknoloji ile beraber yapımı zor ve maliyetli olan Rize bezi üretimi kolaylaşabilir ve maliyeti düşürülebilir ve birçok kesim bundan faydalanabilir.
- ❖ Rize bezi dokumaları için gerekli olan kenevir bitkisi lifleri, Rize’de en yakın ilde yerli Anadolu kenevir çeşitlerinden üretilmelidir.



KAYNAKÇA

- Anonim: Müdürlüğü, R. İ. (2008). *Coğrafi İşaretli Ürünler*. Rize: İl Kültür Ve Turizm Bakanlığı. 10 10, 2022 Tarihinde <https://Rize.Ktb.Gov.Tr/Tr-256610/Cografi-Isaretli-Urunler.Html> Adresinden Alındı
- Anonim. (2008). *Rize Bezi (Feretiko)*. 08 21, 2022 Tarihinde <http://Biriz.Biz/Rize/Rizebezi.Htm> Erişim Adresinden Alındı
- Anonim. (2016). *Rize Bezi (Feretiko)*. (R. İ. Müdürlüğü, Dü.) 09 3, 2022 Tarihinde <https://Rize.Ktb.Gov.Tr/Tr-113015/Rize-Bezi-Feretiko.Html> Adresinden Alındı
- Çalışkan, S. Y., & Koca, U. (2020). Kenevir Ve Sağlık Alanında Kullanımı. *Ankara Ecz. Fak. Derg.*, 13.
- Ed. Pierre Bouloc, S. (2013). *Hemp: A Plant With A Worldwide Distribution*. P. Bouloc İçinde, *Kenevir: Endüstriyel Üretim Ve Kullanımlar* (S. 1-3). Uk.: Cabı.
- Fao. (2021). Fao, (2021). Food And Agriculture Organization Of The United Nations.,
- Gizlenci, Ş., Acar, M., Yiğen, Ç., & Aytaç, S. (2019). Kenevir Tarımı. Ş. Gizlenci, M. Acar, Ç. Yiğen, & S. Aytaç İçinde, *Kenevir Tarımı* (S. 1-51). Samsun.
- Hut, D. (2011). Doğu Karadeniz’de Geleneksel Dokumacılıkrize Keten Bezi (Feretiko) Ve Sosyo-Ekonomik. *Türk Kültürü İncelemeleri Dergisi* 24,, 23-62.
- Megep. (2009). *Rize Bezi (Feretiko) Dokumaya Hazırlık*. Ankara. 8 25, 2022 Tarihinde [http://Megep.Meb.Gov.Tr/Mte_Program_Modul/Moduller_Pdf/Rize%20bezi%20\(Feretiko\)%20dokumaya%20haz%C4%B1rl%C4%B1k.Pdf](http://Megep.Meb.Gov.Tr/Mte_Program_Modul/Moduller_Pdf/Rize%20bezi%20(Feretiko)%20dokumaya%20haz%C4%B1rl%C4%B1k.Pdf) Adresinden Alındı
- Müdürlüğü, R. İ. (2008). *Coğrafi İşaretli Ürünler*. Rize: İl Kültür Ve Turizm Bakanlığı. 10 10, 2022 Tarihinde <https://Rize.Ktb.Gov.Tr/Tr-256610/Cografi-Isaretli-Urunler.Html> Adresinden Alındı
- Res. (2004). *Rize El Sanatları*. Rize : Rize Halk Eğitim Merkez Müdürlüğü Yayınları (2. Baskı.
- Saatçioğlu, K. (2014). Geleneksel Bir Türk El Dokuması: Rize Bezi (Feretiko). *Sanat Dergisi*, 93-105.
- Schultes Ve Ark. (1975). Schultes, Re, Klein, Wm, Plowman, T., & Lockwood, Te . Esrar: Taksonomik İhmale Bir Örnek. *Esrar Ve Kültür* . , 21-38.
- Selçuk, K., & Yurttaş, H. (2019). Rize Feretiko (Rize Bezi) Ve Bayburt Ehram Dokumacılığı Üzerine Bir Deneme. *Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi - Journal Of Turkish Researches Institute*, 4.
- Small, E., & Cronquist, A. (1976). Esrar İçin Pratik Ve Doğal Bir Sınıflandırma. *Takson*. 405-435.
- Şemseddin Sami, & Âlâm, K.-I. (Tarih Yok). *İstanbul 1308, İu, 2387; Arzu Pehlevan, “1495 numaralı Şer’iyye Sicili Defteri*. 8 15, 2022 Tarihinde Alındı
- Taşlıgil, N., & Gizlenci, Ş. (2019). Türk Tarım Hayatında Kenevir/Kendir (Cannabis Sativa L.) Yetiştiriciliğinin Yeniden Başlaması Ve Yaşanan Gelişmeler. *I. İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi*, (S. 20 , 22.). İstanbul.
- Taşlıgil, N., & Şahin, G. (2019). Türk Tarım Hayatında Kenevir / Kendir (Cannabis Sativa L.). *Istanbul International Geography Congress Proceedings Book*, (S. 456-478). İstanbul.



II. ULUSLARARASI TARLA BITKILERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Yazıcı, L., Yılmaz, G., Koçer, T., & Şakar, H. (2020). Tokat Ekolojisinde Kenevir (*Cannabis Sativa* L.)'nin Bazı Verim Özelliklerinin Araştırılması. *Uluslararası Çevre Uygulama Ve Bilim Dergisi*, 104-108.
- Yılmaz, S., & Durmaz, L. K. (2013). Feretiko'nun Giysi Tasarımlarıyla Canlanması. *Akdeniz Sanat Dergisi*, 186.
- Yılmaz, S., & Kaya Durmaz, L. (2013). Feretiko'nun Giysi Tasarımlarıyla Canlanması. *Akdeniz Sanat Dergisi*, 6(12).



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



MISIRDAN BİYOPLASTİK ÜRETİMİ

Medet ÖZTÜRK¹, Hasan AKAY^{1*}, Elif ÖZTÜRK¹, İsmail SEZER¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Sorumlu Yazar: hasan.akay@omu.edu.tr

Geçmişten günümüze süregelen ana savaş nedenlerinin başında yenilenemeyen enerji kaynakları olarak tanımladığımız petrol kaynakları veya rezervleri üzerine olmuştur. Artan dünya nüfusuna bağlı olarak bunun beraberinde getirdiği ve ana kaynağı petrol türevi olan plastik olarak adlandırdığımız ürünlerin üretim ve tüketimleri aynı oranda artmaktadır. Kolay erişilebilir olması birçok ürünün paketlenmesi ve özellikle sanayi sektörünün içerisinde birçok alanda kullanılması üretim ve tüketim miktarlarını artırmaktadır. Ancak bu ürünlerin doğaya ve canlılara verdiği zararlar tespit edilmiş olup ve halen yapılan birçok bilimsel çalışma ile de ortaya koyulmuştur. Günlük yaşantımızdan örnek verilecek olursa özellikle tek kullanımlık ürünler ve geri dönüşüme atılmayan bu çöplerin doğada doğal olarak parçalanma süresi yaklaşık 500 yıldır. Plastiklerin kullanım oranları artan dünya nüfusuna bağlı olarak birçok farklı sektörde kullanılmakta, ayrıca kentine bir pazar payı katmasıyla beraber çevresel problemler ve buna bağlı olarak insan sağlığı olumsuz etkilenmektedir. Son yıllarda özellikle petrol fiyatlarının sürekli artması, mevcut petrol rezervlerinde azalma ve dışa bağımlılık, kullanım alanlarının geniş olması ve bunun beraberinde getirdiği sera gazlarındaki artış nedeniyle biyoplastikler ön plana çıkmaktadır. Özellikle biyoplastik üretiminde nişasta bazlı alternatif olarak üretilebilecek potansiyelde olan mısır bitkisinin öneminin vurgulanması, gelecek zamanda önemli bir rol oynamak üzere endüstriyel, sağlıklı olması, yenilenebilir kaynaklar olması nedenleriyle önemli bir konumda seyretmektedir.

Anahtar kelimeler: Plastik, Biyoplastik, Mısır, Petrol rezervi.

PRODUCTION OF BIOPLASTIC FROM CORN

Oil resources or reserves, which we define as non-renewable energy resources, have been at the beginning of the main causes of war from the past to the present. Depending on the increasing world population, the production and consumption of the products we call plastic, the main source of which is petroleum derivatives, are increasing at the same rate. Being easily accessible, packaging many products and using them in many areas, especially in the industrial sector, increases the amount of production and consumption. However, the damage of these products to nature and living things has been determined and it has been revealed by many scientific studies that are still carried out. If we give an example from our daily life, especially disposable products and these garbage, which are not thrown for recycling, naturally break down in nature for about 500 years. The usage rates of plastics are used in many different sectors depending on the increasing world population, and besides adding a market share to the cat, environmental problems and consequently human health are adversely affected. In recent years, bioplastics have come to the fore especially due to the continuous increase in oil prices, the decrease in existing oil reserves and foreign dependency, the wide range of usage areas and the increase in greenhouse gases brought about by it. Emphasizing the importance of the corn plant, which has the potential to be produced as a starch-based alternative in bioplastic production, is in an important position because it is industrial, healthy and renewable resources to play an important role in the future.

Keywords: Plastic, Bioplastic, Corn, Petroleum reserve.

Giriş

Mısır, dünyada tahıllar içerisinde buğday, arpa ve çeltikten sonra en fazla tarımı yapılan bir bitkisidir. Dünya üzerinde, %80'i özellikle gelişmekte olan ülkeler olup, yaklaşık 70 milyon çiftçi ailesi mısır tarımı ile uğraşmaktadır. Mısır bitkisi, sıcak iklim tahılı olup, adaptasyon yeteneğinin güçlü olması, kullanım alanlarının çok yönlü olması ve dekara verimi bakımından Dünya nüfusunun beslenmesinde kullanılan en önemli altı tahıldan birini oluşturmaktadır. Mısır



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



bitkisi tahıllar içerisinde, ülkemizde ana ürün ve ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir. Bu avantajları sağlaması ile birlikte, dekara veriminin yüksek olması, hem gıda hem de sanayi hammaddesi olarak değerlendirilmesi gibi nedenlerle buğday ve arpadan bitkisinden sonra en fazla ekim alanına sahiptir.

Mısır bitkisinin önemi hem küresel ölçekte hem de ülkemizde giderek artmakta ve artmaya da devam etmektedir. Kullanım alanının çeşitliliği, endüstri sanayinin birçok dalına hammadde e ürün sağlaması, insan ve özellikle hayvan beslenmesindeki önemi ve bunların yanında ıslah edilebilme potansiyelinin yüksek olması ve üstün özelliklere sahip çeşitlerin geliştirebilmesi nedenleri ile önemli bir bitkidir. Ayrıca, özellikle son yıllarda biyo-yakıt, biyo-alkol (biyo-etanol) ve biyo-plastik üretimi ile nişasta bazlı şeker üretiminde mısırın kullanılması önemini daha da artırmıştır.

Mısır, yukarıda belirtilen çıktıları itibarıyla birçok kullanım alanına sahip olmanın yanı sıra, bitkinin her bir parçası ayrı bir ekonomik değere sahip olup, başta gıda olmak üzere ve sanayinin farklı kolları için de değerli bir ürün olarak belirtilmektedir. Gıda sanayinin nişasta-şeker ve yağ sektörlerinin önemli bir kısmı mısıra dayalı olmakla birlikte, kalan kısımları da konservecilikte, dondurulmuş ürün sektöründe ve kahvaltılık gevrek gibi ürünleri oluşturmaktadır. Mısır bitkisinden elde edilen bu hammadde gıda sanayi dışında, kimya, tekstil vb. birçok sektörde de kullanılmaktadır. Günümüzde mısırdan elde edilen hammaddenin doğrudan veya dolaylı olarak üretimine katıldığı yaklaşık 4.000 farklı ürün türü mevcuttur.

Günlük yaşamımızın bir parçası olan plastik ürünler, birçok dezavantajına rağmen; şekil almada kolaylık, elastikiyet, nakliye alanında kolaylık ve ucuz olması gibi nedenlerden dolayı tercih edilen malzemeler olmuşlardır. Ancak, bu ürünlerin “kullan-at” özelliği nedeniyle, çevre kirliliği ve doğrudan ya da dolaylı yoldan doğadaki canlılar üzerine olumsuz etkilerinden dolayı şimdiden büyük sorunlardan biri haline gelmiştir (Page,1992). Her yıl binlerce ton plastik denizlere atılmakta ve okyanuslarda birikmektedir. Plastik atıklar bu şekilde kullanılmaya ve geri dönüşüme katılmadığı sürece 2050’li yıllarda bazı denizlerde bu plastik atıkların balıklardan fazla olacağı belirtilmektedir (Johnston, 2017). Küresel ölçekte yıllık biriken plastik miktarı ise yaklaşık 25 milyon ton civarındadır (Lee, 1996). Bu sebeple, özellikle son yıllarda ekolojik problemlerin büyük kısmını oluşturan plastik ve türevleri ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Page,1992). Sentetik polimer dediğimiz plastikler yerine alternatif üretilebilecek başka malzeme türü olmadığı sürece çevre ve buna bağlı olarak insan sağlığını tehdit etmeye devam edecektir (Dave ve ark.,1996; Beyatlı, 1996; Aslım ve ark., 1998; Brauneng ve ark.,1998). Çünkü petrol ürünü olan sentetik polimerler yani plastikler, doğaya bırakıldıklarında, toprakta çok uzun bir süre parçalanamamakta bu da beraberinde çevre kirliliği başta olmak üzere toksik madde birikimine de neden olmaktadır (Aslan, 2018). Bu çerçevede düşünmek gerekirse, plastik ürünlerin her çeşidi çevre için önemli bir risk faktörüdür (Aslan, 2018).

Petrol ve türevleri gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarının sürekli olarak azalması, bu kaynaklardan elde edilen plastik ve benzeri ürünlerin yerine yenilenebilir kaynaklardan üretilmesine yönelik çalışmalar her geçen gün artmaktadır (Page,1992; Aslım ve ark.,1992). Günümüzde kullanılan plastik malzemelerin üretiminde de çoğunlukla hammadde olarak yenilenemeyen kaynaklar yani petrol ve türevleri kullanılmakta ve doğada varlıklarını uzun yıllar sürdürerek çevreye zarar vermekte dolaylı yoldan da canlı sağlığını olumsuz yönde



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



etkilemektedir. Yenilenebilir olmayan bu hammadden üretilen ürünler yerine yenilenebilir kaynaklardan elde edilen biyoçözünür plastiklerin üretilmesi ve kullanımıyla ilgili olarak da çalışmalar artmaya devam etmektedir. Biyobozunur plastiklerin üretiminde yenilenebilir kaynakların başında çoğunlukla mısırdan elde edilen nişasta gelmektedir.

Günümüzde, biyoparçalanabilir, yenilenebilir, biyouyumlu ve doğayla dost plastiklerin üretimi ile ilgili uygulamalar olumlu sonuçlanmakta ve biyoplastiklere olan ilgi her geçen gün artmaktadır (Braunegg, 1998; Poirier, 2022).

Plastik ve Plastiğin Çevreye Verdiği Zararlar

Polimer bir yapıya sahip olan plastik genellikle petrol ve türevlerinden elde edilen bir üründür (Çatabaş, 2019). 1950'li yıllarda kullanılmaya başlanmıştır (Aslan, 2018). 50'li yıllarda 2.1 milyon ton olan plastik üretimi, 2015 yılına gelindiğinde 405 milyon tona çıkmıştır. Üretilen bu plastiklerin çoğu kullan at yani tek kullanımlık ürünlerde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Dünya genelinde en fazla plastik ürünlerin kullanıldığı sektörler ambalaj ve inşaat sektörüdür. Özellikle makine endüstrisi, tıp ve mobilya sektöründe kullanılan malzemelerin yapımında plastik ürünler yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (PlasticsEurope, 2017). Ayrıca plastikler, kolay şekil alabilmeleri sayesinde istenilen tasarımlara imkân vermekte, bunun yanında yalıtım özelliğine sahip olmaları, çok küçük parçaların bile imal edilebilmesine olanak sağlaması, montajda ve depolamada sağladığı kolaylık sayesinde, elektrik ve elektronik sanayisinin vazgeçilmez ürün grubunu (Kılıç ve Yüce, 2014).

Plastiklerin ürünlerin büyük bir kısmı petrol ve petrol türevleri olarak üretilmektedir. Plastikler ya da plastik malzemeler sahip oldukları avantaj ve üstünlükleri sayesinde birçok alanda kullanılmaktadır. Ancak doğada çok uzun süre kaybolmaları ya da çözünmemeleri nedeniyle çevre kirliliğine ve bunun beraberinde getirdiği birçok soruna yol açmaktadır. Plastiklerin üretim ve kullanımına ilişkin politik faaliyetlerin yetersiz olması, plastik malzemelerin istenilen düzeyde geri dönüşüme katılamaması ve buna bağlı olarak tekrardan kullanılamaması, bu kirliliğin günümüzde olduğu gibi gelecekte de çok daha ciddi boyutlara ulaşmasına neden olmaktadır.

İnsanlar tarafından bilinçli ya da bilinçsiz bir şekilde, plastik atıklar doğaya bırakılmakta, bu atıklar çöplükler başta olmak üzere denizler ve okyanuslarda birikmekte bu durum da plastik kirliliği olarak adlandırılmaktadır. Günlük yaşantımızın her alanına giren ve kullanılan plastikler, kimya biliminin çalışmaları sayesinde sayılamayacak kadar çok ürün grubuna dönüşmüş, bunun sonucunda da kullanımı sınırlandırılmayan kirleticiler haline dönüşmüştür. Sonuçta, plastiklerin çevre ve doğa için büyük bir risk haline geldiği birçok çalışma ile ortaya koyulmuştur (Aslan, 2018).

Plastik atıkların büyük bir kısmı denizler ve okyanuslarda birikmektedir. Geri dönüşüme katılmayan ve doğaya bırakılan plastik atıkların artış hızı bu şekilde devam ederse 2050 yılına gelindiğinde bazı denizlerde balık popülasyonlarından çok plastik atıkların olacağı bildirilmektedir (Johnston, 2017; Thompson ve ark., 2009). Büyük Pasifik Okyanusu dünyanın en büyük plastik çöp alanını oluşturmaktadır. Burada bulunan plastik atıkların çeşidi deniz canlılarından 180 kat daha fazla olduğu belirtilmektedir (Aytamam, 2018). Günlük yaşantımızın her alanında kullanılan plastikler, kozmetik ürünlerde de kullanılmakta ve bunun



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



sonucunda besin yoluyla yutularak insan sağlığını olumsuz etkilemektedir (Denizli ve Yavuz, 2017).

Plastik ve plastik ürünlerin çevreye ve insan sağlığına verdiği zararlar bunlarla sınırlı olmamaktadır. Bu ürünlerin doğada çözülmesi çok uzun yıllar almakta ve bu uzun süreçte besin zincirine katılarak, toprak ve su kirleticileri olarak ekosistemin dengesini de bozmaktadırlar (Durak, 2016).

Biyoplastik ve Önemi

Biyoplastik tanımı kesin veya evrensel değildir. Biyoplastiklerin genel olarak biyo-kaynaklı biyolojik olarak parçalanabilir ve kompostlanabilir. Avrupa Birliğine bağlı, Almanya'nın Berlin şehrinde bulunan European Bioplastics adlı kuruma göre, "Bir plastik malzeme, biyolojik bazlı, biyolojik olarak parçalanabilir veya bu her iki özelliği de sahipse, biyoplastik olarak tanımlanmaktadır. Üretilen biyoplastiğin ana kaynağı ya da hammaddesini; mısır, şeker kamışı, patates gibi bitkisel bazlı kaynaklar oluştururken, gün geçtikçe var olan kaynaklar yerini çoğaltmaya ve yeni üretimler için Pazar payı oluşturmaya olanak sağlıyor. Yeni biyoplastik kaynaklarına; selüloz, lignin, bitkisel yağlar, bezelye, nişastası, şeker kamışı, avokado, yosun ve algler, kaktüs, karides ve mantar sayılabilir.

Biyoplastik malzemelerin ya da ürünlerin biyoçözünürlüğü, kullanılan hammaddenin fiziksel ve kimyasal yapısından etkilenmektedir. Aynı zamanda içerisinde bulunduğu çevre koşulları da çözünmesinde önemli rol oynamaktadır (Emadian ve ark. 2016). Çünkü bulundukları çevre koşullarında, ortamın asidik ya da bazik olma durumu yani pH'ı, ortamın nemi, oksijen oranı ve sıcaklığı biyoplastiklerin biyolojik olarak bozunmasında önemli rol oynamaktadır. Örneğin, şeker oranı arttıkça biyobozunurluk artmaktadır.

Biyolojik bozunma süreci, çevresel koşullara, malzemeye ve uygulamaya bağlıdır. Biyoplastikler biyolojik olarak bozunabilir yapıda oldukları için, petrol bazlı plastikler ve okyanuslardaki mikrop plastiklerden kaynaklanan karbondioksit emisyonlarının artmasına neden olan katı atıkların azaltılmasında ve çevre kirliliğine neden olan atık maddeler oluşturmada doğada bozularak geri dönüşüme kendiliğinden katılması gibi özelliklerinden dolayı ve sürdürülebilir bir yaklaşım olması nedeniyle biyoteknoloji alanında da büyük ilgi görmüştür (Chek ve ark., 2017). Ayrıca biyolojik olarak çözülebilir yapıda olan bu polimerler, petrol kaynaklı polimerlerin yerini almakta, çevreye verdikleri toksik etkinin de azaltılması gibi birçok önemli avantaj sağlamaktadırlar (Imre ve Pukanszky, 2013). Biyoplastik üretimde hammadde olan ve yaygın olarak kullanılan mısır nişastası, amiloz ve amilopektinden oluşan, bir polisakkarittir (Reddy ve ark., 2013). Polisakkaritler, selüloz ve nişasta olarak doğada bol miktarda bulunurlar ve biyoplastik üretiminde hammadde sağlamada önemli rolleri vardır (Harini ve ark., 2018).

Biyoplastiğin Avantaj ve Dezavantajları

Plastik atıklar, mevcut atıklarımızın yaklaşık yüzde 13'ünü oluşturmaktadır. Bu oran her yıl değişmekle birlikte yaklaşık 32 milyon ton atığı oluşturmakta ve bu miktarın yalnız %9'u geri dönüşüme katılabilmektedir. Geri dönüşüm tesisleri, doğru ekipman, yönetim ve yöntemle sahip olduklarında, biyoplastiklerin kullanılan yöntemle bağlı olarak, yaklaşık 18-36 ay içerisinde tamamen çözünmesini sağlamaktadırlar. Biyoplastikleri kullanmak için sıfırdan ürün gerekmeksizin, hali hazırda bulunan ve kullanılan mevcut ürünlere de biyoplastikler



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



eklenmektedir. Doğal malzemeler (mısır nişastası gibi) polimerlere dönüştürüldüğünde, petrol bazlı olarak üretilmiş polimerler ile çalışabilmektedirler. Bu da geleneksel üretim döngüsü olan yani hammaddesi petrol olan polimerler ile biyolojik kaynaklı olan polimerler karıştırılarak, fosil yakıtlardan gelen yüzdenin azaltılmasına kısacası çevre kirliliğinin azalması anlamına gelmektedir.

Bitkisel kökenli olan biyoplastikler, organik kaynaklardan gelmektedirler. Bunun beraberinde, bitkilerin yetiştirilme sürecinde, hastalık ve zararlılara karşı kullanılan bazı ilaç ve benzeri kimyasalları da bünyelerinde bulundurabilmektedirler. Bu durum özellikle yiyecek içecek sektöründe kullanılacak olan biyoplastik malzemeler için olumsuz bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyoplastikler görüntü ve his açısından plastiklere çok benzemektedir. Bu durum da kullanılan ürünün plastik mi yoksa biyoplastik kökenli mi olduğunu net bir şekilde belirlemek gerekmektedir. Çünkü geri dönüşüme katılacak olan biyoplastikler, plastik ürünler olarak düşünülüp geri dönüşmez şekilde değerlendirilir.

Sonuç ve Öneriler

Günlük yaşamımızın her alanında bulunan plastik ürünlerin kullanımının artışı, aynı şekilde çevre kirliliğinin de artmasına neden olmaktadır. Ayrıca son yıllarda petrol fiyatlarının aşırı yükselmesi, mevcut petrol kaynaklarının azalması ve bununla birlikte sera gazlarındaki artış gibi nedenlerden dolayı biyolojik kökenli biyoplastikler ön plana çıkmaktadır. Plastiklerin üretim ve kullanım alanlarındaki artışa bağlı olarak ortaya çıkan gelecek plastik atık sorunu yalnız çevre sağlığını değil insan sağlığını da olumsuz yönde etkilemektedir. Petrol bazlı plastiklerin doğada çözünme süreleri yaklaşık olarak 100 yıl gibi çok uzun bir süreç iken bitkisel ya da biyolojik kaynaklı biyoplastiklerin doğaya karışma süresi 1 ile 6 ay arasında değişmekte olup, çevre sağlığı açısından oldukça önem arz etmektedir. Biyoplastik ya da biyoçözünür plastik ürünlerin kullanımı doğa ve çevreye verdiğimiz tahribatın azaltılması yönünde olumlu gelişmeler sağlamakta ancak plastikler ve petrol kaynaklı ürünler nedeniyle ortaya çıkan sorunların çözümünde tek başına yeterli olmamaktadır. Daha sürdürülebilir çözüm ve yaklaşımlar için tüm paydaşlar olarak küresel ölçekte plastik üretim/kullanım ve kullanım sonrası alışkanlıklarımızı değiştirmemiz gerekmektedir.

Kaynaklar

- Page, W. J., 1992b, Production of polyhydroxyalkanoates by *Azotobacter vinelandii* UWD in beet molasses culture, *FEMS Microbiology Reviews*, 103, 149-158.
- Lee, S. Y., 1996, Bacterial Polyhydroxyalkanoates, *Biotechnology and Bioengineering*, 49, 1-14.
- Dave, H., Ramakrishna, C. and Desai, J. D., 1996, Production of polyhydroxybutyrate by petrochemical activated sludge and *Bacillus* sp. IPCB-403. *Ind. Jour. Exp. Bio.*, 34: 216-219 5.
- Beyatlı, Y., 1996, Mikrobiyal Termoplastik Üretimi, *KÜKEM Dergisi*, 19, 2, 23-32.
- Aslım, B., Sağlam, N., Beyatlı, Y., 1998, Toprakta izole edilen Bazı *Bacillus* türlerinin Poly- β -hydroxybutyrate (PHB) üretim miktarlarının belirlenmesi, *Biyoteknolojide Üniversite Sanayi İş Birliği Sempozyumu'98*, Anadolu Üni. Ve Biyoteknoloji Derneği, 23-24 Ekim 1998 Eskişehir.
- Braunegg, G., Lefebvre, G., Genser, K. L., 1998, Polyhydroxyalkanoates, biopolyesters from renewable resources: Physiological and engineering aspects, *Journal of Biotechnology*, 65, 127-161.
- Poirier, Y., 2002, Polyhydroxyalkanoate synthesis in plants as a tool for biotechnology and basic studies of lipid metabolism, *Progress in Lipid Research*, 41, 2, 131-155.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Aslan, R. (2018). Mikroplastikler: hayatı kuşatan yeni tehlike. Göller Bölgesi Aylık Hakemli Ekonomi ve Kültür Dergisi, 6(66), 61-67.
- Johnston, L. (2017), How plastic is damaging planet Earth, Erişim Tarihi: 22.03.2019.
- PlasticsEurope, Plastics -The Facts 2017, 2017. An analysis of European plastics production, demand and waste data, PlasticsEurope: Association of Plastics Manufactures.
- Kılıç, M., & Yüce, E. (2014). Pvc ve Pet Atıkların Seçimli Flotasyonu Bölüm 2: Laboratuvar Ve Pilot Ölçekli Kolon Testleri. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 29, 95-113.
- Aytamam, O. (2018). Okyanuslar ve denizlerimizde 5 trilyonu aşan plastik parçasının yüzdüğünü biliyor muydunuz? The Deloitte Times, 51-53.
- Denizli, A. ve Yavuz, H. (2017). Mikroplastikler ve dünyamız. TÜBA-Günce Dergisi, (55), 64-66.
- Durak, S.G. (2016). Investigation and evaluation of the effect to environmental pollution of plastic shopping bags. Turkish Journal Of Scientific Reviews, 9(2), 20-24.
- Emadian SM, Onay TT, Demirel B (2016). Biodegradation of bioplastics in natural environments. Waste Management, 59: 526-536.
- Chek, M. F., Kim, S. Y., Mori, T., Arsad, H., Samian, M. R., Sudesh, K., & Hakoshima, T. (2017). Structure of polyhydroxyalkanoate (PHA) synthase PhaC from Chromobacterium sp. USM2, producing biodegradable plastics. Scientific Reports, 7(1), 1–15.
- Imre, B., & Pukánszky, B. (2013). Compatibilization in biobased and biodegradable polymer blends. European Polymer Journal, 49(6), 1215–1233.
- Reddy, M. M., Vivekanandhan, S., Misra, M., Bhatia, S. K., & Mohanty, A. K. (2013). Biobased plastics and bionanocomposites: Current status and future opportunities. Progress in Polymer Science, 38(10-11), 1653– 1689.
- Harini, K., Mohan, C. C., Ramya, K., Karthikeyan, S., & Sukumar, M. (2018). Effect of Punica granatum peel extracts on antimicrobial properties in Walnut shell cellulose reinforced Bio-thermoplastic starch films from cashew nut shells. Carbohydrate Polymers, 184, 231– 242.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Tohum Ön Uygulamalarının Çimlenme ve Çıkış Performansı Üzerine Olan Etkilerinin Belirlenmesi

Nazlı AYBAR YALINKILIÇ¹, Şilan ÇİÇEK^{2*}, Sema BAŞBAĞ², Ali BAYRAM¹

¹Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, Türkiye.

²Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Türkiye.

*Sorumlu yazar: silan.cicek@tarimorman.gov.tr

Özet: Bu çalışma, farklı gibberellik asit (GA₃) dozlarının bazı pamuk tohumlarının çimlenme ve çıkış performansını değerlendirmek amacıyla Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (DUPTAM)'nde laboratuvar koşullarında yürütülmüştür. Denemede, Berke ve Stoneville-468 pamuk çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Tohumlar saf su, 500 ppm, 250 ppm, ve 100 ppm'lik GA₃ dozları ile 12 saat süre muamele edilmiş ve 25° C oda sıcaklığında çimlendirilmiştir. Laboratuvar koşullarında çimlenen tohumlarda çimlenme yüzdesi (%) belirlenmiş ve fidelerde; kök ve fide yaş ağırlıkları (g/fide), kök ve fide uzunluğu (mm/fide) gibi parametreler incelenmiştir. Araştırma sonucunda, en yüksek çimlenme hızı 500 ppm GA₃ uygulamasından, en düşük çimlenme hızı ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Kök ve fide yaş ağırlığı, kök ve fide uzunluğu gibi özellikler yönünden 250 ppm ve 500 ppm dozlarının ön plana çıktığı belirlenmiştir. Genel olarak gibberellik asit (GA₃) dozlarının söz konusu pamuk çeşitlerinde çimlenme ve çıkış performansını artırmada olumlu etkilerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Çimlenme, GA₃, *Gossypium hirsutum* L., Tohum

Determination of the Effects of Seed Pretreatment on Germination and Emergence Performance of Some Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Varieties

Abstract: This study was carried out at Dicle University Technology Application and Research Center in laboratory condition to evaluate the germination and emergence performance of some cotton seeds treated with different gibberellic acid (GA₃) doses. Berke and Stoneville-468 cotton varieties were used as material in the experiment. The experiment was established in randomized plots according to the factorial design with three replications. Seeds were treated with distilled water, 500 ppm, 250 ppm, and 100 ppm GA₃ doses for 12 hours and germinated at 25° C room temperature. In the study, some parameters were investigated such as germination rate (%), root and seedling fresh weights (g/seedling), root and seedling length (mm/seedling) under laboratory conditions. As a result of the research, the highest germination rate was obtained from 500 ppm GA₃ application, and the lowest germination rate was obtained from the control application. It was determined that 250 ppm and 500 ppm doses were prominent in terms of root and seedling fresh weight, root and seedling length characteristics. It was concluded that gibberellic acid (GA₃) doses have positive effects on increasing germination and emergence performance of cotton varieties used.

Key words: Germination, Gibberellic acid, *Gossypium hirsutum* L., Seed

Giriş

Pamuk (*Gossypium* L.), çeşitli uygarlıkların başlangıcından beri temel bir doğal kaynak olmuştur ve hala insanlar için en önemli bitki türlerinden biri olmaya devam etmektedir (Fryxell,1979; Wendel et al.,2010). Dünya çapındaki ekonomik önemi göz önüne alındığında; en önemli on beş ürün içerisinde değerini temel gıda olarak kazanmayan tek ürün olan pamuk (*Gossypium* L.), tarım bilimcilerinin, taksonomistlerin ve evrimsel biyologların dikkatini çeken bir cinstir. (Wendel et al., 2010)



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), dünyanın 70'den fazla ülkesinde lif için yetiştirilen önemli bir ekonomik ürün olmasının yanı sıra yemeklik yağ olarak kullanılmakta, kürsesi hayvanlar için önemli bir protein kaynağıdır. Pamuk Malvaceae familyasına ve aralarında beş allotetraploid ve kırk beş diploid türden oluşan *Gossypium* cinsine ait olup, dünya çapında iki diploid ve iki tetraploitten oluşan, eski dünya ve yeni dünya türleri olarak da adlandırılan sadece dört tür yetiştirilmektedir (Ulloa et al., 2006).

Pamuk, dünyanın önde gelen doğal lif kaynağı ve aynı zamanda biyoenerji üretimi için de önemli olan tek yıllık bir bitkidir (Chen ve et al., 2007). Malvaceae familyasının *Gossypium* cinsine ait olan pamuk, 45 diploid ($2n=26$), 6 allotetraploid ($2n=52$) olmak üzere yaklaşık olarak 51 tür içermektedir (Percival et al., 1999).

Pamuk tohumunda yaklaşık olarak %19- 28 oranında yağ bulunmaktadır. Pamuk tohumundan yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan % 35-45'lik kısım ise pamuk tohumu kürsesi olarak kullanılmaktadır. Tohumun geriye kalan %3-5'lik kısmı da atık olarak kabul edilmektedir (Atakışi Kİi 1999; Jones LA.1981). Havlı çığitten ise linter olarak selüloz kimya, savaş endüstrisi, yatak ve dolgu endüstrisinde kullanılmaktadır. Havı alınmış haldeki çığit ise hayvan yemi (kapçık, kürse), tohumluk ve yağı çıkartılarak değerlendirilmektedir. Pamuk çığidinden çıkan yağ, sabun endüstrisinde ve sıvı yağ endüstrisinde kullanılmaktadır (Oğuz FK, 2006). Yağı alındıktan sonra pamuk tohumlarının geriye kalan kürsesinde %41 ham protein, %1.5- 3.9 ham yağ, %11.3-12.7 ham selüloz, %0.16 kalsiyum, %0.32 fosfor bulunmakta, ayrıca aminoasitlerce zengin olduğu için hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Pamuk tohumlarında mevcut olan gossipol, dihydroxyphenol ve cyclopropenoid yağ asitleri gibi doğal toksik bileşikler rasyonlara katılabilecek miktarlarını sınırlamaktadır (Morton CF, 1974)

Gelişmekte olan ülkelerde çiftçilerin karşılaştığı en önemli sorunlardan biri; toprakta çimlenme yüzdesinin düşmesine, heterojen çıkışa, dengesiz fide büyümesine ve ışık, besin ve su gibi çevresel kaynaklar için rekabete neden olan heterojenlik ve uygun koşulların olmamasıdır. Daha sonra bu durum, bir bitki türünün biyokütlesi ve performansında fark yaratır. (Roa and Philipse, 1993). Bu sorunu çözebilecek yöntemlerden biri, çimlenme olaylarını başlatmak için yeterli düzeyde su emilimini içeren priming adı verilen tohum ön uygulamaları işlemleridir. Tohum ön uygulamalarının amacı, çok geniş ve elverişsiz çevre koşullarında çimlenme yüzdesini artırmak, ortalama çimlenme süresini azaltmak ve fidenin büyüme ve canlılığını iyileştirmektir (Ellis and Roberts, 1981).

Tohum çimlenmesi, gövde uzaması, meristemik doku gelişimi ve çiçek organlarının farklılaşması büyük ölçüde GA sinyal sistemi ve mekanizmasına bağlıdır. GA, çimlenmesine yol açan tohum dormansisini kırmak için gereklidir. Tohum çimlenmesi, hem fiziksel hem de dahili düzenleyici faktörler tarafından kontrol edilen karmaşık bir süreçtir. GA, tahıl tanelerinde ve diğer mahsul türlerinde çimlenmenin kontrolünde ve teşvik edilmesinde çok önemli bir rol oynar. Bununla birlikte, bilinen çok küçük bir GA sinyal faktörünün tohum çimlenmesinin düzenlenmesine aracılık ettiği gösterilmiştir. Bununla birlikte, bilinen çok küçük bir GA sinyal faktörünün tohum çimlenmesinin düzenlenmesine aracılık ettiği gösterilmiştir (Ramwant Gupta and S K Chakrabarty).

Giberellinler (GA), tohum çimlenmesi, gövde uzaması, yaprak uzaması, polen olgunlaşması ve çiçeklenme başlangıcı dahil olmak üzere birçok bitki gelişim süreçleri için temel bitki düzenleyicileridir. Gibberellic asit (GA_3), bitki büyümesi ve gelişimi üzerindeki olumlu etkisinden dolayı tarım ve bahçecilik endüstrisinde çoklu uygulamalara sahip doğal bir bitki düzenleyicidir.

Bitkideki büyüme, gelişme ve diğer fizyolojik aktiviteyi olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilen, bitkinin diğer kısımlarına taşınabilen ve bu organlarda aktivite gösterebilen



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



organik moleküllere hormonlar (fitohormon-bitki büyüme düzenleyicileri) denir. Doğal Bitki Büyüme Düzenleyicilerinden biri olan Giberellinler (%17), dünyada en yaygın kullanılan bitki hormonları arasındadır (Kumlay and Eryigit, 2011).

Doayısıyla Gibberellik asitin etkileri göz önüne alındığında, farklı gibberellik asit konsantrasyonlarının bazı pamuk çeşitlerinde çimlenme ve fide gelişim özelliklerine olan etkilerini belirlemek bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Dicle Üniversitesi Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (DUPTAM)'nde 2017 yılında yürütülmüştür. Çalışmada, Berke ve Stoneville-468 delinte edilmiş pamuk çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Her iki pamuk çeşidinin denemeler için yeterli miktarda tohumu hazırlandıktan sonra tohumlara uygulanacak olan 500 ppm 250 ppm ve 100 ppm'lik GA₃ dozları hazırlanmış, sadece saf su ile muamele edilen tohumlar ise kontrol olarak incelenmiştir. Dozlar hazırlanırken %40'lık saf gibberellik asit oranı göz önünde tutulmuştur. 500 ppm'lik GA₃ hazırlamak için 1 paket (2,5 gr) GA₃ 200 ml saf suda, 250 ppm'lik GA₃ hazırlamak için ½ paket (1,25 gr) GA₃ 200 ml saf suda, 100 ppm'lik GA₃ hazırlamak için ¼ paket (0.5 gr) GA₃ 200 ml saf suda çözülmüş ve solusyonlar hazırlanmıştır. Tohumlar hazırlanan priming konstatasyonları içerisinde 12 saat süreyle bekletilmiş ve uygulama yapılmayan tohumlar kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Uygulama sonunda tohumlar saf sudan geçirildikten sonra çimlendirme denemelerine alınmıştır. Araştırma, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her tekerrürde 10 adet tohum olacak şekilde olarak kurulmuştur. Denemede kullanılacak olan petri kapları ve pensler otoklavda steril edilerek tohumlara enfeksiyon bulaşması engellenmiştir. Çimlendirme ortamı olarak petri kapları ve kurutma kağıtları kullanılmış ve her petri kabında tohumların altına ve üstüne 2 adet filtre kağıdı konulmuştur. Çimlendirme denemeleri, petri kaplarında kurutma kağıtları arasında etüvde 25 °C süre bekletilerek yürütülmüştür. Her petriye 4 ml saf su eklenmiş ve kurutma kağıtlarının nemi sürekli kontrol edilmiştir. Daha sonra 25 °C'lik etüvde 14 gün süresince çimlendirmeye bırakılan tohumlarda canlılık oranları belirlenmiştir. Kökçük'ün (radikul) 2 mm'lik çıkışı çimlendirme kriteri olarak alınmıştır.



Şekil 1. Denemeye ait görseller

Figure 1. images of research



Şekil 2. Çimlenmiş pamuk tohumlarından (Berke çeşidi) örnekler
Figure 1. Examples of germinated cotton seeds (berke variety)

Pamuk tohumlarında farklı gibberellik dozlarının çimlenme ve çıkış üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen araştırmada; çimlenme yüzdesi, kök uzunluğu, fide uzunluğu, kök yaş ağırlığı, fide yaş ağırlığına ilişkin ölçümler yapılmıştır.

Çıkış yüzdesi (%): Çimlendirmeye konulan tohumlarda 10. günde çimlenen tohumlar sayılarak denemeye alınan tohum sayına oranlamak suretiyle çimlenme yüzdesi belirlenmiştir.

Kök uzunluğu (cm): Çimlendirmenin 14. gününde kök boğazından en uzun kökün ucuna kadar olan uzunluğun ölçülmesiyle cm olarak kök uzunluğu belirlenmiştir.

Fide boyu (cm): Çimlendirmenin 14. gününde her çeşit x doz kombinasyonuna ait fidelerde, kök uzunluğu ölçüldükten sonra fide boyları saptanmıştır.

Kök yaş ağırlığı (g): Her çeşit x doz kombinasyondan seçilen 10 adet fidenin kök bölgesi hassas terazide tartılarak kök yaş ağırlıkları belirlenmiştir.

Fide yaş ağırlığı (g): Her çeşit x doz kombinasyondan seçilen 10 adet fide hassas terazide tartılarak fide yaş ağırlıkları belirlenmiştir.

Çalışma neticesinde elde edilen değerler “Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Deneme Deseni”ne göre JMP Pro 13 (SAS Institute Inc., US) istatistik paket programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki istatistiki farklılıklar LSD testi ile ortaya konmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve $LSD_{(0,05)}$ testine göre oluşan gruplandırmalar aşağıdaki çizelgelerde sunulmuştur.

Çizelge 1. Pamukta farklı GA_3 dozlarının çimlenme hızına etkisi

Table 1. Effect of different GA_3 doses on germination rate in cotton

GA ₃ dozları (GA ₃ Doses)/ Çeşitler (Cultivars)	Çimlenme hızı (%) Germination rate (%)		Ortalama (Avg.)
	Berke	STV-468	
Kontrol (control)	23,333	30,000	26,666 ^c
100 ppm	33,33	40,00	36,666 ^b
250 ppm	36,666	46,666	41,666 ^b
500 ppm	50,00	73,333	61,666 ^a
Ortalama (Avg.)	35,83 ^b	47,500 ^a	
CV (%)	18,37		
$LSD_{(0,05)}$	Ç: 6,909 **	D: 13,819**	Ç x D:-

** ; % 1 ve * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

***; important at the 1% level, *; important at the 5% level.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çimlenme hızı yönünden çalışma incelendiğinde, çeşit ve dozların önemli olduğu, çeşit x doz interaksiyonunun önemli olmadığı görülmektedir. Çeşitlere bağlı olarak; STV-468 %47,50 Berke çeşidi ise %35,83 oranında çimlenme hızına sahip olmuştur. GA₃ dozlarında çimlenme hızı %30-%73,33 arasında değişim göstermiş, 500 ppm GA₃ dozundan en yüksek çimlenme hızı değeri elde edilmiştir. En düşük çimlenme hızı değerinin kontrol uygulamasından elde edilmesi, GA₃ uygulamalarının çimlenme hızına olumlu bir etkisinin olduğunu göstermektedir (Çizelge 1).

Fide uzunluğu yönü ile araştırma bulguları incelendiğinde, çeşit ve doz önemli, çeşit x doz interaksiyonu bu özellik için önemli bulunmamıştır. Çeşitler kıyaslandığında STN 468 pamuk çeşidi (39,36 mm)'nin Berke çeşidi (29,280)'nden daha yüksek fide uzunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir. Fide uzunluğu değeri dozlara bağlı olarak 30,00 mm ile 37,86 mm arasında değişim göstermiş olup, 500 ppm ve 250 ppm aynı istatistiki grupta yer almışlardır. Fide uzunluğunda en düşük değer kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2).

Kök uzunluğu yönünden dozların önemli olduğu, çeşit ve çeşit x doz interaksiyonunun önemli olmadığı Çizelge 2'den izlenebilmektedir. Kök uzunluğu değeri doz farklılığından 0,01 istatistiki önem düzeyinde etkilenmiştir. Dozlara bağlı olarak kök uzunluğu değerleri 11,409 mm ile 17,675 mm arasında değişim göstermiş olup, en yüksek kök uzunluğuna sahip GA₃ dozu 17,75 mm ile 250 ppm uygulaması olmuştur. Bunu azalan sırayla 100 ppm, 500 ppm ve kontrol uygulaması takip etmiştir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 2. Pamukta farklı GA₃ dozlarının fide uzunluğu, kök uzunluğu, fide yaş ağırlığı, kök yaş ağırlığı özelliklerine etkisi

Table 3. The effect of different GA₃ doses on root and seedling length, root and seedling fresh weights, characteristics in cotton

Fide uzunluğu (mm) Seedling length (mm)				Kök uzunluğu (mm) Root length(mm)		
GA ₃ dozları (GA ₃ Doses)/ Çeşitler (Cultivars)	Berke	STV-468	Ortalama	Berke	STV-468	Ortalama (Avg.)
Kontrol (control)	26,000	34,000	30,000 ^b	11,637	11,181	11,409 ^b
100 ppm	29,246	38,862	34,054 ^{ab}	14,948	16,279	15,613 ^{ab}
250 ppm	30,913	39,827	35,370 ^a	19,549	15,800	17,675 ^a
500 ppm	30,96	44,777	37,868 ^a	8,840	15,293	12,066 ^b
Ortalama (Avg.)	29,280 ^b	39,366 ^a		14,638	13,743	
CV (%)	10,833			26,429		
LSD _(0,05)	Ç:1,629**	D:3,259*	Ç x D:-	Ç: -	D: 3,315*	Ç x D:-
Fide yaş ağırlığı (g) Seedling fresh weights (g)				Kök yaş ağırlığı (g) Root fresh weights (g)		
GA ₃ dozları (GA ₃ Doses)/ Çeşitler (Cultivars)	Berke	STV-468	Ortalama	Berke	STV-468	Ortalama (Avg.)
Kontrol (control)	0,277	0,406	0,342 ^b	0,123	0,165	0,144 ^c
100 ppm	0,488	0,510	0,499 ^a	0,213	0,228	0,221 ^b
250 ppm	0,361	0,495	0,428 ^{ab}	0,184	0,213	0,198 ^{bc}
500 ppm	0,321	0,563	0,442 ^{ab}	0,346	0,274	0,310 ^a
Ortalama (Avg.)	0,362 ^b	0,493 ^a		0,220	0,2204	
CV (%)	19,63			26,66		
LSD _(0,05)	Ç:0,008**	D:0,001*	Ç x D:-	Ç: -	D: 0,0008**	Ç x D:-

** ; % 1 ve * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

**, important at the 1% level, *, important at the 5% level.

Fide yaş ağırlığı yönü ile çeşitler ve dozların sırasıyla 0,01 ve 0,05 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Bu özellik yönünden çeşit x doz interaksiyonunun önemli olmadığı Çizelge 2'den izlenebilmektedir. Dozlar fide yaş ağırlığı yönünden incelendiğinde, değerlerin 0,342 g ile 0,499 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek değer 100 ppm GA₃ uygulamasından, en düşük değerin kontrol uygulamasından elde edildiği, diğer dozların ise bu iki değer arasında yer aldığı saptanmıştır (Çizelge 2).

Denemede yer alan çeşitler ve dozlar kök yaş ağırlığı yönünden incelendiğinde, dozlar arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu, çeşitler ve çeşit x doz interaksiyonunun önemli olmadığı görülmektedir. Dozlar bu özellik yönünden değerlendirildiğinde, değerlerin 0,144 g ile 0,310 g arasında değişim gösterdiği, en yüksek kök yaş ağırlığının 500 ppm GA₃ uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir (Çizelge 2).

Farklı araştırmacılar Gibberellik asit uygulamalarının bitkiler üzerindeki etkilerini incelemiş, Afzal et al., (2002), GA₃'in mısır bitkisinde çimlenme hızı ve çimlenme gücünü artırdığını bildirmiştir. Çavuşoğlu ve ark. (2007), arpada tuz stresi nedeniyle çimlenmede meydana gelen olumsuz etkiyi azaltmak amacıyla GA₃, kinetin ve etilen maddelerinin etkilerini araştırmışlardır. Çalışılan bitki büyümesini düzenleyicilerinin tümünün tuz stresinin tohum



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



çimlenmesi ve fide büyümesi üzerindeki olumsuz etkisini hafifletmede önemli bir etkinlik gösterdiğini bildirmiştir. Maddeler arasında GA₃ tuz stresini azaltıcı en büyük etkiyi göstermiştir.

Sonuç

Araştırma sonuçlarına göre, doz uygulamalarının çimlenme hızı, fide uzunluğu, kök uzunluğu, fide yaş ağırlığı ve kök yaş ağırlığı parametreleri yönünden istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Yine araştırma sonuçlarına göre; en olumsuz sonuçların kontrol grubundan elde edildiği, artan GA₃ dozlarına paralel olarak çimlenme ve çıkış performansının da doğru orantılı bir şekilde arttığı, 250 ppm ve 500 ppm GA₃ dozlarının çimlenme ve fide özellikleri üzerindeki etkisini artırmak için yararlı olabileceği tespit edilmiştir. Ayrıca GA₃ uygulamasına en iyi tepkiyi gösteren pamuk çeşidinin Stoneville-468 olduğu tespit edilen sonuçlar arasında yer almaktadır.

Kaynaklar

- Afzal, A., Basra, S. M. A., Ahmad, N., Akhtar-Chema, M., Ahmad-Warraich, E. and Abdul, K.H. 2002. Effect priming and growth regulator treatments on emergence and seedling growth of hybrid maize (*Zea mays* L.). *Int. J. Agri. Biol.* 4: 303-306.
- Ataşişi Kİ. Lif bitkileri yetiştirme ve ıslahı. yayın no:104, Tekirdağ: 1999.
- Chen, Z.J., Scheffler, B.E., Dennis, E., Triplett, B.A., Zhang, T.Z., Guo, W.Z., Chen, X.Y., Stelly, D.M., Rabinowicz, P.D., Town, C.D., 2007. Toward sequencing cotton (*Gossypium*) genomes. *Plant Physiology*, 145(4): 1303-1310.
- Çavuşoğlu, K., S, Kılıç. ve Kabar, K. 2007. Tuzlu (NaCl) koşullar altındaki tohum çimlenmesi, fide büyümesi ve yaprak anatomisi üzerine trikontanol ön uygulamasının etkileri. *SDÜ Fen Edebiyat Fak. Fen Dergisi*, 2(2), 136-145.
- Ellis, R. H. and E. H. Roberts. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Sci. Tech.* 9:377-409.
- Fryxell PA. The natural history of the cotton tribe (Malvaceae, tribe Gossypieae). CollegeStation: Texas A&M University Press; 1979.
- Jones LA. Nutritional values for cotton seed meal. *Feed stuffs*, 1981; December 21, pp: 19-21.
- Kumlay, A.M. and T. Eryigit. 2011. Substances Regulating Growth and Development in Plants: Plant Hormones. *Iğdir University Journal of Science Institute* 1(2):47-56.
- Morton CF. Folk remedies of the low country. Inc, Miami, Florida: E.A. Seemann Publishing, 1974; p. 1-176.
- Oğuz FK. Değerini bilmediğimiz bir ürün: pamuk tohumu. Ankara: Türkiye yem sanayicileri birliği, *Yem Mag Derg*, 2006; p. 47- 52.
- Percival, A.E., Wendel, J.F., Stemart, J.M., 1999. Taxonomy and germplasm resources. In: Smith CW, Cothren JT (Eds) *Cotton: Origin, History, Technology, and Production*. Wiley, New York, pp. 33-63.
- Ramwant Gupta and S K Chakrabarty. *Plant Signaling & Behavior* 8:9, e25504; September 2013; © 2013 Landes Bioscience
- Ulloa M. Heritability and correlations of agronomic and fiber traits in okra-leaf upland cotton population. *Crop Science*. 2006;46:1508-1514.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Wendel JF, Brubaker CL, Seelanan T. The origin and evolution of *Gossypium* . In: Stewart JM et al., editors. Physiology of cotton. The Netherlands: Springer; 2010. p. 1–18.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Farklı Gibberellik Asit Konstanstrasyonlarının Bazı Keten (*Linum Usitatissimum* L.) Çeşitlerinin Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri

Şilan ÇİÇEK^{1*}, Nazlı AYBAR YALINKILIÇ², Sema BAŞBAĞ¹, Ali BAYRAM²

¹Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Türkiye.

² Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, Türkiye.

*Sorumlu yazar: silan.cicek@tarimorman.gov.tr

Özet: Başarılı bir bitkisel üretimde tohum çimlenmesinin hızlı, homojen ve yüksek oranlarda oluşması için ekim öncesi bazı tohum uygulamalarından (priming) yararlanılmak önem arz etmektedir. Bu araştırma farklı gibberellik asit (GA₃) dozlarına tabi tutulmuş keten tohumlarının çimlenme ve erken fide gelişimini incelemek amacıyla Dicle Üniversitesi Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (DUPTAM)'nde 2017 yılında yürütülmüştür. Araştırmada Sarı-85 ve McGregor keten çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. 12 saat süreyle farklı seviyelerde (kontrol, 100, 250 ve 500 ppm) gibberellik asit (GA₃)'e maruz kalan keten tohumları laboratuvar şartlarında çimlendirmeye bırakılarak canlılık oranları ile sera koşullarında fide gelişim özellikleri ele alınmıştır. Araştırmada, çimlenme hızı (%), çimlenme gücü (%), kök ve sürgün uzunluğu (mm/fide), kök ve sürgün yaş ağırlığı (g/fide), parametreleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, McGregor çeşidinin Sarı-85 çeşidine nazaran tohum ve fide performansının daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, 250 ppm ve 500 ppm GA₃ uygulamalarından en iyi sonuçlar elde edilmiştir. Çalışma sonuçları keten çeşitlerinde gibberellik asit uygulamalarının genel olarak çimlenme ve fide gelişimi üzerinde olumlu etki yaptıklarını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çimlenme, Gibberellik asit, Keten (*Linum usitatissimum* L.), Tohum ön uygulaması

The Effects Of Different Gibberelic Acid Contentrations On Germination And Seedling Growth Of Some Flax (*Linum Usitatissimum* L.) Vaieties

Abstract: For a successful plant production, it's important to benefit from priming applications for rapid, homogeneous and high rates of seed germination. This research was carried out at Dicle University Technology Application and Research Center in 2017 to examine the germination and early seedling growth of flax seeds treated with different gibberellic acid (GA₃) doses. Two cultivars of flax (Sarı -85 and McGregor) were used as material of this research. The experiment was established in randomized plots according to the factorial design with three replications. Germination characteristics and seedling growth of flax seeds exposed to gibberellic acid (GA₃) at different levels (control, 100, 250 and 500 ppm) for 12 hours were determined in laboratory and greenhouse conditions. In the study, some parameters were investigated such as germination rate (%), germination strenght (%), root and shoot length (mm/seedling), root and shoot fresh weight (g/seedling). It was observed that the germination and seedling performance of McGregor cultivar was better than the Sarı-85 cultivar. Compared to the control group, the best results obtained from 250 and 500 ppm GA₃ application. The results of the study were determined that gibberellic acid applications in flax varieties had a positive effect on germination and seedling growth.

Key words: Germination, Gibberellic acid, Flax (*Linum usitatissimum* L.), Seed priming

Giriş

Keten, ılıman iklimlerde yetiştirilen en eski endüstriyel tarla bitkileri arasında yer almaktadır. Yağlı tohum ve lif bitkisi olarak yetiştiriciliği yapılan keten (*Linum usitatissimum* L.) bitkisi 6000 yıldan fazla bir süredir insanlar tarafından kullanılmaktadır. Derin olmayan kazık kök sistemine sahip tek yıllık otsu bir bitkidir. Yağ amaçlı üretilen keten bitkilerinin boyları daha kısa, dallanma sayısı fazla ve çok sayıda tohum üretilmesi amaçlanırken, lif amaçlı



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



keten türleri genellikle boyları daha uzun, dallanma sayısı az ve sapından lif üretilmektedir (Gill,1987).

Keten, çoğu hastalıkların önlenmesinde olumlu etkileri olan alfa-linolenik asit lignanlar ve polisakkaritler (nişasta dışında) içerdiğinden, fonksiyonel bir gıda veya fonksiyonel bileşenlerin kaynağı olarak kabul edilir (Bozan ve Temelli, 2008).

Keten (*Linum usitatissimum* L.), Kanada ve Çin başta olmak üzere dünyanın en önemli yağ bitkilerinden biridir. Keten tohumu %20-40 oranında yağ içerir. Keten tohumu yağı tipik bir kurutma yağıdır ve geçmişte boya, linolyum, vernik, mürekkep ve kozmetik üretimi gibi endüstriyel amaçlar için kullanılmıştır. Bununla birlikte, keten tohumu yağı, besin ve farmasötik değerleri nedeniyle popüler hale geliyor. Keten tohumu yağı, esansiyel yağ asitlerinden biri olan n-3 yağ asidi alfa linolenik asidin (ALA) en zengin kaynağı olarak bilinir (Carter 1993)

Bilimsel çalışmalar keten tohumu tüketimini desteklese de, birçok insan hala bu ürünün sağladığı faydalardan ve gıda maddelerinin üretimindeki olası uygulamalarından habersizdir. (Udenigwe et al., 2009). Yapay liflerin artan maliyeti, doğal keten lifinin avantajları, keten hasadında yeni teknoloji ve ekipmanların geliştirilmesi gibi nedenlerden keten yetiştiriciliğinin gelişmesi devam etmektedir.

Gelişmekte olan ülkelerde çiftçilerin karşılaştığı en önemli sorunlardan biri; toprakta çimlenme yüzdesinin düşmesine, heterojen çıkışa, dengesiz fide büyümesine ve ışık, besin ve su gibi çevresel kaynaklar için rekabete neden olan heterojenlik ve uygun koşulların olmamasıdır. Daha sonra bu durum, bir bitki türünün biyokütlesi ve performansında fark yaratır. (Roa and Philipse, 1993). Bu sorunu çözebilecek yöntemlerden biri, çimlenme olaylarını başlatmak için yeterli düzeyde su emilimini içeren priming adı verilen tohum ön uygulamaları işlemleridir. Tohum ön uygulamalarının amacı, çok geniş ve elverişsiz çevre koşullarında çimlenme yüzdesini artırmak, ortalama çimlenme süresini azaltmak ve fidenin büyüme ve canlılığını iyileştirmektir (Ellis and Roberts, 1981).

Tohum büyüklüğü ketende önemli bir özelliktir. Büyük tohumlar, çimlenmede üstün canlılık ve daha fazla verim kapasitesine dönüşen fide oluşumu gibi avantajlar sunar. Daha büyük tohumlu çeşitler, hasat ve tohum temizliği sırasında kayıplara daha az eğilimlidir. Embriyo nispeten daha büyük olduğu için daha büyük bir tohumda daha fazla yağ biriktirme potansiyeli vardır.

Mckenzie and Deyholos (2011), Gibberellik asit uygulamalarının keten tohumu kabuğunda kök uzamasına, genişlemesine, çoğalmasına ve hücre duvarı kalınlaşmasına neden olduğunu bildirmiştir. Emongor, 2007; Rastogi ve ark., 2013 GA₃'in, meristematik dokularda hücre bölünmesini ve uzamasını hızlandırarak yeni hücre oluşumunu olumlu yönde etkilediğini ve sonuç olarak Gibberellik asit uygulamasının bitki büyümesi ve keten tohumu verimi üzerine olumlu etkisi olduğu bildirmiştir. Ayala-Silva, T et al., (2005) yaptıkları çalışmada, GA₃ ve IAA gibi bitki büyüme düzenleyicilerinin keten tohumunda uygulanmasının lif verimini artırabileceğini ve lif kalitesini değiştirebileceğini, 250 mg/L GA₃'ün daha yüksek lif verimi ve daha iyi keten lifi kalitesi (inceliği) elde etmek için kullanılabildiğini göstermiştir. Anu Rastogi et al., (2013) Ketende, tohum veriminin arttırılması için oksin (1.0 mg L⁻¹) ve gibberellin'in (200 mg L⁻¹) karma dozunu tavsiye ederken, ekonomik açıdan önemli olan bu yağlı tohum bitkisinde verimi arttırmak için bitki büyüme düzenleyicilerinin başarılı bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varmıştır.

Tohum kalitesini artırmak için birçok tohum ön uygulamaları çalışmaları yapılmıştır ancak keten tohumlarının çimlenme performansını iyileştirmek için çok az çalışma mevcuttur. Bu



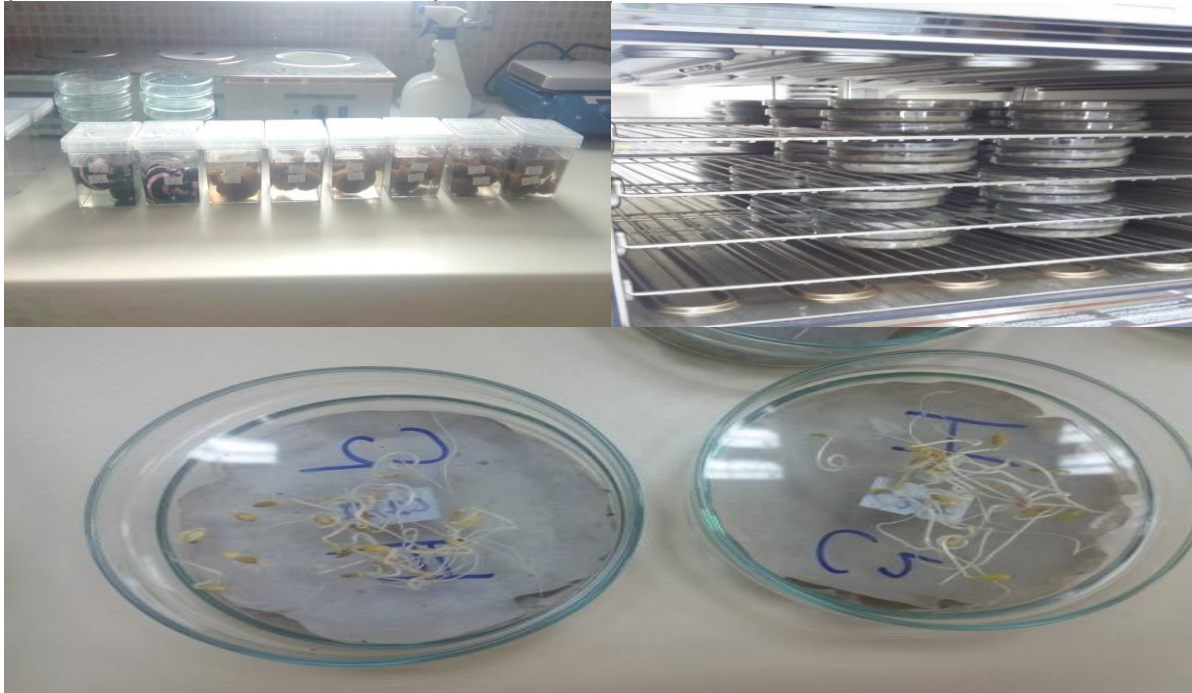
II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



nedenle bu araştırma, farklı gibberellik asit konsantrasyonlarının ketenin tohum çimlenmesi ve fide çıkışı üzerine etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Dicle Üniversitesi Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (DUPTAM)'nde 2017 yılında yürütülmüştür. Çalışmada, yabancı orijinli tescilli "McGregor" ve yerli tescilli "Sarı-85" keten çeşitlerinin tohumları materyal olarak kullanılmıştır. Denemede tohum ön uygulamaları olarak 500 ppm, 250 ppm ve 100 ppm GA₃ dozları kullanılmıştır. Dozlar hazırlanırken %40'lık saf gibberellik asit oranı göz önünde tutulmuştur. 500 ppm'lik GA₃ hazırlamak için 1 paket (2,5 gr) GA₃ 200 ml saf suda, 250 ppm'lik GA₃ hazırlamak için ½ paket (1,25 gr) GA₃ 200 ml saf suda, 100 ppm'lik GA₃ hazırlamak için ¼ paket (0.5 gr) GA₃ 200 ml saf suda çözülmüş ve solusyonlar hazırlanmıştır. Tohumlar hazırlanan priming konsantrasyonları içerisinde 12 saat süreyle bekletilmiş ve uygulama yapılmayan tohumlar kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Uygulama sonunda tohumlar saf sudan geçirildikten sonra çimlendirme denemelerine alınmıştır. Araştırma, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her tekerrürde 30 adet tohum olacak şekilde olarak kurulmuştur. Denemede kullanılacak olan petri kapları ve pensler otoklavda steril edilerek tohumlara enfeksiyon bulaşması engellenmiştir. Çimlendirme ortamı olarak petri kapları ve kurutma kağıtları kullanılmış ve her petri kabında tohumların altına ve üstüne 2 adet filtre kağıdı konulmuştur. Çimlendirme denemeleri, petri kaplarında kurutma kağıtları arasında etüvde 25 °C süre bekletilerek yürütülmüştür. Her petriye 4 ml saf su eklenmiş ve kurutma kağıtlarının nemi sürekli kontrol edilmiştir. Daha sonra 25 °C'lik etüvde 14 gün süresince çimlendirmeye bırakılan tohumlarda canlılık oranları belirlenmiştir. Kökçük'ün (radikul) 2 mm'lik çıkışı çimlendirme kriteri olarak alınmıştır.



Şekil 1: Denemeye ait görseller
Figure 1. images of research



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çalışmada çimlenme hızı (%), çimlenme gücü (%), kök ve fide uzunluğu (cm), kök ve fide yaş ağırlığı (g/fide) özellikleri incelenmiştir. Çalışmada elde edilen değerler JMP istatistik paket programı ile analizi yapılmış, elde edilen sonuçlar F testi analizi ile incelenerek; ortalamalar LSD % 5 testine göre gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı GA₃ dozlarının keten tohumları üzerine olan etkilerinin belirlendiği bu çalışmada, incelenen özellikler yönünden varyans analiz sonuçları ile çeşitler ve dozlar arasında istatistiki olarak önemli görülen farklılıklar aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı GA₃ dozları uygulanan keten çeşitlerinde çimlenme hızı ve çimlenme gücüne ilişkin ortalama değerler ve LSD gruplandırması

Table 1. Mean values of germination rate and germination strenght and LSD grouping in flax cultivars treated with different GA₃ doses

GA ₃ dozları (GA ₃ Doses)/ Çeşitler (Cultivars)	Çimlenme hızı (%) Germination rate (%)			Çimlenme gücü (%) Germination strenght (%)		
	McGregor	Sarı-85	Ortalama Avg.	McGregor	Sarı-85	Ortalama (Avg.)
Kontrol (control)	39,99 b ^c	61,11 ^{ab}	50,55	21,11	16,66	18,88
100 ppm	38,99 bc	63,33 ^{ab}	51,16	45,55	10,22	27,89
250 ppm	72,22 ^a	38,88 ^{bc}	55,55	54,44	7,77	31,10
500 ppm	50,00 ^{abc}	26,66 ^c	38,33	34,44	4,44	19,44
Ortalama (Avg.)	50,30	47,49		38,88 ^a	9,77 ^b	
CV (%)	34,22			52,74		
LSD	Ç: -	D: -	Ç x D: 114,68*	Ç: 19,41**	D: -	Ç x D: -

** ; % 1 ve * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

** ; important at the 1% level, * ; important at the 5% level.

Çizelge 1’de çimlenme hızı değerlerine bakıldığında, Çeşit x GA₃ dozları interaksiyonu yönünden istatistiki olarak önemli (0.005 önem düzeyinde) bir fark olduğu anlaşılmıştır. 250 ppm GA₃ solusyonu uygulanan McGregor keten çeşidinde en yüksek çimlenme hızına (%72,22) rastlanmıştır. Yine aynı çizelgede görüldüğü üzere, çimlenme gücü yönünden çeşitler arasında istatistiki olarak önemli (0.001 önem düzeyinde) bir farklılık olduğu, McGregor keten çeşidinin (%38,88) Sarı-85 çeşidine oranla daha yüksek çimlenme gücüne sahip olduğu saptanmıştır.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 2. Farklı GA₃ dozları uygulanan keten çeşitlerinde fide uzunluğu ve kök uzunluğuna ilişkin ortalama değerler ve LSD gruplandırması

Table 2. Mean values of root and shoot length and LSD grouping in flax cultivars treated with different GA₃ doses

GA ₃ dozları (GA ₃ Doses)/ Çeşitler (Cultivars)	Fide uzunluğu (mm) Shoot length (mm)			Kök uzunluğu (mm) Root length (mm)		
	McGregor	Sarı-85	Ortalama Avg.	McGregor	Sarı-85	Ortalama (Avg.)
Kontrol (control)	55,06	33,76	44,41	15,36	3,090	9,229 ^b
100 ppm	62,55	41,76	52,15	27,200	5,323	16,26 ^a
250 ppm	78,10	51,21	64,66	32,101	7,74	19,923 ^a
500 ppm	92,37	45,35	68,86	26,803	4,960	15,88 ^a
Ortalama (Avg.)	72,02 ^a	43,02 ^b		25,36 ^a	5,27 ^b	
CV (%)	37,56			31,22		
LSD	Ç: 55,02**	D: -	Ç x D: -	Ç: 2,69**	D: 5,39*	Ç x D: -

** ; % 1 ve * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

**, important at the 1% level, *, important at the 5% level.

Çizelge 2’den, Fide uzunluğu değerleri incelendiğinde, çeşitler arasında istatistiki olarak önemli (0.001 önem düzeyinde) bir farklılık olduğu, McGregor çeşidinin 72,02 mm, Sarı-85 çeşidinin ise 43,02 mm fide uzunluğuna sahip olduğu gözlenmiştir. Kök uzunluğu değerleri incelendiğinde, çeşitler ve GA₃ dozları arasında istatistiki olarak önemli (sırasıyla 0.001 ve 0.005 önem düzeyinde) farklılıklar olduğu belirlenmiştir. McGregor çeşidinin kök uzunluğunun (25,36 mm) Sarı-85 çeşidinden (5,27 mm) daha yüksek olduğu, 250 ppm doz uygulamasının diğer dozlara nazaran kök uzunluğunu daha çok artırdığı saptanmıştır.

Çizelge 3. Farklı GA₃ dozları uygulanan keten çeşitlerinde fide yaş ağırlığı ve kök yaş ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve LSD gruplandırması

Table 3. Mean values of root and shoot fresh weight and LSD grouping in flax cultivars treated with different GA₃ doses

GA ₃ dozları (GA ₃ Doses)/ Çeşitler (Cultivars)	Fide yaş ağırlığı (g) Shoot fresh weight (g)			Kök yaş ağırlığı (g) Root fresh weight (g)		
	McGregor	Sarı-85	Ortalama Avg.	McGregor	Sarı-85	Ortalama (Avg.)
Kontrol (control)	0,35 ^{abc}	0,15 ^c	0,25	0,020	0,002	0,011 ^c
100 ppm	0,63 ^a	0,12 ^c	0,38	0,046	0,029	0,038 ^{bc}
250 ppm	0,20 ^{bc}	0,42 ^{abc}	0,31	0,063	0,041	0,052 ^{ab}
500 ppm	0,36 ^{abc}	0,56 ^{ab}	0,46	0,120	0,047	0,083 ^a
Ortalama (Avg.)	0,38	0,31		0,062 ^a	0,030 ^b	
CV (%)	59,42			55,97		
LSD	Ç:	D:	Ç x D: 0,020*	Ç:0,00007**	D: 0,001**	Ç x D: -

** ; % 1 ve * ; % 5 seviyesinde önemlidir.

**, important at the 1% level, *, important at the 5% level.

Çizelge 3’ten, Fide yaş ağırlığı değerlerine bakıldığında, Çeşit x GA₃ dozları interaksyonu yönünden istatistiki olarak önemli (0.005 önem düzeyinde) bir fark olduğu anlaşılmıştır. 100



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



ppm GA₃ solusyonu uygulanan McGregor keten çeşidinde en yüksek fide yaş ağırlığına (0,63 g) rastlanmıştır. Yine aynı çizelgede görüldüğü üzere, kök yaş ağırlığı yönünden çeşitler ve GA₃ dozları arasında istatistiki olarak önemli (sırasıyla 0.001 ve 0.005 önem düzeyinde) farklılıklar olduğu, McGregor çeşidinin kök yaş ağırlığının (0,062 g) Sarı-85 çeşidinden (0,030 g) daha yüksek olduğu, 500 ppm GA₃ doz uygulamasının diğer dozlar ile kıyaslandığında kök yaş ağırlığı üzerinde daha olumlu bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

Sonuç

Yapılan bu çalışmada, McGregor keten çeşidi Sarı-85 çeşidi ile kıyaslandığında tohum çimlenme performansının daha iyi olduğu ve bunun sonucu olarak da fide gelişimi yönünden üstünlük sağladığı belirlenmiştir. GA₃ konsantrasyonlarının etkilerine bakıldığında, kontrol grubuna kıyasla 250 ppm doz uygulamasından en iyi sonuçların alındığı ve bunu 500 ppm doz uygulamasının takip ettiği gözlemlenmiştir. Çalışma sonuçları keten çeşitlerinde gibberellik asit uygulamalarının genel olarak çimlenme ve fide gelişmesi üzerinde olumlu etki yaptıklarını göstermektedir.

Kaynaklar

- Anu Rastogi , Ameena Siddiqui , Brij K Mishra , Mrinalini Srivastava , Rawli Pandey , Pratibha Misra ,Munna Singh and Sudhir Shukla 2013. Effect of auxin and gibberellic acid on growth and yield components of linseed (*Linum usitatissimum* L.). Crop Breeding and Applied Biotechnology 13: 136-143, 2013 Brazilian Society of Plant Breeding. Printed in Brazil.
- Ayala-Silva, Tomas, Danny Akin, Jonn Foulk and Roy B. Dodd .2005. Effect of two growth regulators on yield and fiber quality and quantity in flax (*Linum usitatissimum* L.).. Quarterly (Plant Growth Regulator Society of America) 33(3):90-100.
- Bozan, B., Temelli, F. 2008. Chemical composition and oxidative stability of flax, safflower and poppy seed and seed oils. Bioresource Technol. 99, 6354–6359.
- Carter, J.F. Potential of flaxseed and flaxseed oil in baked goods and other products in human nutrition. Cereal Foods World 1993, 38 (10), 753–759.
- Ellis, R. H. and E. H. Roberts. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Sci. Tech. 9:377-409.
- Emongor, V. (2007): Gibberellic acid (GA₃) influence on vegetative growth, nodulation and yield of cowpea (*Vigna unguiculata* L.) Walp. – Journal of Agronomy 6: 509-517.
- Gill, K.S., 1987. Flax. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, India. 386 p.
- Jiao, S.-S.; Li, D.; Huang, Z.-G.; Zhang, Z.-S.; Bhandari, B.; Chen, X.D.; Mao, Z.-H. Optimization of supercritical carbon dioxide extraction of flaxseed oil using response surface methodology. International Journal of Food Engineering 2008, 4 (4), 1–17.
- CHARACTERISTICS OF FLAXSEED OIL 1295.
- Mckenzie RR and Deyholos MK (2011) Effect of plant growth regulators treatments on stem vascular tissue development in linseed (*Linum usitatissimum* L.). Industrial Crops and Products 34: 1119-1127.
- Rastogi, A., Siddiqui, A., Mishra, B. K., Srivastava, M., Pandey, R., Misra, P., Singh, M., Shukla, S. (2013): Effect of auxin and gibberellic acid on growth and yield components of linseed (*Linum usitatissimum* L.). – Crop Breeding and Applied Biotechnology 13: 136-143.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Roa, S. and W. Philipse. 1993. Effect of seed priming and soil residue on seeding emergence and forage production of Brassicas. *J. Sust. Agric.* 3:89-98.
- Udeniqwe, C., Lu, Y., Han, C., Hou, W., Aluko, R. 2009. Flaxseed protein-derived peptide fractions: Antioxidant properties and inhibition of lipopolysaccharide-induced nitric oxide production in murine macrophages. *Food Chem.* 116, 277–284.
- Wu, M.; Li, D.; Wang, L.-J.; Zhou, Y.-G.; Brooks, M.S.-L.; Chen, X.D.; Mao, Z.-H. Extrusion detoxification technique on flaxseed by uniform design optimization. *Separation and Purification Technology* 2008, 61 (1), 51–59.
- Wang, Y.; Wang, L.-J.; Li, D.; Özkan, N.; Chen, X.D.; Mao, Z.-H. Effect of flaxseed gum addition on rheological properties of native maize starch. *Journal of Food Engineering* 2008, 89 (1), 87–92.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Patateste Potasyum Gübrelemesinin Olgunlaşma Zamanı, Nispi Su İçeriği, Bitki Sıcaklığı ve Stoma İletkenliği Üzerine Etkileri

Ramazan İlhan AYTEKİN, Sevgi ÇALIŞKAN*

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Merkez, Niğde, 51240, Türkiye

*:sevcalkisan@gmail.com

Özet

Bu çalışma, Türkiye’de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Agria patates çeşidinde farklı dozlarda uygulanan potasyum gübrelemesinin olgunlaşma zamanı, nispi su içeriği, bitki sıcaklığı ve stoma iletkenliği üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, 2019 yılında Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulup yürütülmüştür. Denemede 6 farklı potasyum (K) dozu (K0: Kontrol, K4: 4 kg K/da, K8: 8 kg K/da, K12: 12 kg K/da, K16: 16 kg K/da, K20: 20 kg K/da) uygulaması kullanılmıştır. Çalışmada potasyum gübresi dikim öncesi toprağa uygulanmıştır. Çalışma sonucunda artan miktarlarda uygulanan potasyum nispi su, stoma iletkenliği ve olgunlaşma zamanı değerlerini artırmıştır. Ancak, potasyum arttıkça bitki sıcaklığı azalmıştır. Çalışmada, olgunlaşma süresi 91,0 – 97,7 gün, nispi su içeriği % 73,6 – 91,9, yaprak sıcaklığı 23,6 – 26,1 °C ve stoma iletkenliği 0,089 – 0,236 mol H₂O m⁻² s⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Çalışmanın sonucunda incelenen özellikler üzerinde en uygun potasyum dozunun 12 kg / da olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Solanum tuberosum*, potasyum, gübreleme

Effects of Potassium Fertilization on Maturing Time, Relative Water Content, Plant Temperature and Stomatal Conductivity in Potato

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of different potassium doses on the maturing time, relative water content, plant temperature and stomatal conductivity of Agria potato cultivar, which is commonly cultivated in Turkey, at Research and Experimental Farm of Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Nigde Omer Halisdemir University, Nigde in 2019. The field experiments were laid out in the randomized complete block design with four replication, six different levels of potassium (K) (K₀: Control, K₄: 4 kg K/da, K₈: 8 kg K/da, K₁₂: 12 kg K/da, K₁₆: 16 kg K/da, K₂₀: 20 kg K/da). In the study, potassium fertilizer was applied to the soil before planting. Maturing time, relative water content and stomatal conductivity was increased both levels of potassium. However, plant temperature decreased as potassium increased. As a result of this study, maturation time was founded between 91,0-97,7 day, relative water content was determined between 73,6-91,9 %, leaf temperature was measured between 26,3-26,1 °C, stomatal conductivity was changed between 0,089-0,236 mol H₂O m⁻² s⁻¹. In conclusion, optimum and statistically significant dose was determined 12 kg/da of potassium fertilizer on the all parameters.

Keywords: *Solanum tuberosum*, potassium, fertilization

Giriş

Patates günümüzde 380 milyon ton üretim ile çeltik, buğday ve mısırdan sonra dünya üzerinde en fazla üretilen bitkidir (Atanaw, 2021). Kullanım alanlarının çeşitliliği ve zengin besin içeriğine sahip olması nedeniyle patates tüm insanlar için en önemli besin kaynaklarından biridir (Çalışkan ve ark., 2010). Diğer tarımsal ürünlere göre birim alandan alanda daha yüksek verim ve adaptasyon yeteneğine sahip olan patates (Ekin ve ark., 2013) ülkemizde pek çok üretim alanında yılın her döneminde ana ürün, turfanda ve ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir (Çalışkan ve ark., 2010). Ülkemiz yıllık yaklaşık 138.917 ha alandan 5.100.000 tonluk üretim ve 36.82 t/ha verim ile önemli patates üreticisi ülkelere göre konumundadır. Yıllık ülke üretimimizin %47’sini Niğde, Konya, İzmir, Afyonkarahisar ve Sivas illeri sağlamaktadır. Bu



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



iller arasında yer alan Niğde ise 14689 ha üretim alanı ile 1'nci, 575627 tonluk üretim ile 2' nci sırada yer almakta olup toplam üretimimizin %11,3'ünü tek başına karşılamaktadır (TÜİK, 2022).

Patates, sahip olduğu besin içeriği nedeniyle bugün ve gelecekte kritik ürün olarak nitelendirilebilir. Geniş alanlarda yüksek miktarlarda üretilmesine rağmen patatesin verimi ve kalitesi birçok faktörden etkilenmektedir. Bu faktörler, çeşit seçimi, çevresel koşullar ve kültürel uygulamalar olmak üzere üç ana grupta toplanabilir. Kültürel uygulamalardan biri de verim ve kaliteye etkisi nedeniyle gübre uygulamalarıdır. Patates yetiştirme dönemi itibarıyla 100 – 150 günlük bir periyoda sahiptir. Bu durum patatesin besin maddesi alınma hızını ve kullanılacak gübrenin çeşidi, gübreleme zamanı ve miktarını etkilemektedir. Patates bu yetiştirme süresi boyunca 1 ton yumru oluşumuna karşılık topraktan değişen oranlarda ve miktarlarda besin elementi kaldırmaktadır. Bu besin elementi miktarları bazı çalışmalarda şu şekilde belirtilmiştir. Çalışmalara göre patates her 1 ton yumru için topraktan; 4.4 kg N, 2.0 kg P₂O₅, 7.8 kg K₂O ve 1.3 kg CaO ve bu besin elementlerine göre çok daha düşük miktarlarda MgO, S, Fe, Mn ve Zn elementlerini kaldırmaktadır (Kemmler ve Hobt, 1986; Wichmann, 1992; Çolakoğlu ve Çiçekli, 2015).

Patatesin topraktan kaldırdığı bitki besin elementleri miktarları göz önüne alındığında potasyumun diğer besin elementlerine göre topraktan daha çok kaldırıldığı ve patatesin potasyuma diğer besin elementlerine göre daha fazla ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Potasyum bitki besin elementleri arasında bitki büyümesi, gelişmesi yani bitki fizyolojisi için en hayati elementlerin başında gelmektedir (Kacar, 2012; Hasanuzzaman ve ark., 2018). Potasyum; protein sentezi, karbonhidrat metabolizması, enzim aktivasyonu, katyon-anyon dengesi, osmoregülasyon, suyun taşınımı, enerji transferi vb., bitki büyüme ve gelişmesinde rolü olan pek çok biyokimyasal ve fizyolojik süreçlerden sorumludur (Wang, 2013). Özellikle C₃ bitkilerinde kloroplast proteinlerinin büyük bir kısmı RİBP karboksilazdır ve bu enzimin sentezlenmesi potasyum noksanlığında azalmaktadır (Güneş ve ark., 2010). Bitkilerde fotosentezin üzerine de etki eden potasyum, CO₂ fiksasyonunda ve fotosentez ürünlerinin taşınmasında görev yapmaktadır ve RİBP karboksilaz aktivitesi ve fotorespirasyon potasyum varlığına göre artmaktadır (Waraich ve ark., 2012). Potasyum bitkilerde özellikle su rejimini düzenlemede olağanüstü öneme sahiptir. Potasyum stomaların açılıp kapanmasını etkileyerek fotosentez sürecini, bitki bünyesinde su ve besin taşınımını etkilemektedir (Hasanuzzaman ve ark., 2018), ve potasyum hücrede ve dolayısıyla bitkide su dengesinin sağlanmasında büyük öneme sahip olmaktadır (Mengel ve Arneke, 1982).

Potasyumun bitki bünyesinde sahip olduğu önemi nedeniyle bu çalışmada patatesin yoğun olarak yetiştiriciliğinin yapıldığı Niğde bölgesinde farklı potasyum dozlarının olgunlaşma süresi, nispi su içeriği, yaprak sıcaklığı ve stoma iletkenliği üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanında yürütülmüştür. Çalışmada, potasyum kaynağı olarak %50 K₂O içeren potasyum sülfat kullanılmıştır. Potasyum dozları 0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da K olacak şekilde dikim öncesi parsellere uygulanmıştır. Çalışmada bitkisel materyal olarak; olgunlaşma zamanına göre orta geççi, yumru et ve kabuk rengi sarı, kuru madde ve nişasta oranı orta, verimi yüksek, parmak patates, cips ve kumpire uygun sanayilik bir çeşit olan ve tüketiciler tarafından rağbet görmesi nedeniyle üreticiler tarafından bölgede yoğun olarak üretimi yapılan Agria çeşidi kullanılmıştır.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Tohumluk olarak boyutu 35-45 mm arasında olan yumrular tercih edilmiştir. Deneme, tesadüfi bloklar deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulup yürütülmüştür. Deneme parselleri, 5,1 m uzunluğunda 2,8 m genişliğinde olup, 70 cm x 30 cm sıklığında 15-18 cm derinliğinde olmak üzere her parsele 68 adet yumru dikimi yarı otomatik patates dikim makinesi ile yapılmıştır.

Bitkilerin toprak yüzeyine çıkışından itibaren hasat olgunluğuna ulaştığı zamana kadar geçen süre olgunlaşma süresi olarak hesaplanmıştır. Nispi nem içeriği çiçeklenme sonrası 28.07.2019, 17.08.2019 ve 06.09.2019 tarihinde her parselden alınan 10 adet yaprak örneğinden toplamda her uygulamadan 4 tekerrür olacak şekilde belirlenmiştir. Yaprak sıcaklığı kızılötesi termometre (IRT) aleti kullanılarak, stoma iletkenliği ise LICOR-6400 taşınabilir fotosentez cihazı kullanılarak çiçeklenme sonrası 28.07.2019, 17.08.2019 ve 06.09.2019 tarihinde ölçülmüştür.

İncelenen özelliklere ait veriler SAS istatistik programı kullanılarak analiz edilmiş, ortalamaların karşılaştırılması LSD testine göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı potasyum dozlarının patatesin olgunlaşma süresi ve nispi su içeriğine etkilerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 1’ de verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı potasyum dozlarının patatesin olgunlaşma süresi ve nispi su içeriğine etkilerine ilişkin ortalama değerler

Table 1. Mean values for the effects of different potassium doses on the ripening time and relative water content of potatoes

Uygulama	Olgunlaşma Süresi (gün)	Nispi Su İçeriği (%)	Nispi Su İçeriği (%)	Nispi Su İçeriği (%)
		28.07.2019	17.08.2019	06.09.2019
K 0	91,0 e	89,9 c	81,8 b	73,6 d
K 4	92,7 d	90,5 bc	81,7 b	74,2 c
K 8	94,2 c	90,9 b	83,7 a	75,4 ab
K 12	97,7 a	91,9 a	84,2 a	75,9 a
K 16	95,7 b	91,0 b	81,3 b	75,2 b
K 20	95,5 b	90,7 b	81,5 b	75,1 b
Ortalama	94,5	90,8	82,4	74,9
LSD (%5)	1,0	0,6	0,7	0,6
Tekerrür	0,22	0,66	0,03	0,70
Uygulama	44,6 **	10,57**	29,43**	17,37**
Hata	0,51	0,16	0,21	0,15
DK (%)	0,75	0,45	0,56	0,53

*: p < 0.05, **: p < 0.01

Çizelge 1’in incelenmesinden de görüldüğü gibi; potasyum uygulaması incelenen özellikler üzerine istatistiki olarak önemli olmuştur. Tablo 1’in incelenmesinden görüldüğü üzere artan dozlarda potasyum uygulaması olgunlaşma süresi üzerine istatistiki olarak önemli olmuştur. Potasyum dozları arttıkça olgunlaşma süreleri uzamış ve gecikmiştir. En geç olgunlaşma süresine 12 kg/da K dozunda ulaşılırken potasyumun uygulanmadığı 0 kg/da K



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



dozunda en erken olgunlaşma görülmüştür. Her ne kadar en geç olgunlaşma süresine 12 kg/da K dozunda ulaşılsa bile 16 ve 20 kg/da K dozları da olgunlaşmayı uzatmıştır. Çalışmada uygulanan tüm potasyum dozları uygulanmayan doza göre patatesin olgunlaşmasını geciktirmiştir. Potasyum patatesten sadece verimi değil aynı zamanda olgunluğu ve kaliteyi de etkilemektedir (Peirce, 1987). Potasyum özellikle azot olmak üzere besin elementlerinin alınım ve emilim kapasitesinde önemli rol oynamaktadır (Noor, 2010). Bitkide azotun fazla olması ve birikmesi vejetatif büyümeyi teşvik etmekte ve fotosentez ürünlerinin yumruda birikimini azaltmakta ve sonuç olarak depolama sürecini geciktirmektedir (Gunasena ve ark., 1971). Bu doğrultuda araştırmacılar, artan dozlarda uygulanan potasyumun azot birikimini artırdığını ve artan K uygulamasının patatesten olgunlaşmayı geciktirdiğini bildirmişlerdir (Zeleeuw ve ark., 2016). Nispi su içeriği açısından tablo incelendiğinde artan dozlarda potasyum uygulaması nispi su içeriği üzerine istatistiki olarak önemli etki yapmıştır. Tüm ölçüm tarihlerinde potasyum dozu arttıkça nispi su içerikleri artmıştır. İlk ve üçüncü ölçüm tarihinde 12 kg/da K dozunda, ikinci ölçüm tarihinde ise 8 ve 12 kg/da K dozunda en yüksek nispi su içeriklerine ulaşılmıştır. Nispi su içeriklerine bakıldığında ilk ölçüm tarihine göre diğer ölçüm tarihlerinde daha düşük sonuçlar elde edilmiştir. Bitki hasata yaklaştıkça bünyesindeki su içeriği azalmış bu da nispi su içeriğini etkilemiştir. Potasyum bitkilerde su rejimini düzenlemede önemli işleve sahiptir. Stomaların açılması ve kapanmasında rol alan K iyonu bitkide su ve besin taşınımını etkilemekte (Hasanuzzaman ve ark., 2018) ve su dengesinin sağlanmasında önem arz etmektedir (Mengel ve Arneke, 1982). Bunun sonucunda da bitki turgorunu devam ettirmekte ve sağlıklı olarak bitki büyüme ve gelişmesine devam etmektedir (Waraich ve ark., 2012; Wang, 2013). Bundan dolayı bitki bünyesinde potasyumun varlığı hücrede ve bitkide su içeriğinin artmasına neden olarak sağlıklı büyüme ve gelişmenin olmasını sağlamaktadır.

Farklı potasyum dozlarının patatesin yaprak sıcaklığına etkilerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 2’ de verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı potasyum dozlarının patatesin yaprak sıcaklığına etkilerine ilişkin ortalama değerler

Table 2. Mean values for the effects of different potassium doses on potato leaf temperature

Uygulama	Yaprak Sıcaklığı (°C)	Yaprak Sıcaklığı (°C)	Yaprak Sıcaklığı (°C)
	28.07.2019	17.08.2019	06.09.2019
K 0	25,1 a	25,7 a	26,1 a
K 4	25,0 ab	25,1 b	25,1 b
K 8	24,6 bcd	24,2 c	24,4 c
K 12	24,2 d	23,7 d	23,6 e
K 16	24,5 cd	24,0 c	24,0 d
K 20	24,7 bc	23,9 cd	24,0 d
Ortalama	24,7	24,4	24,5
LSD (%5)	0,4	0,3	0,3
Tekerrür	0,99	1,01	0,44
Uygulama	5,93 **	70,65 **	92,55 **
Hata	0,07	0,03	0,03
DK (%)	1,08	0,75	0,78

*: p <0.05, **: p <0.01



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüldüğü gibi yaprak sıcaklığı üzerine potasyum uygulaması istatistiki olarak önemli olmuştur. Çizelge 2'in incelenmesinden görüldüğü üzere artan dozlarda potasyum uygulaması yaprak sıcaklığını azaltmıştır. En yüksek sıcaklıklar üç ölçüm döneminde de potasyumun uygulanmadığı 0 kg/da K dozunda ölçülmüştür. En düşük sıcaklıklar ise ilk ölçüm döneminde 24,2, ikinci ölçüm döneminde 23,7 ve son ölçüm döneminde 23,6 ile 12 kg/da K dozunda ulaşılmıştır. Çalışmada artan dozlarda uygulanan potasyum dozları yaprak sıcaklığının düşmesini sağlamış ve bitkinin sıcaklık koşullarında yaşayacağı stresten etkilenmemesine ya da az etkilenmesine olanak sağlamıştır. Potasyumun stomaların açılmasında rolü önemlidir. Ortamda bulunan potasyum stomaların açılmasını sağlayarak suyun bitki bünyesine alınımının devam etmesine yol açmaktadır. Potasyum stomanın uzun süreli açık kalmasını teşvik ederek terlemenin daha fazla olmasına ve yaprak sıcaklığının düşmesini sağlamaktadır (Rykaczewska, 2015). Araştırmacılar artan dozlarda potasyum uygulamasının bitkinin bünyesine daha fazla su almasına imkân verdiğini ve bunun sonucunda da yaprak sıcaklığını 1 dereceye kadar düşürdüğünü bildirmişlerdir (Darwish ve ark., 2022). Yaşanılan yüksek sıcaklık özellikle çiçeklenme ve sonrasında yumru oluşumunu patatesten olumsuz etkilemektedir. Aynı zamanda yüksek sıcaklık bitkinin daha erken olgunlaşmasını sağlayarak (Rozentsvet ve ark., 2022) yumruda ikincil büyüme, şekil bozukluğu gibi olumsuzlukların olmasına sebep olarak verimin istenilen düzeyde olmamasına da neden olmaktadır.

Farklı potasyum dozlarının patatesin stoma iletkenliğine etkilerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı potasyum dozlarının patatesin stoma iletkenliğine etkilerine ilişkin ortalama değerler

Table 3. Mean values for the effects of different potassium doses on the stomatal conductivity of potatoes

Uygulama	Stoma İletkenliği ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sn}$) 28.07.2019	Stoma İletkenliği ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sn}$) 17.08.2019	Stoma İletkenliği ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sn}$) 06.09.2019
K 0	0,222 d	0,170 e	0,089 d
K 4	0,224 c	0,176 d	0,091 d
K 8	0,230 b	0,189 b	0,099 c
K 12	0,236 a	0,202 a	0,109 a
K 16	0,229 b	0,180 c	0,095 c
K 20	0,226 c	0,180 c	0,091 d
Ortalama	0,228	0,183	0,095
LSD (%5)	0,002	0,003	0,002
Tekerrür	1,92	1,80	1,73
Uygulama	44,35 **	119,24 **	72,09 **
Hata	0,01	0,01	0,01
DK (%)	0,64	1,14	1,80

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüldüğü gibi stoma iletkenliği üzerine potasyum uygulaması istatistiki olarak önemli olmuştur. Potasyum dozu arttıkça stoma iletkenliği değerler artış göstermiştir. Her üç ölçüm döneminde de en yüksek stoma iletkenliği değerlerine 12 kg/da K dozunda ulaşılmıştır. En düşük stoma iletkenliği değerlerine ilk ve ikinci ölçüm döneminde 0 kg/da K, üçüncü ölçüm döneminde ise 0,4 ve 20 kg/da K dozlarında ulaşılmıştır. Bitki için suyun varlığı çok önemlidir. Özellikle bitkinin yaşamış olduğu abiyotik stres koşullarında bitki bünyesindeki suyun varlığı, stomaların açılıp kapanması bitkinin yaşamış olduğu stres koşullarına vermiş olduğu tepkilerden biridir. Stoma iletkenliği yaşanan abiyotik stres faktörlerinden etkilenmektedir. (Nagarajan ve Bansal, 1986). Özellikle sıcaklığın patates için maksimum fotosentez hızı ve buna bağlı stoma iletkenliği gibi parametrelerin maksimum düzeyde gerçekleştiği (20-24 C) sıcaklık değerlerinin üzerine çıkması stoma iletkenliği değerlerinin düşmesine neden olmaktadır (Fleisher ve ark., 2006; Tımlın ve ark., 2006). Çalışmamızda da sıcaklık değerleri azaldıkça (Çizelge 2) stoma iletkenliği değerleri artmıştır (Çizelge 3). Potasyum yaprak sıcaklığı değerlerinin düşük olmasını sağlayarak stomaların açık kalmasını ve su akışının devam etmesini olanak sağlamıştır. Bu durumda stoma iletkenliğinin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesini sağlamıştır.

Sonuç

Sonuç olarak, artan dozlarda uygulanan potasyum dozları olgunlaşma süresini uzatmış, nispi su içeriği ile stoma iletkenliğini artırmış ve yaprak sıcaklığını azaltmıştır. İncelenen özellikler üzerinde potasyumun uygulanmadığı 0 kg/da K dozu olgunlaşma süresini kısaltmış, nispi su içeriğinin düşmesine neden olarak yaprak sıcaklığının artmasını sağlayarak stoma iletkenliğini olumsuz etkilemiştir. Potasyumun stomaların açılıp kapanmasındaki rolü nedeniyle bitkilere bölge, iklim ve bitkiye göre ihtiyaç duyduğu potasyum takviyesi yapılmasının bitkinin sağlıklı bir şekilde büyüme ve gelişmesini sürdürmesine olanak verdiği belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışmaya TGT 2020/4 numaralı proje ile finansal destek sağlayan Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine ve çalışanlarına katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Atanaw, T., 2021. Israel Zewide. Fertility Management on Potato (*Solanum tuberosum*L.). Crop. Research & Reviews: Journal of Crop Science and Technology, 10(1), 33-46p.
- Çalışkan, M. E., Onaran, H., and Arıoğlu, H., 2010. Overview of the Turkish potato sector: challenges, achievements and expectations. Potato Research, 53(4), 255-266.
- Çolakoğlu, H., ve Çiçekli, M., 2015. Gübreleme Rehberi, Toros Tarım Yayınları.
- Darwish, T., Fadel, A., Chahine, S., Baydoun, S., Jomaa, I., and Atallah, T., 2022. Effect of Potassium Supply and Water Stress on Potato Drought Tolerance and Water Productivity. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 53(9), 1100-1112.
- Ekin, Z., Demir, S., Oğuz, F. ve Yıldırım, B., 2013. Farklı potasyum dozlarında arbusküler mikorhizal fungus (AMF) uygulamalarının patates (*Solanum tuberosum* L.)'in yumru



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- verimi ve yumru iriliği dağılımı üzerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(2), 154-163.
- Fleisher, D. H., Timlin, D. J., ve Reddy, V. R., 2006. Temperature influence on potato leaf and branch distribution and on canopy photosynthetic rate. *Argon. J.* 98: 1442-1452.
- Gunaseena, H.P.M. and Harris, P.M., 1971. The Effect of CCC, Nitrogen and Potassium on Growth and Yield on Two Varieties of Potato. *The Journal of Agricultural Science*, 76, 33-52. <http://dx.doi.org/10.1017/S0021859600015604>
- Güneş, A., Alpaslan, M., ve İnal, A., 2010. Bitki Besleme ve Gübreleme, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 5.baskı, Yayın No: 1581, Ders Kitabı No: 533, ISBN: 978-975-482-878-8, Ankara.
- Hasanuzzaman, M., Bhuyan, M. H. M. B., Nahar, K., Hossain, M., Mahmud, J., Hossen, M., and Fujita, M., 2018. Potassium: A vital regulator of plant responses and tolerance to abiotic stresses". *Agronomy*, 8(3), 31.
- Kacar, B., ve Katkat, V., 2012. Temel bitki besleme, Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kemmler, G., and Hobt, H., 1986. Optimum Nutrient Supply, Germany, p.52.
- Mengel, K., and Arneke, K.E., 1987. Principles of Plant Nutrition, International Potash Institute, Bern.
- Nagarajan S., ve Bansal, K. C., 1990. Growth and distribution of dry matter in a heat tolerant and a susceptible potato cultivar under normal and high temperature. *Journal of Agronomy & Crop Science*, 165: 306-311.
- Noor, M.A., 2010. Physiomorphological Determination of Potato Crop Regulated by Potassium Management. Ph.D. Thesis, Institute of Horticultural Sciences University of Agriculture, Faisalabad.
- Peirce, L.C., 1987. Vegetables: Characteristics, Production and Marketing. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken.
- Rykaczewska, R., 2015. The effect of high temperature occurring in subsequent stages of plant development on potato yield and tuber physiological defects. *American Journal of Potato Research* 92:339–49. doi:10.1007/s12230-015-9436-x.
- Timlin, D., Rahman, S. M. L., Baker, J., Reddy, V. R., Fleisher, D., ve Quebedeaux, B., 2006. Whole plant photosynthesis, development, and carbon partitioning in potato as a function of temperature. *Argon. J.* 98: 1195-1203.
- Tüik, 2022. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 22.09.2022)
- Wang, M., Zheng, Q., Shen, Q., Guo, S., 2013. The critical role of potassium in plant stress response", *Int. J. Mol. Sci.* 14, 7370–7390.
- Waraich, E.A., Ahmad, R., Halim, A., Aziz, T., 2012. Alleviation of temperature stress by nutrient management in crop plants", A review, *J. Soil Sci. Plant Nutr.*, 12, 221–244.
- Wichmann, W., 1992. IFA World Fertilizer Use Manual, International Fertilizer Industry Association, Germany.
- Zeleeuw, D.Z., Lal, S., Kidane, T.T., Ghebresslassie, B.M., 2016. "Effect of potassium levels on growth and productivity of potato varieties". *Am. J. Plant Sci.* 7, 1629–1638.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



YEMEKLİK BAKLAGİLLER VE ÇAYIR MERABİTKİLERİ

Konya Bölgesinde Kuru Fasulye Tarımının Değerlendirilmesi ve Sürdürülebilir Tarım Açısından Önemi

Ali KAHRAMAN^{1*}, Erdem ERTÜRK², Fatih KİRAZ³

¹Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya

³Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Sorumlu yazar: kahramanali@selcuk.edu.tr

Özet

Kuru fasulye, artan dünya nüfusuna sağlıklı ve besleyici gıdanın kolaylıkla arz edilebilmesini sağlayabilme özelliğinin yanı sıra, sürdürülebilir tarımda münavebede bulunması gereken önemli bir yemeklik tane baklagildir. Bu araştırma, 2021 yılında üreticilerin kuru fasulye üretiminde karşılaştıkları temel sorunları ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu noktadan hareketle Konya ilinde kuru fasulye tarımının gerçekleştirildiği tesadüfen seçilen 100 üreticiye fasulye tarımıyla ilgili bazı sorular yöneltilmiş ve elde edilen sonuçlar “%” birimi ile ifade edilmiştir. Bu araştırmanın sonucunda kuru fasulye tarımında gübre uygulaması, sulama sistemi, yaygın olarak görülen hastalıkların ve zararlıların kontrol edilmesi, sertifikalı tohumluk kullanılması gibi konularda yetersiz kaldığı belirlenmiştir. Kültürel uygulamaların kuru fasulyede tane verimi ve tanenin kalitesine doğrudan ve/veya dolaylı etkilerinin bulunması nedeniyle çiftçilerimizin önemli eksiklik veya yanlışlıklarının düzeltilmesi gereklidir. Ayrıca, tarımsal sürdürülebilirliğin ve sağlıklı insan beslenmesinin sağlanabilmesi için münavebe sistemlerinde ve sofralarda yer alması gereken yemeklik tane baklagiller ile ilgili aksaklıkların belirlenerek, üretimin ve kalitenin artırılması elzemdir.

Anahtar Kelimeler: Baklagiller, Sürdürülebilirlik, Tarımsal Üretim, Üretici Sorunları

Evaluation of Dry Bean Farming in Konya Region and Its Importance for Sustainable Agriculture

Abstract

Dry beans are an important edible legume that should alternate in sustainable agriculture, as well as providing easy supply of healthy and nutritious food to the increasing world population. Present was realized to determine the main problems faced by Konya City farmers in bean farming in 2021 and to offer appropriate solutions. For this purpose, questions about bean farming were asked to 100 farmers who were randomly selected from the districts with the highest bean cultivation in the Konya region, and the results obtained were examined as “%” unit. As the result of the present research, it was seen that Konya farmers are insufficient in matters such as fertilization quantity and technic, irrigation density, control of diseases and pests, and usage of the certified seeds in dry bean farming. Since the cultivation techniques have direct or indirect impacts on the seed yield and seed quality of the beans, so it is necessary to correct the important deficiencies or mistakes of our farmers. In addition, in order to ensure agricultural sustainability and healthy human nutrition, it is essential to increase production and quality by determining the problems related to legumes that should be included in the rotation systems and on the food menu, and related issues are handled inwardly the aim of the present research.

Keywords: Legumes, Sustainability, Agricultural Production, Producer Problems



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Giriş

Hem insan hem de hayvan beslenmesi ayrıca toprak ıslahı için önemli bir familya olan yemeklik tane baklagillerin ekim nöbeti sistemlerine dahil edilmesi ve üreticilerin daha bilinçli olabilmesi konusunda ihtiyaç duyulan araştırmaların yapılması önemlidir. Yemeklik tane baklagiller familyası içerisinde önemli bir tür olan kuru fasulye bitkisi, dünya da en çok üretimi yapılan baklagil türüdür.

Kuru fasulyede birim alan tane veriminin artışı amacıyla, kültürel işlemlerin hem zamanında hem de uygun olarak gerçekleştirilmesi gerekliliğinin yanında, ekolojik koşullara en uygun genotiplerin seçimi de çok önemlidir. Bu nedenlerle gerçekleştirilen bu araştırmada, Konya ekolojik şartlarında kuru fasulye üretiminde yaygın olarak görülen güncel problemlerinin tespit edilmesi amacıyla 2021 yılında gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2021’de, Konya’da yaygın olarak kuru fasulye üretimi gerçekleştirilen ilçelerinden, tesadüfi olarak seçilen çiftçiler ile yüz yüze görüşülerek anket çalışması yapılmıştır (Çiçek ve Erkan, 1996; Şenol, 2012). Konya Altınekin’de 48, Çumra’da 13, Cihanbeyli’de 8, Yunak’ta 8, Sarayönü’nde 6, Kadınhanı’nda 5, Karapınar’da 5, Ereğli’de 4, Bozkır - Ilgın ve Karatay’da 1’er olmak üzere toplamda 100 adet kuru fasulye üreticisi ile bu çalışma yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar Microsoft Excel programı ile değerlendirilerek yüzde olarak ifade edilmiştir (Kahraman, 2022a).

Bulgular ve Tartışma

Soru 1: Ne kadar alanda fasulye üretimi yapıyorsunuz?

- A) 0-50 da= %40 B) 50-150 da= %36 C) 150-250 da= %14
D) 250 da= % 3 E) 250 da ve fazlası= %7

Soru 1’in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi fasulye tarımının genel olarak küçük alanlarda yapıldığı görülmektedir.

Soru 2: Kaç yıldır fasulye tarımı ile uğraşıyorsunuz?

- A) 0-5 yıl= %23 B) 5-10 yıl= %28 C) 10-15 yıl= %17
D) 15-20 yıl= %12 E) 20 yıl ve fazlası= %20

Soru 2’ye bakıldığında 5-10 yıldır fasulye tarımıyla uğraşıldığı görülmektedir.

Soru 3: Fasulyede ilk toprak hazırlığını ne zaman yapıyorsunuz?

- A) İlkbaharda= %30 B) Sonbaharda= %70

Konya kapalı havzasında toprağın işlenmesi yönünden bir problemin daha önceki yıllarda olduğu ancak şu anda bir problemin olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlar, geçmişte yapılan (Varankaya ve Ceyhan, 2012) araştırma sonuçlarının tam tersine döndüğünü göstermektedir.

Soru 4: Münavebe uyguluyor musunuz?

- A) Evet= %97 B) Hayır= %3

Anket yapılan çiftçilerin % 97’si münavebe uyguladığını söylerken, % 3’ünün ekim nöbeti uygulamadığı ortaya çıkmıştır. Söz konusu sonuçlar Ülker ve Ceyhan (2006) tarafından da yapılan anket çalışmalarında belirlenmiştir

Soru 5: Ekim nöbetinde hangi bitkileri kullanıyorsunuz?



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



A) Tahıllar= %96 B) Yem bitkileri= %4
Yapılan araştırmaya göre çiftçilerin % 96'sının hububat ile münavebe uyguladığı görülmektedir.

Soru 6: Hangi ön bitkiden sonra ekilen fasulyeden daha yüksek verim alıyorsunuz?

A) Nadas= %15 B) Yem Bitkisi= %9 C) Hububat= %76

Soru 6 incelendiğinde hububattan sonra ekilen fasulyeden daha yüksek verim elde edildiği görülmektedir.

Soru 7: Sertifikaya sahip tohumluk kullanıyor musunuz?

A) Evet= %52 B) Hayır= %48

Soru 8: Neden sertifikalı veya tescilli fasulye tohumluğu kullanmıyorsunuz?

A) Verim düşüklüğünden= %24 B) Tohumluk pahalı olduğu için= %28
C) Hastalıklara dayanıksız olduğundan= %22 D) Piyasa değerinin olmamasından= %8
E) Elimde mevcut tohumluk bulunduğu için= %16 F) Devlet desteğinin yetersiz olması= %2

Kuru fasulye üreticileri bölgeye adapte olmuş, yüksek verim ve kaliteye sahip, hastalıklara karşı toleranslı çeşitlere ait sertifikalı tohumluk kullanımını tercih etmeleri elzemdir (Doruk Kahraman ve Gökmen, 2022). Bu araştırma sonucuyla tescilli çeşitlerin bazı yönlerinin çiftçiler tarafından tercih edilmediğini görülmektedir. Geniş bir genetik varyasyona sahip olan fasulyenin farklı genotiplerine ve yabani tiplerine ait gen havuzunun taranarak farklılıkların ortaya konulması diğer bitkilerde olduğu gibi büyük önem taşımaktadır (Nadeem ve ark., 2020; Tokar ve ark., 2021; Uysal ve ark., 2021).

Soru 9: Tohumluğu nereden temin etmektesiniz?

A) Kendi üretimim= %17 B) Tohumluk bayisinden= %58 C) Diğer çiftçilerden= %25

Soru 9 da görüldüğü üzere çiftçilerimizin %58'i kuru fasulye tohumlarını tohumluk bayisinden temin etmektedir.

Soru 10: Kaç kg/da tohumluk kullanıyorsunuz?

A) 10 kg ve altında= %77 B) 10-12 kg= %18 C) 12-14 kg= %4
D) 14- 16 kg= %0 E) 16 kg ve fazlası= %1

Soru 10' da görüldüğü gibi çiftçilerimizin %77'lik kısmı 10 kg ve altı tohumluk kullanmaktadır.

Soru 11: Fasulye bitkisini ne zaman ekiyorsunuz?

A) 1-15 Nisan= %0 B) 15-30 Nisan= %2 C) 1-15 Mayıs= %19 D) 16-30 Mayıs= %79

Fasulye 0°C altındaki sıcaklıklardan etkilenir. Bundan dolayı son donlardan sonra ekilmelidir (Şehirli, 1988). Bu da Orta Anadolu bölgesi için Mayıs ayının ilk yarısına kadardır (Akçin, 1988). Bununla birlikte tohum ekim zamanında gecikme oldukça tane veriminde azalma olduğu araştırmacı Önder ve Şentürk (1996) tarafından ifade edilmiştir.

Soru 12: Fasulyede ekim yönteminiz nedir?

A) Serpme= 0 B) Mibzer ile= %100

Fasulye ekimi yapılan araştırmaya göre çiftçilerimiz tarafından mibzerle yapılmaktadır.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Soru 13: Fasulyede ekim derinliğiniz nedir?

- A) 2 cm= %0 B) 3 cm= %26 C) 5 cm= %62 D) 8 cm= %12

Konuyla ilgili daha önceden gerçekleştirilen araştırmalarda (Ülker ve Ceyhan, 2006; Varankaya ve Ceyhan, 2012) çiftçilerimizin uygun derinliklerde ekim yaptıklarını göstermektedir.

Soru 14: Ekimde sıra arası mesafe ne kadardır?

- A) 30-40 cm= %0 B) 40-50 cm= %99 C) 50-60 cm= %1 D) 60-70 cm= %0

Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde literatürde belirtilen ekim normu ile ilgili bulgular ile büyük ölçüde yakınlık göstermektedir (Şehirli, 1988; Akçin, 1988; Sade, 1996; Önder, 1996).

Soru 15: Ekimde sıra üzeri mesafe ne kadardır?

- A) 5 cm= %5 B) 8 cm= %48 C) 10 cm= %32 D) 12 cm= %11 E) 15 cm= %4

Soru 15 incelendiğinde, çiftçilerin % 48'i sıra üzeri mesafesini 8 cm, % 32'si 10 cm, %11'i 12 cm, % 5'i 5 cm ve % 4'ü ise 15 cm olarak ayarladıklarını belirtmişlerdir.

Soru 16: Fasulye tarımında bakteri aşılması yapıyor musunuz?

- A) Evet= %8 B) Hayır= %82 C) Aşılama bilmiyorum= %10

Bu bulgulardan yola çıkarak bakteri aşılması ile verimin artırılabilceği ve gübre kullanımının minimum seviyeye indirilerek maliyetin azaltılabileceği anlaşılmıştır. Nitekim, diğer bitkilerde olduğu gibi baklagillerde de uygun dozda ve uygun dönemde gübreleme ile tane verimi ve kalitesinde dikkate değer miktarda değişim ortaya çıkacağı yapılan bir araştırmada ortaya konulmuştur (Bozoğlu ve ark., 2007; Athar ve ark., 2020).

Soru 17: Fasulye tarımında gübreleme yapıyor musunuz?

- A) Evet= %100 B) Hayır= %0

Anket yapılan çiftçilerin tamamı kuru fasulye tarımında gübreleme yapmaktadır.

Soru 18: Gübre uygulamasını ne zaman yapıyorsunuz?

- A) Tohumla ekimiyle= %16 B) Ekimden önce uyguluyorum= %84 C) Üst gübresi olarak= %0

Soru 19: Ekim öncesi hangi gübre uygulamaktasınız?

- A) DAP (18-46)= %75 B) 20-20-20= %1 C) 15-15-15= %14
D) 20-20= %1 E) Diğerleri= %9

Anket yapılan çiftçilerin büyük bir çoğunluğu fasulye tarımı taban gübresi uygulamasında DAP gübresini tercih etmektedir.

Soru 20: Fasulye üretiminde tabana ne miktarda azot kullanmaktasınız?

- A) 2 kg/da= %1 B) 3 kg/da= %6 C) 4 kg/da= %43
D) 5 kg/da= %16 E) 6 kg/da= %16 F) Diğer= %18

Yapılan farklı anket çalışmalarda çiftçilerimizin çoğunlukla benzer miktarlarda azotlu gübreleme yaptıkları ortaya konulmuştur (Ülker ve Ceyhan, 2006; Varankaya ve Ceyhan, 2012).

Soru 21: Herbisit uygulamasını tohum ekiminden önce mi yapıyorsunuz?



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



A) Evet= %80 B) Hayır= %20

Konuyla ilgili olarak yapılan diğer çalışmalarda (Ülker ve Ceyhan, 2006; Varankaya ve Ceyhan, 2012) benzer bulgular elde edilmiştir.

Soru 22: Fasulyede kaç kere çapa işlemi yapıyorsunuz?

A) 1 defa= %33 B) 2 defa= %55 C) 3 defa= %11 D) 3 defadan fazla= %1

Konuyla ilgili yapılan önceki çalışmalarda çiftçilerin genelde iki çapa yapmayı tercih ettikleri ifade edilmiştir (Ülker ve Ceyhan, 2006; Varankaya ve Ceyhan, 2012).

Soru 23: Fasulye tarımında hangi sulama metodunu kullanıyorsunuz?

A) Damla Sulama= %28 B) Salma Sulama= %0 C) Yağmurlama Sulama= %72

Araştırmacı Muirhead (1978) tarafından, damlama sulama sisteminin fasulye gelişimini olumlu yönde artırdığını belirlemiştir. Buradan da anlaşılabileceği üzere kuru fasulye de damla sulama yapılmasının kuru fasulye kalite ve verimini artıracak, su tasarrufu sağlayacak ve çiftçilerimizin kuru fasulye de damla sulamaya geçmesi gerektiği görülmektedir.

Soru 24: Fasulye tarımında kaç defa sulama yapıyorsunuz?

A) 3 defa= %0 B) 4 defa= %2 C) 5 defa= %4
D) 6 defa= %17 E) 6 defadan fazla= %77

Kuru fasulyede en yüksek miktarda mevsimsel su tüketiminin yanı sıra sulama suyu miktarının incelenmesi amacıyla Konya ekolojisinde yapılan bir araştırmada 453-520 mm (Topak ve ark., 2009) olarak bulunmuştur. Buradan da anlaşılabileceği üzere çiftçilerimizin sulama konusunda bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Soru 25: Fasulye tarımında tarlanızda karşılaştığınız hastalıklar nelerdir?

A) Pas Hastalığı= %9 B) Külleme= %14 C) Kök Çürüklüğü= %23
D) Bakteriyel Solgunluk= %4 E) Antraknoz= %14 F) Yaprak Yanıklığı= %14
G) Diğer= %8

Kuru fasulye tarımında Konya kapalı havzasında yaygın olarak kök çürüklüğünün (*Fusarium* spp. ve *Rhizoctonia* spp.) görüldüğü farklı çalışmalarda ifade edilmiştir (Ülker ve Ceyhan, 2006; Varankaya ve Ceyhan, 2012).

Soru 26: Hastalıklara karşı nasıl mücadele ediyorsunuz?

A) Geç ekim= %27 B) Dayanıklı çeşit kullanımı= %2
C) Tohum ilaçlama= %2 D) Yüzey ilaçlama= %63

Konuyla ilgili gerçekleştirilen çeşitli anket çalışmalarında (Ülker ve Ceyhan, 2006; Varankaya ve Ceyhan, 2012) çiftçilerin tamamının ilaçlı mücadele yaptığını belirttikleri göz önüne alınacak olursa hastalıklarla mücadelede yüzey ilaçlamanın yanı sıra geç ekim yapılarak önlenmeye çalışıldığı görülmektedir.

Soru 27: Fasulye tarımında karşılaştığınız zararlılar nelerdir?

A) Bozkurt = %3 B) Yaprak Bitleri= %1 C) Baklagil Tohum Böceği= %37
D) Kırmızı Örümcek= %32 E) Diğer= % 8



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Soru 28: Bu zararlılara karşı nasıl mücadele ediyorsunuz?

- A) Erken Ekim= % 1 B) Geç Ekim = %10
C) Tohum İlaçlama = %1 D) Yüzey İlaçlama = %86

Fasulye ile ilgili olarak yapılan diğer anket çalışmalarında (Ülker ve Ceyhan, 2006; Varankaya ve Ceyhan, 2012) çiftçilerin tamamının ilaçlı mücadele yaptığını belirttikleri göz önüne alınacak olursa zararlılarla mücadelede yüzey ilaçlamanın yanı sıra geç ekim yapılarak önlenmeye çalışıldığı görülmektedir. Ekim zamanının fasulyede mineral madde bileşimi üzerine önemli etkiye sahip olduğu yine Konya ekolojisinde gerçekleştirilen bir başka çalışmada ifade edilmiştir (Kahraman ve Önder, 2018).

Soru 29: Fasulye tarımında üstten azotlu gübreleme yapıyor musunuz? Evet ise; miktarı nedir?

- A) Evet= %100 B) Hayır= %0

Üreticilerimiz, kuru fasulyede bakteri aşılması yapılması durumunda, üstten azotlu gübreleme ihtiyacı duyulmamasına rağmen, yüksek miktarlarda azotlu gübrele uygulamaktadır. Bu nedenle de topraklarımız kirlenmekte olup, üretim maliyetleri de normalinden fazla miktarda artmaktadır.

Soru 30: Fasulye veriminiz ortalama ne kadardır?

- A) 100-150kg/da= %2 B) 150-200 kg/da= %2 C) 200-250 kg/da= %9
D) 250-300 kg/da = %23 E) 300-350 kg/da = %24 F) 350-400kg/da= %33
G) 400-450 kg/da= %7

Bu araştırmanın bulgularına benzer olarak fasulyede tane veriminin geniş bir aralıkta değişim gösterdiği, Konya şartlarında en yüksek tane veriminin dekara 371.89 kg (Önder ve Özkaynak, 1994) 318.58 kg/da (Önder ve Şentürk,1996), 303.80 kg/da (Ülker ve Ceyhan, 2006) olarak tespit edilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Bitkisel üretimde yetiştiricilik yapılacak toprağa ve ekolojik şartlara uygun tohumluk seçiminin yanı sıra, uygun kültürel işlemlerin gerçekleştirilmesi ile sadece verimde değil, kalitede de önemli ölçüde artışların sağlanabileceği çok sayıda çalışmada vurgulanmıştır (Ceyhan ve ark., 2014; Harmankaya ve ark., 2016; Gülsoy ve ark., 2019; Kahraman, 2022b).

Araştırma sonuçları incelendiğinde, Konya'da kuru fasulye üretiminde tahıllar ile ekim nöbeti uygulandığı, yüksek maliyeti gerekçesi ile sertifikalı tohumluk kullanılması yerine üreticilerin kendilerine ait ya da diğer üreticilerden ve elenmiş tohumluk satan bayilerden temin edilen tohumluk kullandıkları, mibzer kullanarak tohum ekimi yaptıkları, üstten uygulanan gübreye bakıldığında ortalama 40 kg/da ÜRE (%46 azot) verildiği, taban gübresi olarak DAP (%18 N, %46 P) tercih edildiği, 6 defadan fazla sulama yapıldığı, hastalığın oldukça yaygın görüldüğü ve en önemlisinin kök çürüklüğü olduğu, kök çürüklüğünü engellemek için yüzey ilaçlaması ve geç ekim yapıldığı söylenebilir. Fasulye yetiştiriciliğinde sertifikalı veya tescilli tohumluk kullanmayan çiftçiler; tescilli veya sertifikalı fasulye tohumluklarının pahalı olmasını, verim düşüklüğünü, piyasa değerinin olmamasını, tescilli veya sertifikalı fasulye tohumluklarının hastalıklara dayanıksız olmasını elinde mevcut tohumluk olmasını ve devlet desteğinin yetersiz olmasını gerekçe olarak belirtmişlerdir. Konya bölgesinde yemeklik tane baklagil üretiminde; münavebenin uygulandığı, bölgenin Türkiye genelinde tohumluk üretimi için önemli bir paya ve potansiyele sahip olduğu, yaygın olarak ekim sonrası çıkış öncesi herbisit kullanıldığı anlaşılmıştır. Sonuç olarak kuru fasulye üretiminde sürdürülebilir tarım sistemlerinin esas alınması gerektiği ve bu bilincin yaygınlaştırılması için çalışmalara ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Kaynaklar

- Akçin, A., 1988, Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 8, 41-189, Konya.
- Athar, T., Khan, M.K., Pandey, A., Yilmaz, F.G., Hamurcu, M., Hakkı, E.E., Gezgin, S., 2020. Biofortification and the involved modern approaches. *Journal of Elementology*, 25(2): 717 - 731. DOI: 10.5601/jelem.2020.25.1.1911
- Bozoğlu, H., Özçelik, H., Mut, Z., Pekşen, E., 2007. Response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) to zinc and molybdenum fertilization, *Bangladesh Journal of Botany*, 36(2): 145–149.
- Ceyhan, E., Harmankaya, M., Kahraman, A., 2014. Combining ability and heterosis for concentration of mineral elements and protein in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 38: 581-590, doi:10.3906/tar-1307-56.
- Çiçek, A., Erkan, O., 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve örnekleme Yöntemleri. Gaziosmanpaşa Univ, Agriculture Faculty Pub., No:12. Tokat-Turkey.
- Doruk Kahraman, N., Gökmen, S., 2022. Effect of salt doses on biological values in durum wheat. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 36(2): 260-267. Doi: 10.15316/SJAFS.2022.034
- Gülsoy, E., Pehlivan, M., Şimşek, M., 2019. Determination of Fatty Acids, A-Tocopherol, B-Caroten, Minerals, and Some Pomological Properties of Walnut Genotypes Selected From Aras Valley (Eastern Turkey). *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering (IJCCE)*, 38: 211-221.
- Harmankaya, M., Ceyhan, E., Çelik, A.S., Sert, H., Kahraman, A., Özcan, M.M., 2016. Some Chemical Properties, Mineral Content and Amino Acid Composition of Cowpeas [*Vigna sinensis* (L.) Savi]. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 8 (1): 111-116. DOI: 10.3920/QAS2014.0487.
- Kahraman, A., 2022a. Evaluation of Legume Farming in Turkey and Agricultural Sustainability. *Legume Research*. DOI: 10.18805/LRF-697.
- Kahraman, A., 2022b. Fatty Acid Profile of Second Crop Soybeans. *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering (IJCCE)*, doi: 10.30492/ijcce.2022.548262.5166
- Kahraman, A., Onder, M., 2018. Accumulation of heavy metals in dry beans sown on different dates. *Journal of Elementology*, 23(1): 201-216. DOI: 10.5601/jelem.2017.22.2.1308.
- Nadeem, M.A., Karaköy, T., Yeken, M.Z., Habyarimana, E., Hatipoğlu, R., Çiftçi, V., ... Baloch, F.S. 2020. Phenotypic characterization of 183 Turkish common bean accessions for agronomic, trading, and consumer-preferred plant characteristics for breeding purposes. *Agronomy*, 10(2): 272.
- Önder, M., Özkaynak, İ., 1994. Bakteri Aşılması ve Azot Uygulamasının Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimi ve Bazı özellikleri Üzerine etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 18: 463–471.
- Önder, M., Şentürk, D., 1996. Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi*, 10 (13): 7-18.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1089. s.435. Ankara.
- Şenol, Ş., 2012. Araştırma ve Örnekleme Yöntemleri. Nobel Akademi Yayıncılık. Ankara.
- Toker, C., Berger, J., Eker, T., Sarı Yol, D., Sarı, H., Göktürk, R.S., Kahriman, A., Aydın, B., von Wettberg, E.J., 2021. *Cicer turcicum*: A New Cicer Species and Its Potential to Improve Chickpea. *Frontiers in Plant Science*, 12:662891. doi: 10.3389/fpls.2021.662891.
- Uysal, T., Bozkurt, M., Şimşek Sezer, E.N., Aksoy, A., Ertuğrul, K., 2021. Karyomorphological Studies of Six Species of Turkish Muscari Asparagaceae. *CYTOLOGIA*, 86(4): 351–357.
- Ülker, M., Ceyhan, E., 2006. Konya İlinde Fasulye Tarımında Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 20(40): 73-82.
- Varankaya, S., Ceyhan, E., 2012. Orta Anadolu Bölgesinde Fasulye Tarımında Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26(1): 15-26.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Un Kalitesinin İyileştirilmesinde Baklagillerin Kullanımı: Nohut Örneği

Neslihan DORUK KAHRAMAN^{1*}, Ali KAHRAMAN¹

¹Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

Sorumlu yazar: neslihan.doruk@selcuk.edu.tr

Özet

Nohut (*Cicer arietinum* L.) dünya genelinde çeşitli formlarda beslenmede yaygın olarak tüketilmektedir. Çeşitli geleneksel gıdaların ana bileşeni olarak örneğin humus ve fermente ürünlerde değerlendirildiği gibi son zamanlarda çeşitli gıdaların üretiminde de kullanılmaktadır. Nohut; makarna, bisküvi, cips gibi hazır ürünlerde, tahıl bazlı gıda maddeleri, çeşitli aperatifler, kısmi olarak buğday unu ikamesi olarak ve glutensiz ürün üretimi için de değerlendirilmektedir. Nohut, sindirilebilirliğini artırmak ve anti-beslenme faktörlerini ortadan kaldırmak amacıyla çeşitli fiziksel, biyokimyasal veya termal işlemlere tabi tutulduktan sonra da tüketilebilir. Protein, lizin, diyet lifi ve doymamış yağ asitleri (linoleik ve oleik asit) yönünden son derece zengindir. Tüketicilerin alternatif gıda ürünlerine olan artan talebi göz önüne alındığında artırılmış besin değeri ile tahıl bazlı ürünlerin geliştirilmesi amacıyla yüksek oranda nohut içeriğine sahip ürünler geliştirilmekte olup, aynı zamanda nohudun kabul edilebilir duyu özelliklere sahip olduğu da yapılan çeşitli araştırmalarda ortaya konulmuştur. Nohutunun iyileştirilmiş besin değerine sahip buğday ekmeğine dahil edilmesini teşvik etmek için, kompozit un hamurlarının reolojik özelliklerinin ve bunların nihai ürünlerin fizikokimyasal özellikleri ve raf ömrü üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılması gerekmektedir. Bu makalede nohut unu ile ilgili güncel olarak gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar değerlendirilerek, kaliteli buğdayın elde edilemediği şartlarda ekme kalitesinin nohut unuyla desteklenmesi ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Besinsel Bileşim, Fonksiyonel Gıda, Sürdürülebilir Gıda Üretimi, Un Kalitesi

Use of Legumes in Improving Flour Quality: Chickpea Example

Abstract

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is widely consumed in nutrition in various forms around the world. It is used as the main component of various traditional foods, such as hummus and fermented products, and has recently been used in the production of various foods. Chickpeas are also used in fastfood products such as pasta, biscuits, chips, grain-based foodstuffs, various snacks, partially wheat flour substitute and gluten-free product production. Chickpeas can also be consumed after being subjected to various physical, biochemical or thermal processes in order to increase its digestibility and eliminate anti-nutritional factors. It is extremely rich in terms of protein, lysine, dietary fiber and unsaturated fatty acids (linoleic and oleic acid). Considering the increasing demand of consumers for alternative food products, products with high chickpea content are being developed in order to develop grain-based products with increased nutritional value, and various studies have also revealed that chickpeas have acceptable sensory properties. To promote the incorporation of chickpea flour into wheat bread with improved nutritional value, a better understanding of the rheological properties of composite flour doughs and their effects on the physicochemical properties and shelf life of the final products is needed. In this article, current scientific studies on chickpea flour are evaluated and supporting the quality of bread with chickpea flour in conditions where quality wheat cannot be obtained is discussed.

Keywords: Nutritional Composition, Functional Food, Sustainable Food Production, Flour Quality

Giriş

Günümüzde “Sürdürülebilir Beslenme” ve “Sürdürülebilir Diyetler” üzerine odaklanma, bilimsel literatürde çok dikkat çekmiştir (Gustafson ve ark., 2019). Bu kavramın geçerli bir tanımı “... bir gıda sisteminin, gelecek nesillerin beslenme ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



ödün vermeden nüfusun sağlığını korumak için gerekli olan yeterli enerjiyi ve gerekli miktarda temel besinleri sağlama yeteneği” olarak sunulmuştur (Swanson ve ark., 2013).

Yemelik tane baklagil familyasından önemli bir tür olan nohut (*Cicer arietinum* L.) tohumları dünyanın birçok yerinde oldukça yaygın ve farklı tüketim şekillerine sahip olup, sürdürülebilirlik kavramı açısından önem taşımaktadır. Nohut, mineral maddeler (fosfor, kalsiyum, magnezyum, demir ve çinko) ve β -karoten yönünden zengin içeriğe sahiptir (Gaur ve ark., 2010).

Nohut tohumları, kardiyovasküler hastalık riskini azaltmak için yararlı olabilecek düşük glisemik indeksi (karbonhidratların kandaki glukoz düzeylerine olan etkisini ölçme sistemi) ile birleştiğinde nispeten ucuz bir diyet lifi ve biyoaktif bileşik kaynağıdır. Lif bakımından zengin nohut bazlı bakliyat (soya fasulyesi olmayan) kullanılan diyetin, obez deneklerde toplam plazma kolesterol seviyelerini azalttığı gösterilmiştir. Nohut, düzenli bir diyetle dahil edildiğinde, kan basıncını ve tip 2 diyabetin görülme sıklığını ve şiddetini azaltmaya yardımcı olabilir. Butirat, sağlıklı yetişkinlerde nohut diyetinin (200 g/gün) tüketiminden üretilen, hücre proliferasyonunu baskıladığı ve kolorektal kanser riskini azaltabilen apoptozu indüklediği bildirilen başlıca kısa zincirli yağ asididir (Jukanti ve ark., 2012). Nohut tüketiminin, kronik hastalık riskini azaltabilecek ve sağlığı iyileştirebilecek bazı fizyolojik faydaları olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle nohut, protein ve lif sağlama rolüne ek olarak potansiyel olarak “fonksiyonel bir gıda” olarak kabul edilebilir. Nohut, potansiyel olarak kronik hastalık riskini azaltmaya yardımcı olabilecek farklı vitaminler, mineraller ve çeşitli biyoaktif bileşiklerin nispeten ucuz bir kaynağıdır. Nitekim potansiyel besin değeri nedeniyle nohut, fonksiyonel bir gıda olarak tüketici tarafından kabul görmektedir (Jukanti ve ark., 2012). Nohut, çeşitli geleneksel gıdaların ana bileşeni olarak kullanılmakta olup, örneğin humus ve fermente ürünler ve son zamanlarda gıdaların besinsel değerini güçlendirmek için kullanılmaktadır. Özellikle makarna ve hazır ürünler gibi tahıl bazlı gıda maddelerinin yanı sıra, aperatifler ve kısmi buğday unu ikamesi olarak unlu mamuller ve glutensiz ürünlerin bileşimine katılmaktadır. Nohut sindirilebilirliklerini artırmak ve anti-beslenme faktörlerini ortadan kaldırmak için çeşitli fiziksel, biyokimyasal veya termal işlemlere tabi tutulduktan sonra da tüketilebilir (Kaur ve Prasad, 2021). Nohut taneleri, genellikle 100 gramında 19-29 g protein içerir ki bu oran tahıl tanelerinde bulunan miktarın en az iki katına eşittir (Boye ve ark., 2010) ve ayrıca yüksek lizin amino asit içeriği bu tohumun besin değerini daha da artırır (Stone ve ark., 2019). Ayrıca, nohut tanesi çeşide bağlı olarak 20 g/100 g'ı geçebilen diyet lifi (Rincon ve ark., 1998) ve linoleik ve oleik asitler gibi doymamış yağ asitleri bakımından zengindir (Jukanti ve ark., 2012).

Tüketicilerin besin değeri yüksek gıda ürünlerine artan talebi göz önüne alındığında, aynı zamanda kabul edilebilir duyusal özellikler sergileyen, yüksek düzeyde nohut içerikli tahıl bazlı ürünlerin geliştirilmesi, konuya olan bilimsel ilgiyi artırmıştır. Bununla birlikte, bu tür ikamelerin yalnızca birkaç işlenmiş üründe başarılı bir şekilde uygulanabileceği ve sağlık üzerine yararları ve kabul edilebilir duyusal niteliklere sahip gıda ürünlerine örneğin bazı makarna ve kraker atıştırmalıkları gibi ürünlere yönelik tüketici taleplerini yeterince karşılayabildiği açıkça gösterilmiştir (Han ve ark., 2010; de Lima ve ark., 2019). Bu makalede, önemli bir yemelik tane baklagil türü olan nohudun, un katkısı olarak kullanımı ve sürdürülebilirliğe katkıları hakkında değerlendirme yapılması amaçlanmıştır.

Baklagillerin un olarak kullanımı

Yapılan çalışmalarda, sadece baklagil unları kullanımı ile ilişkili olarak ortaya çıkacak olan “çimen”, “yeşil”, “topraksı” ve “acı” yapılar (Ma ve ark., 2016; Frohlich ve ark., 2021), ürünlerin tüketici tarafından kabul edilebilirliğini olumsuz etkileyebileceği ifade edilmiştir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Baklagil unu takviye edilmiş buğday ürünleri ve lezzet arttırıcıların ilavesinin yaygın bir uygulama olmadığı düşünüldüğünde baklagil türevli kötü aromaların elimine edilmesi zor bir işlem olarak düşünülebilir. Bununla birlikte ıslatma, ısıt işlemler, ön çimlenme, lipidlerin ve fenolik bileşiklerin solventle ekstraksiyonu, fermentasyon işlemleri, enzimatik işlem ve ultrafiltrasyon gibi çeşitli işlemler bakliyatlarda istenmeyen tat oluşumunun üstesinden gelmek için kolaylıkla uygulanan çeşitli yöntemlerdir (Roland ve ark., 2017). Ancak, bu işlemlerin çoğu, istenmeyen tatların tümünü ortadan kaldırmada her zaman etkili değildir, çünkü etki, hem uygulanan işleme hem de diğer kötü tatların değişiminden sorumlu olabilecek tüm ürün işleme aşamalarına bağlıdır. Önerilen işlemler arasında, kavurma oldukça umut verici görünmektedir, çünkü istenmeyen yapılar giderilirken, bu işlem sırasında üretilen diğer aroma bileşikler (örneğin, pirazinler ve alkile pirazinler) hoştur ve istenmeyen tatları maskeleyebilir (Ma ve ark., 2016).

Son dönemlerde gerçekleştirilen araştırmalarda, kavrulmuş bütün ve kırık sarı bezelye ile zenginleştirilmiş buğday ekmeklerinin, işlenmemiş tohumlardan elde edilen unlarla yapılan ekmeklere ve kavrulmuş tahıllardan elde edilen unla takviye edilmiş ekmeklere kıyasla duyuşal değerlendirme ile gerçekten daha düşük veya hiç algılanabilir kötü tatlara sahip olmadığı bulunmuştur. Baklagil katkılı bu ürünler tüketiciler tarafından, arzu edilen "kavrulmuş benzeri" bir lezzetle ile karakterize edilmiştir (Young ve ark., 2020; Kotsiou ve ark., 2021).

Nohudun un kalitesine etkileri ve çeşitli kullanım alanları

Nohutunun makarnaya eklenmesi makarnanın yapışkanlığını artırmış (Padalino ve ark., 2015), protein, yağ ve mineral artışını ve glisemik indeksin düşmesini de beraberinde getirmiştir (Goni ve Valentin - Gamazo, 2003). Nohut unu kullanılarak yapılan bir tahıl unu karışımında, nohudun katılım düzeyine bağlı olarak, tüm güçlendirilmiş ekmeklerin besinsel olarak iyileştirildiği belirlenmiştir. Nohutların yüksek toplam diyet lifi içeriği (%19) nedeniyle, tüm kuvvetlendirilmiş ekmekler, Avrupa Birliği'nin 1924/2006 (EC) Sayılı Yönetmeliğine (EC, 2006) göre "lif kaynağı" beslenme ihtiyacını karşılayabilir nitelikte bulunmuştur (Kotsiou ve ark., 2022). Daha önceki çalışmalarda, güçlendirilmiş buğday ekmeklerine %15 nohut ve %20 acı bakla unu ilavesi ile nihai ürünler için tahmini PDCAAS'ta (Düzeltilmiş Amino Asit Skoru) da önemli bir artış olduğu görülmüştür (Villarino ve ark., 2015; Guardado-Felix ve ark., 2020).

Bisküvi, yaygın olarak tüketilen nişastalı işlenmiş bir gıdadır (Sulieman ve ark., 2019). Toplumda giderek daha fazla bisküvi tüketimi görülmektedir. Bu nedenle tüketilen bisküvilerde bulunan nişastanın; jelatinizasyona ve nişasta hidroliz enzimlerine erişilebilirliğine büyük ölçüde bağlı olan yavaş sindirim özelliklerine sahip olması gerekmektedir (Jia ve ark., 2020). Günümüzde birçok in vitro çalışma (Hidalgo ve ark., 2018; Patrignani ve ark., 2019; Tu ve ark., 2021), polifenoller gibi biyoaktif bileşiklerin bisküvilerin antioksidan özellikleri üzerindeki etkilerini araştırmaya odaklanmıştır. Bazı araştırmacılar, protein ve nişastanın in vitro sindirimi perspektifinden bisküvilerin besinsel özellikleri üzerindeki protein veya liflerdeki zenginleştirmenin etkisini detaylandırmıştır (Villemejeane ve ark., 2016). Bu çalışmalar, bisküvilerin in vitro sindirimini ve emilimini simüle etmek için temel oluşturmuştur (Priyadarshini ve ark., 2021). Nohut nişastası, daha düşük glisemik indeksten sorumlu olan daha yüksek amiloz ve dirençli nişasta (kilo vermeye ve kalp sağlığına yardımcı, kan şekeri kontrolünü sağlayan, insüline karşı duyarlılığı artıran ve sindirim sağlığını destekleyen) içeriğine sahiptir (Kaur ve Prasad, 2021). Bu nedenle nohut, ekmek, makarna ve çeşitli unlu gıdalar gibi gıda matrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Altaf ve ark., 2021).

Nohutta bulunan oligosakkaritler, iyi bir prebiyotik kaynağı olarak kabul edilir. Son yıllarda, çok sayıda araştırmada, sadece un olarak değil ayrıca süt ürünlerine de probiyotik eklemek için



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



farklı stratejiler kullanmıştır. Buğday kepeği, inülin, istiridye mantarı özü, psilyum ve arap zıncısı gibi prebiyotikler (Pelaes Vital ve ark., 2015; El-Shenawy ve ark., 2016) üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Bu nedenle, farklı fermente ürünlere, özellikle fermente sütü prebiyotikler ve prebiyotikler ekleyerek sağlık yararlarını artırmak, farklı ülkelerde ana kavram olarak kabul edilmekte ve ortaya çıkan ürüne biyo-yoğurtta olduğu gibi biyo-ürünler denilmektedir (Santivarangkna, 2016; Mohamed ve ark., 2017; Abbas ve ark., 2017).

Sonuç ve öneriler

Nohut, başta rafinoz ailesi oligosakkaritler olmak üzere dirençli nişastalar, glikoz ve sakaroz gibi basit şekerler açısından zengindir ve lifler nohutta bol miktarda bulunur (Jukanti ve ark., 2012). Uluslararası Diyabet Federasyonu'na (IDF, 2019) göre, mevcut küresel diyabet hastası nüfusu yaklaşık 463 milyondur ve 2045 yılına kadar 700 milyona çıkması beklenmektedir. Şaşırtıcı büyüme hızı; konuyla ilgili çalışmalara olan ilgiyi artırmıştır. Son zamanlarda yapılan birçok çalışma, düşük sindirilebilir diyetlerin yemek sonrası glisemiye kontrol edebileceğini göstermiştir (Qi ve ark., 2020). Bazı bakliyatlar (Zhao ve ark., 2019; Schmelter ve ark., 2021) ve özellikle dünyada yaygın olarak tüketilen nohut genellikle tahıllardan daha düşük glisemik indekse sahiptir ve unlu mamullerin üretiminde pişirme performanslarını ve besinsel avantajlarını değerlendirmek için uygulanmıştır (Cappa ve ark., 2020; Di Cairano ve ark., 2020).

Nohutunun iyileştirilmiş besin değerine sahip buğday ekmeğine dahil edilmesini teşvik etmek için, kompozit un hamurlarının reolojik (akışkanlık) özelliklerinin ve bunların nihai ürünlerin fizikokimyasal özellikleri ve raf ömrü üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılması gerekmektedir (Kotsiou ve ark., 2022). Son yıllarda, proteinlerinin fonksiyonel özelliklerine olan ilgiden dolayı, çeşitli formülasyonlar için kompozit unlarda nohut tanesinin kullanımı giderek artmaktadır. Tahıl bazlı ürünlerde nohut unu oranı arttıkça karbonhidrat içeriği azalmaktadır (Khouryeh ve ark., 2005). Genel olarak baklagiller ve özellikle nohut protein içeriğini artırır ve tahıl bazlı gıdaların beslenme kalitesini iyileştirebilir niteliktedir (Patane, 2006).

İklim değişikliğinin etkisi, enerji kaynakları ve tarım ve gıda sektöründeki kaynak tahsisleri hızla değişmektedir. Bu geniş tabanlı değişikliklerin sunduğu zorluklar, gelecekteki küresel gıda ve beslenme güvenliğini sağlamak için artan bir uygulama oranında önemli bilimsel ve teknolojik girdiler gerektirir. Genel olarak yemeklik tane baklagiller; sera gazı üretimi ve karbon ayak izi, arazi kullanımı, enerji kullanımı, ötrofikasyon (su ekosistemine zarar) potansiyeli ve porsiyon başına asitlenme potansiyeli (kemikten kalsiyum kaybı ve çürüme) üzerinde en düşük olumsuz çevresel etkiye sahiptir. Baklagillerin depolanma süresi uzundur ve yıl boyunca tüketilebilir gıda kaynaklarıdır.

Genel olarak, nohut da dahil olmak üzere baklagillerin sürdürülebilirlik açısından sahip oldukları çok boyutlu yönleri, sağlıklı bir gezegene ve sağlıklı insanların var olmasına katkıda bulunur. Baklagil unu ile kuvvetlendirilmiş gıdalar için özellikle lizin skorunun daha fazla iyileştirilmesini sağlamak için baklagil unları ile çok daha yüksek seviyelerde takviye gereklidir. Sürdürülebilir tarım sistemlerinde yemeklik tane baklagillerin önemi, biyotik ve abiyotik stres şartlarına tolerans ve bioaktif bileşenler yönünden ıslah ve agronomi konuları daha kapsamlı araştırılmalıdır.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Kaynaklar

- Abbas, H.M., Shahein, Nadia M., Abd-Rabou, Nabil S., Fouad, Mohammed T., Zaky, Wafaa M., 2017. Probiotic-fermented milk supplemented with rice bran oil. *Int. J. Dairy Science*, 12(3): 204–210.
- Altat, U., Hussain, S.Z., Qadri, T., Iftikhar, F., Naseer, B., Rather, A.H., 2021. Investigation on mild extrusion cooking for development of snacks using rice and chickpea flour blends. *Journal of Food Science & Technology*, 58(3): 1143–1155. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04628-7>
- Boye, J., Zare, F., Pletch, A., 2010. Pulse proteins: Processing, characterization, functional properties and applications in food and feed. *Food Research International*, 43(2): 414–431. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.09.003>
- Cappa, C., Kelly, J.D., Ng, P.K.W., 2020. Baking performance of 25 edible dry bean powders: Correlation between cookie quality and rapid test indices. *Food Chemistry*, 302: 125338. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125338>
- de Lima, B.R., Botelho, R.B.A., Zandonadi, R.P., 2019. Gluten-free pasta: Replacing wheat with chickpea. *Journal of Culinary Science & Technology*, 17(1): 1–8. <https://doi.org/10.1080/15428052.2017.1394952>
- Di Cairano, M., Condelli, N., Caruso, M.C., Marti, A., Cela, N., Galgano, F., 2020. Functional properties and predicted glycemic index of gluten free cereal, pseudocereal and legume flours. *LWT-Food Science and Technology*, 133: 109860. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109860>
- EC., 2006. 2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods (pp. L404/9–L40425). Regulation (EC) No 1924/.
- El-Shenawy, M., Abd El-Aziz, M., Elkholy, W., Fouad, M.T., 2016. Research article probiotic ice cream made with tiger-nut (*Cyperus esculentus*) extract. *Am. J. Food Technol.*, 11: 204–212.
- Frohlich, P., Young, G., Borsuk, Y., Sigvaldson, M., Bourre, L., Sopiwnyk, E., 2021. Influence of premilling thermal treatments of yellow peas, navy beans, and fava beans on the flavor and end-product quality of tortillas and pitas. *Cereal Chemistry*, 98(3): 802–813. <https://doi.org/10.1002/cche.10424>
- Gaur, P.M., Tripathi, S., Gowda, C.L., Rao, G.R., Sharma, H., Pande, S., Sharma, M., 2010. Chickpea Seed Production Manual. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Patancheru 502 324 Andhra Pradesh, India.
- Goni, I., Valentin-Gamazo, C., 2003. Chickpea flour ingredient slows glycemic response to pasta in healthy volunteers. *Food Chemistry*, 81(4): 511–515. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(02\)00480-6](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(02)00480-6)
- Guardado-Felix, D., Lazo-Velez, M.A., Perez-Carrillo, E., Panata-Saquicili, D.E., Serna-Saldívar, S.O., 2020. Effect of partial replacement of wheat flour with sprouted chickpea flours with or without selenium on physicochemical, sensory, antioxidant and protein quality of yeast-leavened breads. *Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie- Food Science and Technology*, 129: 109517. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109517>
- Gustafson, D.I., Edge, M.S., Griffin, T.S., Kendall, A.M., Kass, S.D., 2019. Growing progress in the evolving science, business, and policy of sustainable nutrition. *Current Developments in Nutrition*, 3: nzz059. <https://doi.org/10.1093/cdn/nzz059>
- Han, J., Janz, J.A.M., Gerlat, M., 2010. Development of gluten-free cracker snacks using pulse flours and fractions. *Food Research International*, 43(2): 627–633. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.07.015>



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Hidalgo, A., Ferraretto, A., De Noni, I., Bottani, M., Cattaneo, S., Galli, S., et al., 2018. Bioactive compounds and antioxidant properties of pseudocereals-enriched water biscuits and their in vitro digestates. Food Chemistry, 240: 799–807. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.08.014>
- Jia, M., Yu, Q., Chen, J., He, Z., Chen, Y., Xie, J., et al., 2020. Physical quality and in vitro starch digestibility of biscuits as affected by addition of soluble dietary fiber from defatted rice bran. Food Hydrocolloids, 99: 105349. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.105349>
- Jukanti, A.K., Gaur, P.M., Gowda, C.L., Chibbar, R.N., 2012. Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): A review. British Journal of Nutrition, 108(Suppl 1): 11–26. <https://doi.org/10.1017/s0007114512000797>
- Kaur, R., Prasad, K., 2021. Technological, processing and nutritional aspects of chickpea (*Cicer arietinum*) - a review. Trends in Food Science & Technology, 109: 448–463. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.044>
- Khouryieh, H.A., Aramouni, F.M., Herald, T.J., 2005. Physical and sensory characteristics of no-sugar-added/low-fat muffin. J. Food Qual., 28: 439–451.
- Kotsiou, K., Sacharidis, D.D., Matsakidou, A., Biliaderis, C.G., Lazaridou, A., 2021. Impact of roasted yellow split pea flour on dough rheology and quality of fortified wheat breads. Foods, 10(8): 1832. <https://doi.org/10.3390/foods10081832>
- Kotsiou, K., Sacharidis, D.D., Matsakidou, A., Biliaderis, C.G., Lazaridou, A., 2022. Physicochemical and functional aspects of composite wheat-roasted chickpea flours in relation to dough rheology, bread quality and staling phenomena. Food Hydrocolloids, 124: 107322. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.107322>
- Ma, Z., Boye, J.I., Azarnia, S., Simpson, B.K., 2016. Volatile flavor profile of saskatchewan grown pulses as affected by different thermal processing treatments. International Journal of Food Properties, 19(10): 2251–2271. <https://doi.org/10.1080/10942912.2015.1121494>
- Mohamed, D.A., Hassanein, M.M., El-Messery, T.M., Fouad, M.T., El-Said, M.M., Fouda, K.A., Abdel-Raze, A.G., 2017. Amelioration of diabetes in a rat model through yoghurt supplemented with probiotics and olive pomace extract. J. Biol. Sci. (Bombay), 17(7): 320–333.
- Padalino, L., Mastromatteo, M., Lecce, L., Spinelli, S., Conte, A., Del Nobile, M.A., 2015. Optimization and characterization of gluten-free spaghetti enriched with chickpea flour. International Journal of Food Sciences & Nutrition, 66(2): 148–158. <https://doi.org/10.3109/09637486.2014.959897>
- Patane, C., 2006. Variation and relationships among some nutritional traits in Sicilian genotypes of chickpea (*Cicer arietinum* L.). J. Food Quality. 29(3): 282–293. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2006.00074.x>
- Patrignani, M., Rinaldi, G. J., Rufian-Henares, J.A., & Lupano, C.E., 2019. Antioxidant capacity of Maillard reaction products in the digestive tract: An in vitro and in vivo study. Food Chemistry, 276: 443–450. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.10.055>
- Pelaes Vital, A.C., Goto, P.A., Hanai, L.N., Gomez-da Costa, S.M., Filho, B.A., Nakamura, C.V., Matumoto-Pinto, P.T., 2015. Microbiological, functional and rheological properties of low fat yogurt supplemented with *Pleurotus ostreatus* aqueous extract. LWT Food Sci. Technol. 64: 1028–1035.
- Priyadarshini, S.R., Moses, J.A., Anandharamakrishnan, C., 2021. Prediction of invitro glycemic responses of biscuits in an engineered small intestine system. Food Research International, 147: 110459. <https://doi.org/10.1016/j.>



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Qi, X., Ta, M.N., Tester, R.F., 2020. Savoury cracker development for blood glucose control and management. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 24: 100249. <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2020.100249>
- Rincon, F., Martínez, B., Ibanez, M.V., 1998. Proximate composition and antinutritive substances in chickpea (*Cicer arietinum* L) as affected by the biotype factor. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 78(3): 382–388. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199811\)78:3<382::AID-JSFA128>3.0.CO;2-J](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199811)78:3<382::AID-JSFA128>3.0.CO;2-J)
- Roland, W.S.U., Pouvreau, L., Curran, J., van de Velde, F., de Kok, P.M.T., 2017. Flavor aspects of pulse ingredients. *Cereal Chemistry*, 94(1): 58–65. <https://doi.org/10.1094/CCHEM-06-16-0161-FI>
- Santivarangkna, C., 2016. Strong stability probiotic powder. In: Foerst, P., Santivarangkna, C. (Eds.), *Advances in Probiotic Technology*. Taylor & Francis Group LLC, New York, pp. 286–310.
- Schmelter, L., Rohm, H., Struck, S., 2021. Gluten-free bakery products: Cookies made from different Vicia faba bean varieties. *Future Foods*, 4: 100038. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100038>
- Stone, A.K., Nosworthy, M.G., Chiremba, C., House, J.D., Nickerson, M.T., 2019. A comparative study of the functionality and protein quality of a variety of legume and cereal flours. *Cereal Chemistry*, 96(6): 1159–1169. <https://doi.org/10.1002/cche.10226>
- Suliman, A.A., Zhu, K.X., Peng, W., Hassan, H.A., Obadi, M., Siddeeg, A., et al., 2019. Rheological and quality characteristics of composite gluten-free dough and biscuits supplemented with fermented and unfermented *Agaricus bisporus* polysaccharide flour. *Food Chemistry*, 271: 193–203. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.07.189>
- Swanson, K.S., Carter, R.A., Yount, T.P., Aretz, J., Buff, P.R., 2013. Nutritional sustainability of pet foods. *Advances in Nutrition*, 4: 141–150. <https://doi.org/10.3945/an.112.003335>
- Tu, J., Brennan, M.A., Wu, G., Bai, W., Cheng, P., Tian, B., et al., 2021. Delivery of phenolic compounds, peptides and beta-glucan to the gastrointestinal tract by incorporating dietary fibre-rich mushrooms into sorghum biscuits. *Foods*, 10(8): 1812. <https://doi.org/10.3390/foods10081812>
- Villarino, C.B.J., Jayasena, V., Coorey, R., Chakrabarti-Bell, S., Foley, R., Fanning, K., et al., 2015. The effects of lupin (*Lupinus angustifolius*) addition to wheat bread on its nutritional, phytochemical and bioactive composition and protein quality. *Food Research International*, 76: 58–65. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.11.046>
- Villemejeane, C., Denis, S., Marsset-Baglieri, A., Alric, M., Aymard, P., Michon, C., 2016. In vitro digestion of short-dough biscuits enriched in proteins and/or fibres using a multi-compartmental and dynamic system (2): Protein and starch hydrolyses. *Food Chemistry*, 190: 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.05.050>
- Young, G., Bourre, L., Frohlich, P., Borsuk, Y., Sarkar, A., Sopiwnyk, E., et al., 2020. Effect of roasting as a premilling treatment on the functional and bread baking properties of whole yellow pea flour. *Cereal Chemistry*, 97(2): 183–195. <https://doi.org/10.1002/cche.10233>
- Zhao, J., Liu, X., Bai, X., Wang, F., 2019. Production of biscuits by substitution with different ratios of yellow pea flour. *Grain & Oil Science and Technology*, 2(4): 91–96. <https://doi.org/10.1016/j.gaost.2019.09.004>



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Samsun Ekolojik Şartlarında Bezelye (*Pisum Sativum L.*) Tohumalarına Uygulanan Hümik Asidin Çimlenme ve Agromorfolojik Özelliklerine Etkisi*

Nalan SARILAR¹ Hatice BOZOĞLU¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, TBB, Samsun, Türkiye.

Sorumlu yazar: nalansarilar@gmail.com

Özet: Bu araştırma hümik asit ile muamele edilen bezelye tohumlarının çimlenme yetenekleri ve tarla şartlarında kışlık ve erken ilkbahar ekimlerinde gelişimlerini belirlemek için yürütülmüştür. Tarla denemeleri 2018-2019 yetiştirme sezonunda, 9 hat ve 2 ticari bezelye çeşidi ile kurulmuştur. Çimlendirme çalışmaları ise 4 ayrı deneme halinde, herbir seferde yapılanın sonucundan hareketle diğer deneme planlanarak yürütülmüştür. Hümik asit (HA) olarak leonardit menşeli, sıvı halde ticari bir firma ürünü kullanılmıştır. HA dozu 100 kg tohuma 1000 ml hesabıyla uygulanmıştır. HA'nın içeriği; toplam organik madde %13, toplam hümik ve fülvik asitler %18, suda çözünür potasyum oksit % 3.9, pH 8-10' dur. Laboratuvar denemelerinin tamamı tesadüf parselleri deneme deseninde, tarla denemeleri ise 3 tekrarlamalı Şerit Parsel deneme desenine göre yürütülmüştür. Dikey şeritlere hümik asit uygulaması (HA₀, HA₁), yatay şeritlere ise bezelye genotipleri yerleştirilmiştir. Kışlık tarla denemesi 10 kasım 2018 tarihinde, yazlık olarak nitelendirilen erken ilkbahar denemesi ise 2 şubat 2019 tarihlerinde ekilmiştir. Çimlendirme çalışmaları sonucunda bezelyede tohuma HA uygulamasının çimlenme yeteneği açısından herhangi bir kazanıma neden olmadığı görülmüştür. Hümik asit uygulamasının çimlenme hız ve güçleri üzerinde istatistiki olarak anlamlı sayılacak bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Sadece tek bir çimlendirme çalışması sonucunda regrasyon analizi doğrultusunda %7.04 dozunun maksimum hümik asit dozu olarak 1 sa. Süre ile bekletmenin çimlenme hız ve gücü üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Tarla denemesinde dekara tane verimi 254-305 kg arasında, protein oranları %26.2-30.5 ve 1000 tane ağırlığı 156.3-273.0 g arasında değişiklik göstermiştir. Bakla sayısı, bitkide meyve verimi, taze iç ağırlığı, 9.5-8.5 mm tane iriliği, biyolojik verim, kuru tane verimi ve yağ oranı özellikleri kışlık ekimlerde daha yüksek değerler vermiştir. Bakla uzunluğu, kül oranı ve lif oranı ise erken ilkbahar ekim sonucunda daha yüksek değerlere ulaşmıştır. B16 ve B32 genotipleri incelenen özellikler bakımından bakımından en dikkat çekici hatlar olmuştur.

Anahtar kelime: bezelye, çimlenme, hümik asit , kalite , verim.

The Effect of Humic Acid Applied to The Seed on Germination and Agromorphological Properties of Peas (*Pisum sativum L.*) Under Samsun Ecological Conditions

Abstract: This study was carried out to determine the germination rate of pea seeds treated with humic acid originating from leonardite in the laboratory, and agromorphological properties in winter and summer sowing. Experiments were established in the 2018-2019 growing season with 9 lines and 2 commercial pea cultivars. Germination studies were carried out in 4 separate trials, by planning another trial based on the result of what was done at each time. All laboratory experiments were carried out in a randomized plot design. On the other hand, field trials were carried out according to the 3 replication Strip Plot Design. Humic acid doses (HA₀, HA₁) were applied to vertical strips and pea genotypes were placed to horizontal strips. The winter field trial was planted on November 10, 2018, and the early spring trial, which is described as summer, was planted on February 2, 2019. As a result of the germination studies, it was seen that the application of humic acid to the seed did not have any gain in terms of germination ability. On the field the experiment, the seed yield per decare ranged between 254-305 kg, the crude protein ratios varied between 26.2-30.5% and the 1000 seed weight between 156.3-273.0 g the number of pods, fruit yield per plant, fresh kernel weight, 9.5-8.5 mm grain size, biological yield, dry grain yield and oil content gave higher values in winter plantings. The pod length, ash ratio and fiber ratio reached higher values as a result of early spring planting. B16 and B32 genotypes were the most attention lines in terms of the traits examine.

Keywords: germination , humic acide, pea, quality, yield.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Giriş

Ülkemiz, toprağı, su kaynakları, güneşi ve zengin gen kaynakları ile tam bir tarım cennetidir. Birleşmiş Milletler “*Dünyada Gıda Güvenliği ve Beslenmenin Durumu*” adlı rapora göre, 2019 yılında açlık çeken kişi sayısı 690 milyona ulaştığı, koronavirüs salgının da etkisi ilerleyen yıllarda çok daha fazla kişinin kronik açlıkla yaşamaya mahkûm olacağı bildirilmiştir (Anon.2021). Bu da bize gıdanın ve onun üretildiği sektör olan tarımın nedenli önemli ve vazgeçilemez olduğunu göstermektedir. Uzun yıllar doğa ile barışık bir faaliyet olarak sürdürüle gelen tarım, sanayi devrimi ve 20.yy’ın ikinci yarısında ortaya çıkan yeşil devrimin de etkisiyle karakter değiştirmiştir. Tek hedef verim artışı ve görünüş güzelliği olarak belirlenmiş ve bu sonuca ulaşmak için her türlü sentetik girdi devreye sokulmuş, çalışmalar verimli çeşitler üzerinde yoğunlaşmıştır. Artık tarımda bu kadar girdi kullanımının getirdikleri ve götördükleri tartışılmaya başlanmış çevreye ve insan sağlığına etkileri sorgulanır duruma gelmiştir. Üstelik üretimdeki patlama dünyadaki açlık sorununa çözüm getirememiş dengesiz besin dağılımını ortadan kaldıramamıştır (Akkaya, 2000).

Bezelye, azot fiksasyon kapasitesi, toprağı ıslah edici özellikleri, kış aylarında ekilerek bahar yağışlarına bağlı olarak yetiştirilebilme imkanı, sebze olarak değerlendirildiğinde yazlık ana ürünü ekebilme imkanı vermesi ve bitkisel atıklarının hayvan yemi ya da yeşil gübre olabilme olanakları nedeni ile bölgemiz için önemli bir münavebe bitkisidir. Bölgemiz şartları için yetiştirici ve tüketici ihtiyaçları dikkate alınarak çeşitler geliştirip üretime sokabilmek bahsedilen ekim alanlarını genişletebilmenin ilk basamağını oluşturmaktadır. Bu amaçla yerel bezelye materyalleri toplanmış ve morfolojik, genetik tanımlanmaları ve uzun dönem seleksiyonları yapılmış ve çeşite aday hatlar ortaya çıkarılmıştır (Bozoğlu vd., 2017) Bu çalışmada ise bahsedilen bu genotiplerin hem çimlenme hemde gelişimine organik yetiştiricilikte önemli bir kaynak olan HA’e tepkisi ile verim özelliklerini belirlemek amaçlanmıştır.

Ay (2015), HA’lerin farklı bitkilere değişik dönemlerde uygulanmalarına yönelik araştırmalar sonucunda olumlu sonuçlar alındığını bildirmiştir. Fakat HA tohumu uygulanmasına yönelik araştırmalar sınırlı sayıdadır. Bu nedenle bu araştırmada tohumu uygulanan HA’in bitkinin çıkışı ile verim, verim özellikleri ve ürün kalitesine etkisi olup olmadığı tespit edilmek istenmiştir. Bitkilerin ilk gelişme devrelerinde kök ve toprak üstü organlarının gelişimlerini hızlı bir şekilde tamamlamaları halinde olumsuz çevre şartlarından daha az etkilendikleri ortaya konmuştur (Day vd., 2011). Yürütülen araştırmalar hümitik asitlerin tohumun çimlenme kapasitesini arttırdığını ve bitkilerin vitamin içeriğini çoğalttığını göstermiştir (Budak vd., 1994).

Özellikle sonbahar ve ilkbahar yağışlarının bol olduğu ve ekim zamanları bu tarihlere gelen bölgelerde, bezelyede toprak sıcaklığı düşüklüğü, tanenin nişasta formu, amiloz içeriğine bağlı olarak çimlenme ve çıkışlarda problemlerin istenilen bitki sıklığının sağlanamaması, tohumu hümitik asit uygulaması ile giderilebileceği hipotezini doğurmuştur. Bu çalışmada farklı nişasta ve amiloz içeriğine sahip 9 hat ve 2 çeşit kullanılarak hümitik asit doz ve uygulama sürelerinin labaratuvar şartlarında tohumun çimlenme yeteneğine, tohumu uygulanan hümitik asitlerin kış ve erken ilkbaharda tarla şartlarına ekilen bezelyelerin gelişimi, verimi ve verim unsurlarına etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

HA olarak leonardit menşeli, sıvı halde ticari bir firma ürünü (Black Strong HUM VET) kullanılmıştır. Kullanılan bu HA’in içeriği; toplam organik madde %13, toplam hümitik ve



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



fülvik asitler %18, suda çözünür potasyum oksit % 3.9, pH 8-10' dur. Araştırmada 2 ticari bezelye çeşidi (Utrillo ve Klein) ve TÜBİTAK 1003 projesi ile çeşite aday noktasına getirilen 9 Hat (B6, B16, B17, B32, B33, B34, B36, B40, B42) olmak üzere toplam 11 bezelye (*Pisum sativum* L.) genotipi kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan tüm bezelye materyalleri (kontrol çeşitler ve hatlar) genotip olarak ifade edilmiştir.

Çizelge 1. araştırmada kullanılan bezelye genotiplerine ait bazı özellikler

Genotipler	Tane Şekil Ve Rengi	Nişasta oranı (%)	Amiloz oranı (%)
Klein	Sarı-Yuvarlak	42.41	26.67
Utrillo	Yeşil-Kırışik	28.86	22.90
B6	Sarı-Yuvarlak	40.66	21.03
B16	Sarı-Yuvarlak (Siyah Hilum)	42.82	19.58
B17	Sarı-Yuvarlak	39.87	19.34
B32	Açık Yeşil-Gamzeli	38.22	20.06
B33	Sarı- Yuvarlak	39.52	20.67
B34	Yeşil-Gamzeli	41.97	20.76
B36	Yeşil-Gamzeli	38.20	19.11
B40	Sarı-Yuvarlak	34.42	21.73
B42	Yeşil-Kırışik	41.20	21.47

Kaynak: Bozoğlu vd, (2017) Tübitak sonuç raporu

genotip sayısı 6' ya düşürülmüştür. HA dozu ise 5 adet (Ho, H3, H6, H9, H12 %) olarak ayarlanmıştır. TİK komisyonunda alınan karar doğrultusunda Türkiye Kömür İşletmelerinin ürettiği Leonardit kaynaklı HA kullanılmıştır.

Üçüncü Çimlendirme Denemesi

İkinci çimlenme çalışması sonrasında yapılan değerlendirmede HA dozlarının daraltılması ve bekletme sürelerinin ilave edilmesine karar verilmiştir. Denemede genotip sayısı 4'e (B16, B42, Utrillo, Klein) indirilmiştir. HA dozları (Kontrol, % 0.75, % 3, % 6, % 12) ve tohumları içinde bekletme Süresi (1, 4, 16 saat) seçilerek 3 tekrarlamalı ve steril çimlendirme kumu kullanılarak çimlendirme (çimlenme hızı ve çimlenme gücü) çalışması yapılmıştır.

Dördüncü Çimlendirme Denemesi:

Bir önceki çimlendirme çalışmasında bekletme sürelerinden elde edilen sonuçlar dikkate alınarak bekletme süresini 1 saat tutup 4 genotip (B16, B42, Utrillo, Klein) ve 3 tohum uygulaması (kontrol:kuru tohum, 1 saat saf suda bekletme, 1 saat %1.5 HA bekletme) olacak şekilde yeni bir deneme kurulmuştur.

Deneme büyüme kabininde ve 21 °C 'de 3 tekrarlamalı ve her bir tekrarlamada 25 tohum kullanılarak yürütülmüştür. Tohumlar steril kuma ekilerek çimlenme hızı ve gücü değerleri tespit edilmiştir.

Morfolojik Özellikler

Bitki boyu : Bu çalışmada kullanılan 11 bezelye genotipinin 2 tanesi çeşit gerisi ise çeşite aday noktaya getirilmiş hatlardan oluşmaktadır. Çeşitlerden Utrillo kısa boylu iken (Savur ve Ceyhan, 2010), Klein yarı sırtık özelliktedir (Bozoğlu vd. 2017). Kullanılan hatlar yarı bodur ve bodur özelliktedir. Bezelye tohumlarına uygulanan hümkik asitin bitki boyuna etkisini belirlemek için yapılan denemenin varyans analzi sonucu bitki boyuna ekim zamanı, genotip



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



ve EZxGxHA interaksyonunun önemli ($P<0.01$) etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bitki boyu tohumu HA uygulanmayan kontrol işleminde 108 cm iken HA uygulamasında 99.9 cm'e düşmüştür. Denemede en yüksek bitki boyu 156.8 cm iken en kısa boy 71.7 cm olmuştur. Kontrol olarak kullanılan Klein en uzun bitki boyuna sahip olmuştur. Genotipler açısından da aynı farklılık gözlemlenmiş en kısa bakla uzunluğuna Klein (6.7 cm) en uzun ise Utrillo (11.1 cm) çeşitinde rastlanmıştır. B32 hattı 9.7 cm ile ikinci sırada yer almış, en kısa baklalı genotip olarak karşımıza kontrol çeşitlerimizden olan Klein çıkmıştır. B16 genotipi ise 6.8 cm'lik değerle Klein ile aynı grupta yer almıştır.

Bitkide meyve verimi (g): Kışlık ekimden bitki başına meyve verimi 139.36 g ile erken ilkbahar (74.89 gr) ekimine göre oldukça yüksek bir değer elde edilmiştir. HA uygulamalarında herhangi bir etki tespit edilememiştir. Denemelerde 60 cm sıra arası, 10 cm sıra üzeri olacak şekilde bitki sıklığı belirlenmiştir. Bu değerlerden hareketle dekarda olması gereken bitki sayısı 16 666 olarak ortaya çıkmaktadır. Bu değerle ekim zamanlarındaki bitki başına verimler dikkate alındığında dekara kışlıkta 2312 kg, erken ilkbaharda 1244 kg teorik meyve verimi hesaplanmaktadır. Genotiplerde ise rakam 2281-1481 kg arasında değişmektedir. Bezelye özellikle halk pazarlarında meyveleri ile satıldığı için meyve ağırlığı önemli bir ticari özelliktir.

Çizelge 2. tohumlarına hümkik asit uygulanan ve iki farklı zamanda ekilen bezelye genotiplerinin bazı özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

ÖZELLİKLER	ORTALAMALAR VE ÖNEMLİLİKLER									
	Bitki Boyu (cm)	Taze iç ağ. (g/bit.)	9.5 mm elek üstü (%)	Bin tane ağır (g)	Kuru Tane verimi (g/bitki)	Kül (%)	Ham lif (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Nişasta (%)
EKİM ZAMANI (EZ)										
KIŞLIK	113.5 a**	68.6a**	48.3 a**	190.8	21.40 a**	4.1 b	8.9 b	3.7 a**	27.2	28.2
ERKEN İ.BHR	94.3 b	43.9 b	19.7 b	192.2	12.8 b	4.5 a**	10.5 a**	3.1 b	27.3	26.9
ORT.										
HÜMKİK ASİT (HA)										
HA ₀	108.0	55.8	30.6 b	187.9	15.79 b	4.3	9.7	3.4	27.5	27.1
HA ₁	99.9	56.6	37.4 a*	195.0	18.38 a*	4.3	9.6	3.4	27.0	27.9
ORT.										
GENOTİP (G)										
B6	140.5a	47.73	46.6ab	222.8c	15.34	4.2b	9.1bc	2.9	27.0cd	33.9ab
B16	151.0a	62.60	22.7c	196.8c	16.55	4.2ab	8.9c	2.9	28.1b	31.9bc
B17	156.8a**	54.23	16.6cd	178.7de	17.20	4.2ab	8.9c	2.9	26.9cd	35.0a**
B32	89.9b	59.13	66.0a	240.6b	17.98	4.3ab	9.7abc	3.2	27.9b	25.3de
B33	74.4b	61.91	19.6c	177.0de	18.41	4.2ab	9.8abc	3.5	26.3e	30.3c
B34	73.5b	53.69	26.9c	188.4cd	15.93	4.2ab	9.5abc	3.4	26.7cde	31.0c
B36	71.7b	50.79	33.3bc	168.5ef	17.36	4.4ab	10.3a	3.9	27.2c	20.6f
B40	76.3b	58.08	24.4bc	156.3fg	17.52	4.5a**	10.2ab	3.8	26.2e	26.7d
B42	80.3b	60.90	38.8bc	157.8fg	17.29	4.4ab	10.3a	3.8	26.7cde	23.4e
Utrillo	84.1b	59.97	72.4a**	273.0a**	17.07	4.4ab	10.4a**	3.5	30.5a**	14.8g
Klein	141.6a	49.48	6.4d	146.4g	17.30	4.3ab	9.4abc	3.6	26.5de	29.9c

Bin tane ağırlığı: Denememizdeki genotiplerin bin tane ağırlık ortalaması 197.3 g olarak bulunmuştur. Denememizde Utrillo 273.0 g ile en yüksek değere ulaşmıştır. Ardından B32 ve



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



B6 genotipleri gelmiştir. En düşük bin tane ağırlığı 146.4 ile Klein çeşidinde kaydedilmiştir. Bin tane ağırlıkları genotipler bakımından 146.4-273.0 g arasında değişmiştir. G*EZ bakımından bin tane ağırlığı üzerinde erken ilkbahar ekiminde Utrillo'nun en yüksek değeri verdiği tespit edilmiştir. İkinci sırayı ise Utrillo'nun kışlık ekimi almıştır. Bu sonuç bize bin tane ağırlığı üzerinde çevresel faktörlerden ziyade genetik yapının daha önemli olduğu düşüncesini güçlendirmiştir. Fakat buna rağmen G*EZ etkisiyle bin tane ağırlıkları 134.3-283.0 g aralığında değişim göstermiştir. Hümik asit uygulamasının bin tane ağırlığında artışa sebep olduğu görülmüş fakat bu artış istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır.

Kuru tane verimi: Kışlık ekimlerde kuru tane ağırlığının tıpkı taze meyve, biyolojik verimde olduğu gibi daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Denemede kullanılan ekim normu ile dekarda olması gereken bitki sayısından teorik verim hesaplandığında kışlık ekimde ortalama 355kg , erken ilkbahar ekiminden ise 212 kg kuru tane verimine denk geldiği görülmektedir. Hümik asit uygulaması bitki başına 18.38 g (dekarda 305 kg) iken kontrol uygulamada bu değer 15.79 g (dekarda 262 kg) olmuştur.

Protein oranı: En yüksek protein oranının % 30.5 ile kontrol çeşidi olan Utrillo'ya ait olduğunun görmekteyiz. Bunu % 28.1 ile B16 genotipi takip etmekte, % 27.2 'lik oran ile B36 genotipi üçüncü sırada yer almaktadır. Protein oranı en düşük aynı grupta yer alan B33 ve B40 genotipleri olmuştur. Sırasıyla % 26.3, % 26.2'lik değerler göstermişlerdir.

Sonuç

Baklagiller beslenme açısından önemli olduğu kadar tarımsal açıdan bakıldığında da son yıllarda çevre dostu olarak kabullenilen bitkilerdir. Bu bitkiler içerisinde de bezelye özellikle ılıman iklimlerde kışlık ekilebilme, su ihtiyacının fazla olmaması, birçok alanda kullanılabilirliği ve gittikçe fonksiyonel gıda olarak değerlendirme alanlarının artmasıyla popülerliği artacak bitkiler arasındadır. Çalışmamızda da bu özelliklerine katkı koyabilecek doğa dostu kabul edilen hümik asit uygulaması ilave edilmiştir. Ancak elde ettiğimiz veriler dikkate alındığında; hümik asitlerin bezelye tohumuna uygulanmasının verim ve kalite açısından kayda değer artışlara neden olmadığı tespit edilmiştir. Hümik asitin baklagil tohumlarına uygulamasının yapılacağı çalışmalarda priming yöntemlerinin de denenmesi gerektiği sonucuyla birlikte özellikle azot fiksasyonuna ve toprak ıslahına etkilerini ve verimlilik söz konusu olduğunda ise topraktan, yapraktan ve değişik bitki gelişim evreleri olmak üzere uygulama şekli ve dozlarının çalışılabileceğini önermekteyiz.

Kaynaklar

Anonyomus. (2021). BM Raporu uyarıyor.

(<https://www.unicef.org/turkey/bas%C4%B1n-b%C3%BCltenleri/bm-raporu-uyar%C4%B1yor-d%C3%BCnyada-her-ge%C3%A7en-g%C3%BCn-a%C3%A7%C4%B1k-%C3%A7eken-insan-say%C4%B1s%C4%B1-artarken-ve-k%C3%B6t%C3%BC>). Ulaşım tarihi 4.6.2021).

Akkaya, F. (2000). Ekolojik Tarım Gerçeği. HASAD. Sayı:177. 20-25. İstanbul

Ay, F. (2015). Hümik Asit ve Hümik Asit Kaynaklarının Jeolojik ve Ekonomik Önemi . Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi (CFD), Cilt 36, No. 1 (2015) ISSN: 1300-1949.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Bozoğlu, H., M. Kavas., A. Kurt Kızıldoğan ve R.Karayel. (2017). Seleksiyon ıslahı ile seçilmiş yerel bezelye hatlarından orta Karadeniz Bölgesine uygun farklı kullanım şekillerine sahip yemeklik çeşit adaylarının tespiti. TÜBİTAK TOVAG Projesi. 210 Proje No: 214O021.
- Budak, N., Çalışkan, C.F., Çaylak, Ö., (1994). Bitki büyüme regülatörleri ve tarımsal üretimde kullanımı, Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 31, 289-296.
- Day, S. (2005). ‘’Hümk asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ’nde verim, verim öğeleri ve yağ oranına etkisi’’ (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Savur, Ö., ve E. Ceyhan. (2011). Melezleme yöntemiyle elde edilen yemeklik bezelye (*Pisum sativum* L.) hatlarının bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. Cilt: 25. sayı: 2 s. 17 – 23.



**II. ULUSLARARASI
TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ**
(TABKON 2022)
29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



ÇAYIR MERA VE YEM BİTKİLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ VE ISLAHI

Macar Fiğın Farklı Oranlarda Buğday ve Yulaf ile Karışımlarının Ot Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Adnan ORAK^{1*}, Hazım Serkan TENİKECİER¹, Sude DEVECİ¹

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ
Sorumlu yazar: aorak@nku.edu.tr

Özet: Bu araştırma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Araştırma ve Deneme Alanı'nda 2017-2018 ve 2018-2019 yetiştirme dönemlerinde, tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekrarlamalı olacak şekilde, Macar fiğın farklı oranlarda buğday ve yulaf ile karışım halinde yetiştiriciliğinde ot verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada farklı karışım oranları % 100 Macar Fiği, % 100 Buğday, % 100 Yulaf, %90 Macar Fiği+%10 Buğday, % 80 Macar Fiği+% 20 Buğday, % 70 Macar Fiği+% 30 Buğday, % 60 Macar Fiği+% 40 Buğday, % 50 Macar Fiği+% 50 Buğday, %90 Macar Fiği+%10 Yulaf, % 80 Macar Fiği+% 20 Yulaf, % 70 Macar Fiği+% 30 Yulaf, % 60 Macar Fiği+% 40 Yulaf, % 50 Macar Fiği+% 50 Yulaf olarak belirlenmiştir. Karışımların bitki boyu (cm), yeşil ot verimi (kg/da), kuru ot verimi (kg/da) ile ham kül (%), ham protein (%), ADF (%) ve NDF (%) içerikleri Macar fiğ yeşil ot hasadı döneminde belirlenerek değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Macar Fiğ+Buğday karışımlarında bitki boyu 46,33-92,32 cm, yeşil ot verimi 866,67-2333,33 kg/da, kuru ot verimi 106,67-706,67 kg/da, ham kül oranı % 10,92-11,47, ham protein oranı % 10,19-23,56, ADF içeriği % 37,55-48,05 ve NDF içeriği % 48,65-62,28 arasında değişmiştir. Macar Fiğ+Yulaf karışımlarında ise bitki boyu 41,00-93,22 cm, yeşil ot verimi 1066,67-4186,67 kg/da, kuru ot verimi 120,00-986,67 kg/da, ham kül oranı % 11,02-11,52, ham protein oranı % 8,01-20,65, ADF içeriği % 35,35-46,79 ve NDF içeriği % 43,24-66,44 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Macar Fiğ, Buğday, Yulaf, Karışım

The Determination of the Forage Yield and Some Quality Aspects of the Mixtures Of Hungarian Vetch with Wheat and Oat at Different Ratios

Abstract: The research was conducted in Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Field Crops Department, Research and Experimental Area, in 2017-2018 and 2018-2019 growing seasons, according to the randomized block design, with 3 replications, to determine the forage yield and some quality aspects of Hungarian vetch, wheat and oats mixtures. Different mixtures of Hungarian vetch, wheat and oat were found: 100% Hungarian vetch, 100% wheat, 100% oat, 90% Hungarian vetch+10% wheat, 80% Hungarian vetch+20% wheat, 70% Hungarian vetch+30% wheat, 60% Hungarian vetch+40% wheat, % 50 Hungarian vetch+50% wheat, 90% Hungarian vetch+10% oat, 80% Hungarian vetch+20% oat, 70% Hungarian vetch+30% oat, 60% Hungarian vetch+40% oat, 50% Hungarian vetch+50% oat. Plant height (cm), fresh forage yield (kg/da), dry forage yield (kg/da), crude ash (%), crude protein (%), ADF (%) and NDF (%) contents of the mixtures were determined and evaluated at the Hungarian vetch harvest time. According to the results of the research, plant height of the Hungarian Vetch+Wheat mixtures were determined between 46.33-92.32 cm, fresh forage yield between 866.67-2333.33 kg/da, dry forage yield between 106.67-706.67 kg/da, crude ash content between 10.92-11.47%, crude protein content between 10.19-23.56%, ADF content between 37.55-48.05% and NDF content between 48.65-62.28%. In Hungarian Vetch + Oat mixtures, plant height was ranged from 41.00 to 93.22 cm, fresh forage yield was 1066.67 to 4186.67 kg/ha, dry forage yield was 120.00 to 986.67 kg/da, crude ash content was 11.02 to 11.52%, crude protein content ranged from 8.01 to 20.65%, ADF content was 35.35 to 46.79% and NDF content was 43.24 to 66.44%.

Keywords: Hungarian Vetch, Wheat, Oat, Mixture



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Giriş

Hayvansal üretimde ihtiyaç duyulan kaba yem üretimi günümüzde halen yeterli öneme sahip değildir. Ancak bu konuda göz ardı edilemeyecek gelişmeler bulunmaktadır. Ülkemizde et üretiminde yaşanan sorunlar üreticileri zorunlu olarak kaliteli kaba yem kaynaklarına yöneltmektedir. Diğer bölgelerimizde olduğu gibi Trakya’ da da et ve süt sığırcılığı önem kazanmış ve yüksek kapasiteli çiftliklerde üretim yapılmaya başlanmıştır. Bölgemizde yoğun olarak yonca, fiğ ve yem bezelyesi üretimi yapılmaktadır. Serin ve yağışlı geçen ilkbahar aylarında yatma sorunu izlenmektedir. Ayrıca kış ve erken ilkbaharda Balkanlardan gelen soğuk hava alternatif karakterli yem bitkilerinde zararlar meydana getirmektedir (Orak vd. 2015). Fiğ türleri tarımı yapılan tek yıllık yem bitkileri içerisinde en yaygın grubu oluşturmaktadır. Çoğunluğu eski dünyanın (Asya, Avrupa ve Afrika) ılıman bölgelerinde yetişen 150-190 kadar fiğ türü vardır (Martiniello ve Ciola, 1995; ILDIS, 1999; Dhima vd. 2007; Yolcu vd. 2010; Tekeli ve Ateş, 2011). Bunlardan 15 tanesi Amerika’da doğal olarak bulunmaktadır. Kültürü yapılan fiğlerin büyük çoğunluğu Asya ve Avrupa’nın, özellikle de Akdeniz ülkelerinin doğal bitkisidir. Yurdumuz florasında 59 tür yer almaktadır (Davis ve Plitmann, 1970). Fiğ cinsine ait 23 tür ve 10 alttür, 10 varyete olmak üzere toplam 35 takson Trakya Bölgesi’nde bulunmaktadır (Orak vd. 2017).

Macar fiğ, Trakya bölgesinde yaygın olarak kullanılan kışa dayanıklı (-16 °C) bir baklagil türüdür. Küçük, bol ve lezzetli yaprakları ve yüksek ham protein (CP) içeren kaliteli kuru ot ile tatmin edici ot verimine sahiptir (Tuna ve Orak, 2007; Ünal vd. 2011). Macar fiğ, yarı-dik habituslu bir bitkidir, yalın olarak yetiştirildiğinde özellikle yağışlı yıllarda yatma eğilimine sahiptir (İptaş, 2002). Baklagil tahıl karışımlarının yalın yetiştiriciliğe göre avantajları arasında en büyük öneme sahip olanlar ot verimi ve kalitesinin artışıdır. Tahıllar kışa dayanım güçleri ile karışımlarda yer alarak, baklagillerin tutunarak dik durmalarını sağlayarak ve ışıktanma ihtiyacının giderilmesinin sağlanmasına olarak sağlıklı bitki gelişimine ve hasatın kolay yapılması ile ot verimi ve kalitesinin artmasına yardımcı olmaktadır (Lithourgidis vd. 2006; Nadeem vd. 2010; Orak vd. 2015). Bir çok araştırmacı baklagil yem bitkilerinin tahıllar ile karışımlarının yalın yetiştiriciliğe göre daha yüksek verimli olduğunu bildirmişlerdir (Zhang vd. 2011; Arshad ve Ranamukhaarachchi 2012; Huňady ve Hochman 2014; Zafarani, 2015). Bu çalışmada Trakya bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen Macar fiğin farklı oranlarda buğday ve yulaf ile karışımlarının ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Araştırma ve Deneme Alanı’nda 2017-2018 ve 2018-2019 yetiştirme dönemlerinde, tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekrarlamalı olacak şekilde, Macar fiğin farklı oranlarda buğday ve yulaf ile karışım halinde yetiştiriciliğinde ot verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma alanına ait bazı iklim verileri Çizelge 1’de, toprak özellikleri Çizelge 2’de verilmiştir. Araştırmada farklı karışım oranları % 100 Macar Fiği, % 100 Buğday, % 100 Yulaf, %90 Macar Fiği+%10 Buğday, % 80 Macar Fiği+% 20 Buğday, % 70 Macar Fiği+% 30 Buğday, % 60 Macar Fiği+% 40 Buğday, % 50 Macar Fiği+% 50 Buğday, %90 Macar Fiği+%10 Yulaf, % 80 Macar Fiği+% 20 Yulaf, % 70 Macar Fiği+% 30 Yulaf, % 60 Macar Fiği+% 40 Yulaf, % 50 Macar Fiği+% 50 Yulaf olarak belirlenmiştir. Sarıfe Macar fiğ, Pehlivan buğday ve Sebat yulaf çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Yalın parsellerde Macar fiğ 8 kg/da, buğday ve yulaf ise 18 kg/da ekim normu ile ekim yapılmıştır. Karışımlarda ise yalın ekim normuna göre karışıma girecek türün oran ile çarpılarak ekilecek tohum miktarı hesaplanmıştır. Oluşturulan karışımlar, yalın Macar fiğ, buğday ve yulaf 25 cm



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



sıra arası ile, 5 m uzunluğunda 4 sıradan oluşan parsellere el ile ekilmiştir. Karışımların bitki boyu (cm), yeşil ot verimi (kg/da), kuru ot verimi (kg/da) ile ham kül (%), ham protein (%), ADF (%) ve NDF (%) içerikleri Macar fiğ yeşil ot hasadı döneminde belirlenerek değerlendirilmiştir. Parseller orak ile biçilmiş ve yeşil ot verimleri tartılarak dekara verimler kg/da cinsinden hesaplanmıştır. Daha sonra kuruyan ot örnekleri tartılarak kuru ot verimleri belirlenmiştir. Kuru ot örneklerinin ham kül oranı (%) Bulgurlu ve Ergül (1978)'e göre, Mikro-Kjeldahl yöntemiyle iki paralel yapılarak belirlenen azot içeriklerinin 6,25 katsayısı ile çarpılmasıyla ham protein oranı (%) belirlenmiştir (AOAC 1990). Kuru ot örneklerinde NDF (%) ve ADF (%) oranları Van Soest ve ark. (1991)'na göre tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma alanına ait bazı iklim verileri

Table 1. Some climatic properties of the experimental area

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)				Aylık Toplam Yağış (mm)				Bağıl Nem (%)			
	2017 2018	2018 2019	2019 2020	Uzun Yıllar	2017 2018	2018 2019	2019 2020	Uzun Yıllar	2017 2018	2018 2019	2019 2020	Uzun Yıllar
Kasım	11.7	14.8	15.5	11.2	67.2	45.2	18.4	74.4	83.1	76.6	75.7	82.0
Aralık	9.6	9.4	9.2	7.1	52.8	113.8	17.3	81.2	80.7	76.3	75.2	82.6
Ocak	6.6	5.6	5.8	4.8	67.6	58.7	29.1	68.8	85.6	76.3	71.5	82.7
Şubat	7.3	5.8	7.9	5.4	93.7	40.3	54.2	54.5	86.1	74.3	73.4	80.7
Mart	9.8	9.3	9.6	7.3	78.7	29.1	23.6	54.4	85.8	70.8	74.6	79.7
Nisan	14.0	11.6	10.7	11.7	20.5	37.2	43.3	41.0	76.4	71.9	70.9	77.0
Mayıs	18.5	17.9	16.5	16.7	36.7	26.2	83.7	36.7	79.2	70.5	73.2	76.3
Haziran	22.3	24.1	21.3	21.1	75.9	8.0	74.0	38.0	72.6	64.8	71.3	72.3
Temmuz	25.1	23.9	25.7	23.6	98.0	14.6	9.2	24.8	69.5	64.9	65.6	68.7
Ortalama	13.9	13.6	13.6	12.1					79.9	71.8	72.4	78.0
Toplam					591.1	373.1	352.8	473.8				

Çizelge 2. Araştırma alanı ait bazı toprak özellikleri

Table 2. Some soil properties of the thermal experimental area

Özellik	Birim	2017-2018	2018-2019
pH		7.58	7.55
Tuz	%	0.02	0.02
Kireç	%	0.65	0.63
Organik Madde	%	1.71	1.63
Toplam Azot (N)	%	0.14	0.11
Fosfor (P)	ppm	8.92	8.40
Potasyum (KO)	ppm	296.49	290.73
Kalsiyum (Ca)	ppm	3440.10	3571.40
Magnezyum (Mg)	ppm	117.31	116.48
Demir (Fe)	ppm	6.98	7.00
Bakır (Cu)	ppm	1.60	1.60
Çinko (Zn)	ppm	1.00	0.90
Mangan (Mn)	ppm	19.63	19.58

Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin varyans analizi TARIST paket programı ile yapılmıştır. İncelenen özelliklerin ortalama değerleri arasındaki farkların istatistiki anlamda önemlilikleri MSTAT-C istatistik programı kullanılarak EKÖF (En Küçük Önemli Fark) testine göre belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987).



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Bulgular ve Tartışma

Macar fiğ buğday karışımlarında Macar fiğ bitki boyları Çizelge 3'te verilmiştir. Macar fiğ bitki boyları istatistiki olarak yıl, karışım ve yıl×karışım interaksyonunda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Karışımlarda en yüksek Macar fiğ bitki boyu yalın Macar fiğde (69.33 cm) belirlenmiştir. Yıl×karışım interaksyonunda Macar fiğ bitki boyları 92-32-44.15 cm arasında değişmiş ve en yüksek bitki boyu 2. yılda yalın Macar fiğde belirlenmiştir. Macar Fiğ buğday karışımlarında buğday bitki boyları Çizelge 3'te verilmiştir. Buğday bitki boyları istatistiki olarak karışım ve yıl×karışım interaksyonunda %1 düzeyinde önemli bulunurken yıl önemsiz bulunmuştur. Karışımlarda en yüksek buğday bitki boyu % 60 Macar fiğ+% 40 buğday karışımı (85.66 cm) ile % 50 Macar fiğ+% 50 buğday karışımında (86.22 cm) belirlenmiştir. Yıl×karışım interaksyonunda buğday bitki boyları 89.11-68.17 cm arasında değişmiş ve en yüksek buğday bitki boyu 2. yılda % 60 Macar fiğ+% 40 buğday karışımı (89.11 cm) ile % 50 Macar fiğ+% 50 buğday (86.56 cm) karışımında belirlenmiştir.

Çizelge 3. Macar fiğ ve buğday karışımlarında Macar fiğ ve buğdaya ait bitki boyu (cm) değerleri
Table 3. Plant heights (cm) of the Hungarian vetch and wheat in Hungarian vetch and wheat mixtures

Karışımlar	Macar Fiğ Bitki Boyu (cm)			Buğday Bitki Boyu (cm)		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
	-	-		-	-	
	2018	2019		2018	2019	
Macar Fiğ	46.33c	92.32a	69.33a	83.89ab	68.77c	76.33c
% 90 MF+%10 B	50.56c	71.67b	61.12b	76.32bc	80.78ab	78.55bc
% 80 MF+%20 B	47.45c	70.45b	58.95b	81.66ab	84.78ab	83.22abc
% 70 MF+%30 B	47.00c	70.66b	58.83b	83.44ab	85.44ab	84.44ab
% 60 MF+%40 B	44.15c	77.67b	60.91b	82.00ab	89.11a	85.56a
% 50 MF+%50 B	45.22c	71.33b	58.28b	86.56a	85.89ab	86.22a
Ortalama	46.78b	75.68a	61.23	82.31	82.46	82.38
EKÖF	Yıl:4.694**			Yıl: ÖD		
	Karışım :8.131**			Karışım : 7.265**		
	Yıl×Karışım:11.449**			Yıl×Karışım: 10.230**		

MF: Macar Fiğ, B: Buğday, EKÖF: En Küçük Önemli Fark, ÖD: Önemli Değil,
*: P<0.05, **: P<0.01,

Çizelge 4. Macar fiğ ve buğday karışımlarının yeşil ve kuru ot verimi (kg/da) değerleri
Table 4. Fresh and dry forage yields (kg/da) of the Hungarian vetch and wheat mixtures

Karışımlar	Yeşil Ot Verimi (kg/da)			Kuru Ot Verimi (kg/da)		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
	-	-		-	-	
	2018	2019		2018	2019	
Macar Fiğ	866.67f	2160.00abc	1513.33c	106.67c	706.67a	406.67
Buğday	2333.33abc	2746.67a	2540.00a	533.33ab	533.33ab	533.33
% 90 MF+%10 B	1933.33cde	1946.67b-e	1940.00abc	426.67b	600.00ab	513.33
% 80 MF+%20 B	1400.00ef	2386.67abc	1893.33bc	400.00b	706.67a	553.33
% 70 MF+%30 B	2133.33a-d	2240.00abc	2186.67ab	400.00b	693.33a	546.67
% 60 MF+%40 B	1466.67def	2613.33ab	2040.00abc	400.00b	600.00ab	500.00
% 50 MF+%50 B	2000.00b-e	2073.33bcd	2036.67abc	480.00ab	640.00ab	560.00
Ortalama	1733.33a	2309.52b	2021.42	392.38b	642.00a	517.19
EKÖF	Yıl: 343.627**			Yıl: 123.875**		
	Karışım : 642.868**			Karışım : ÖD		
	Yıl×Karışım: 670.538*			Yıl×Karışım: 241.724*		

MF: Macar Fiğ, B: Buğday, EKÖF: En Küçük Önemli Fark, ÖD: Önemli Değil,
*: P<0.05, **: P<0.01,



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 5. Macar fiğ ve buğday karışımlarının ham kül (%) ve ham protein oranı (%) değerleri
Table 5. Crude ash (%) crude protein (%) contents of the Hungarian vetch and wheat mixtures

Karışımlar	Ham Kül Oranı (%)			Ham Protein Oranı (%)		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
	-	-		-	-	
	2018	2019		2018	2019	
Macar Fiğ	11.33cd	11.47ab	11.40a	14.18k	21.11c	17.64d
Buğday	11.20e	11.26de	11.23d	21.74b	23.56a	22.65a
% 90 MF+%10 B	11.30cde	11.40bc	11.35ab	15.53j	20.34e	17.93c
% 80 MF+%20 B	11.09f	11.48ab	11.28bcd	11.07m	20.83d	15.95f
% 70 MF+%30 B	11.08f	11.54a	11.31bc	18.60h	19.37g	18.98b
% 60 MF+%40 B	10.92g	11.57a	11.24cd	10.19n	17.06i	13.62g
% 50 MF+%50 B	11.40g	11.28de	11.34ab	13.22l	19.84f	16.65e
Ortalama	11.19b	11.43a	11.31	14.93b	20.31a	17.62
EKÖF	Yıl: 0.038** Karışım : 0.071** YılKarışım: 0.101**			Yıl: 0.038** Karışım : 0.071** YılKarışım: 0.101**		

MF: Macar Fiğ, B: Buğday, EKÖF: En Küçük Önemli Fark, ÖD: Önemli Değil,
*: P<0.05, **: P<0.01,

Çizelge 6. Macar fiğ ve buğday karışımlarının NDF (%) ve ADF (%) oranı değerleri
Table 6. NDF (%) and ADF (%) content of the Hungarian vetch and wheat mixtures

Karışımlar	NDF Oranı (%)			ADF Oranı (%)		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
	-	-		-	-	
	2018	2019		2018	2019	
Macar Fiğ	62.28d	58.32f	60.30c	46.02d	45.82e	45.92a
Buğday	56.89g	48.65m	52.77g	44.36f	44.01g	44.18c
% 90 MF+%10 B	65.54b	55.61j	60.57b	46.89c	40.88j	43.88d
% 80 MF+%20 B	51.03l	52.24k	53.13f	48.05a	41.27i	44.66b
% 70 MF+%30 B	51.02l	59.48e	55.25e	39.01m	37.55n	38.28g
% 60 MF+%40 B	62.94c	56.78h	59.86d	42.16h	39.68k	40.92f
% 50 MF+%50 B	66.54a	56.39i	61.46a	47.35b	39.17l	43.26e
Ortalama	59.46a	55.78b	57.62	44.83a	41.20b	43.01
EKÖF	Yıl: 0.041** Karışım : 0.076** YılKarışım: 0.101**			Yıl: 0.052** Karışım : 0.097** YılKarışım: 0.143**		

MF: Macar Fiğ, B: Buğday, EKÖF: En Küçük Önemli Fark, ÖD: Önemli Değil,
*: P<0.05, **: P<0.01,

Çizelge 7. Macar fiğ ve yulaf karışımlarında Macar fiğ ve yulafa ait bitki boyu (cm) değerleri
Table 7. Plant heights (cm) of the Hungarian vetch and oat in Hungarian vetch and oat mixtures

Karışımlar	Macar Fiğ Bitki Boyu (cm)			Yulaf Bitki Boyu (cm)		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
	-	-		-	-	
	2018	2019		2018	2019	
Macar Fiğ	41.00cd	93.22a	67.11a	77.78bc	72.00cd	74.89b
% 90 MF+%10 Y	43.44c	67.45b	55.44bc	73.22cd	82.67abc	77.95ab
% 80 MF+%20 Y	42.33c	69.89b	56.11bc	76.67bc	90.78a	83.72a
% 70 MF+%30 Y	44.00c	66.00b	55.00bc	75.00cd	88.34ab	81.67ab
% 60 MF+%40 Y	44.33c	74.54b	59.44b	70.67cd	93.78a	82.22ab
% 50 MF+%50 Y	32.04d	70.00b	51.02c	63.97d	89.89a	76.93ab
Ortalama	41.19b	73.52a	57.35	72.88b	86.24a	79.56
EKÖF	Yıl: 4.010** Karışım : 6.496** YılKarışım: 9.781**			Yıl: 4.929** Karışım : 8.537** YılKarışım: 12.020**		

MF: Macar Fiğ, Y: Yulaf, EKÖF: En Küçük Önemli Fark, ÖD: Önemli Değil,
*: P<0.05, **: P<0.01,



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 8. Macar fiğ ve yulaf karışımlarının yeşil ve kuru ot verimi (kg/da) değerleri
Table 8. Fresh and dry forage yields (kg/da) of the Hungarian vetch and oat mixtures

Karışımlar	Yeşil Ot Verimi (kg/da)			Kuru Ot Verimi (kg/da)		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
	-	-		-	-	
	2018	2019		2018	2019	
Macar Fiğ	1066.67f	4186.67a	2626.67a	120.00	986.67	553.33
Yulaf	1800.00ef	2026.67def	1913.33b	176.67	453.33	315.00
% 90 MF+%10 Y	1866.67def	3093.33a-d	2480.00ab	240.00	613.33	426.67
% 80 MF+%20 Y	1733.33ef	3346.67abc	2540.00ab	400.00	800.00	600.00
% 70 MF+%30 Y	2333.33b-e	3320.00abc	2826.67a	400.00	560.00	480.00
% 60 MF+%40 Y	2200.00c-f	3533.33ab	2866.67a	373.33	720.00	546.67
% 50 MF+%50 Y	2066.67def	3840.00a	2953.33a	360.00	800.00	580.00
Ortalama	1866.67**	3335.24**	2600.95	295.71b	704.76a	500.23
EKÖF	Yıl: 465.026**			Yıl: 152.71**		
	Karışım : 641.797*			Karışım : ÖD		
	YılKarışım: 1226.687**			YılKarışım: ÖD		

MF: Macar Fiğ, Y: Yulaf, EKÖF: En Küçük Önemli Fark, ÖD: Önemli Değil,
*: P<0.05, **: P<0.01,

Çizelge 9. Macar fiğ ve yulaf karışımlarının ham kül (%) ve ham protein oranı (%) değerleri
Table 9. Crude ash (%) crude protein (%) contents of the Hungarian vetch and oat mixtures

Karışımlar	Ham Kül Oranı (%)			Ham Protein Oranı (%)		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
	-	-		-	-	
	2018	2019		2018	2019	
Macar Fiğ	11.33cde	11.49ab	11.41a	9.38k	8.01l	8.69g
Yulaf	11.25def	11.46abc	11.35ab	20.65a	19.62b	20.13a
% 90 MF+%10 Y	11.11fg	11.23def	11.17d	15.85d	19.50c	17.67b
% 80 MF+%20 Y	11.20ef	11.54a	11.37ab	12.50f	9.65j	11.07d
% 70 MF+%30 Y	11.05g	11.48ab	11.26cd	12.02g	11.63i	11.82c
% 60 MF+%40 Y	11.20ef	11.41abc	11.30bc	6.29n	15.16e	10.72e
% 50 MF+%50 Y	11.02g	11.36bcd	11.19d	6.55m	11.74h	9.14f
Ortalama	11.17b	11.42a	11.29	11.89b	13.62a	12.75
EKÖF	Yıl: 0.052**			Yıl: 0.035**		
	Karışım : 0.097**			Karışım : 0.065**		
	YılKarışım: 0.143**			YılKarışım: 0.101**		

MF: Macar Fiğ, Y: Yulaf, EKÖF: En Küçük Önemli Fark, ÖD: Önemli Değil,
*: P<0.05, **: P<0.01,

Çizelge 10. Macar fiğ ve yulaf karışımlarının NDF (%) ve ADF (%) oranı değerleri
Table 10. NDF (%) and ADF (%) content of the Hungarian vetch and oat mixtures

Karışımlar	NDF Oranı (%)			ADF Oranı (%)		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
	-	-		-	-	
	2018	2019		2018	2019	
Macar Fiğ	61.70d	51.97l	56.83e	46.79a	42.13e	44.46a
Yulaf	55.87i	43.24m	49.55g	43.66d	37.69j	40.67e
% 90 MF+%10 Y	59.10e	52.94k	56.02f	44.13c	35.35k	39.74f
% 80 MF+%20 Y	66.44a	56.36h	61.40a	41.39g	41.85f	41.62c
% 70 MF+%30 Y	58.78f	62.18c	60.48b	44.69b	37.59j	41.14d
% 60 MF+%40 Y	65.64b	54.16j	59.90c	41.20h	40.18i	40.69e
% 50 MF+%50 Y	58.47g	58.52g	58.49d	44.03c	40.04i	42.03b
Ortalama	60.86a	54.20b	57.53	43.70a	39.26b	41.48
EKÖF	Yıl: 0.050**			Yıl: 0.059**		
	Karışım : 0.094**			Karışım : 0.111**		
	YılKarışım: 0.124**			YılKarışım: 0.160**		

MF: Macar Fiğ, Y: Yulaf, EKÖF: En Küçük Önemli Fark, ÖD: Önemli Değil, *: P<0.05, **: P<0.01,



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Macar fiğ yulaf karışımlarında Macar fiğ bitki boyları Çizelge 7’de verilmiştir. Macar fiğ bitki boyları istatistiki olarak yıl, karışım ve yıl×karışım interaksyonunda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Karışımlarda en yüksek Macar fiğ bitki boyu yalın Macar fiğde (67.11 cm) belirlenmiştir. Yıl×karışım interaksyonunda Macar fiğ bitki boyları 93-22-32.04 cm arasında değişmiş ve en yüksek bitki boyu 2. yılda yalın Macar fiğde belirlenmiştir. Macar Fiğ yulaf karışımlarında yulaf bitki boyları Çizelge 7’de verilmiştir. yulaf bitki boyları istatistiki olarak yıl, karışım ve yıl×karışım interaksyonunda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Karışımlarda en yüksek yulaf bitki boyu % 80 Macar fiğ+% 20 yulaf karışımında (83.72 cm) belirlenmiştir. Yıl×karışım interaksyonunda buğday bitki boyları 63.97-93.78 cm arasında değişmiş ve en yüksek yulaf bitki boyu 2. yılda % 50 Macar fiğ+% 50 buğday karışımında (89.89 cm), % 80 Macar fiğ+% 20 buğday karışımında (90.78 cm) ve % 60 Macar fiğ+% 40 buğday karışımında (93.78 cm) belirlenmiştir. Bitki boyu iklim, genotip ve çevreye bağlı olarak değişebilen, ot ve tane verimi açısından en önemli karakterdir (Ateş, 2011). Demirhan vd. (2018) Macar fiğ yulaf karışımlarında yalın Macar fiğ bitki boyunun 53.44 cm, yalın yulaf boyunun 86.22 cm belirlendiğini, karışımlardaki Macar fiğ bitki boylarının 51.67-55.00 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Tuna ve Orak (2007) yaygın fiğ ve yulaf karışımlarında yulaf boyunu 128.8 cm tespit etmişlerdir. Orak vd. 2015 Macar fiğin farklı karışımlarda bitki boyunun 73.00-84.00 cm arasında değiştiğini, yalın yulaf bitki boyunun 61.00 cm belirlendiğini bildirmişlerdir Macar fiğ bitki boylarını Süzer ve Demirhan, (2005) 53- 71 cm; Mutlu, (2012) 51,3 – 65,1 cm; Sayar vd. (2012) 52,2 – 63,1 cm bildirmişlerdir. Araştırma sonuçları Süzer ve Demirhan, (2005), Mutlu, (2012), Sayar vd. (2012), Orak vd. (2015) ve Demirhan vd. (2018) ile benzerlik gösterirken, Tuna ve Orak (2007)’tan düşük belirlenmiştir.

Macar fiğ buğday karışımlarında yeşil ot verimleri Çizelge 4’te verilmiştir. Yeşil ot verimleri istatistiki olarak yıl, karışım ve yıl×karışım interaksyonunda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yeşil ot verimi ilk yıl 1733.33 kg/da, ikinci yıl 2309.52 kg/da olarak belirlenmiştir. Karışımlarda en yüksek yeşil ot verimi yalın buğdaydan (2540.00 kg/da), en düşük yalın Macar fiğden (1513.33 kg/da) elde edilmiştir. Yıl×karışım interaksyonunda yeşil ot verimleri 2746.67-866.67 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek yeşil ot verimi 2. yılda yalın buğdayda belirlenmiştir. Macar Fiğ buğday karışımlarında kuru ot verimleri Çizelge 4’te verilmiştir. Kuru ot verimleri istatistiki olarak yıl ve yıl×karışım interaksyonunda %1 düzeyinde önemli bulunurken karışım önemsiz bulunmuştur. Kuru ot verimi ilk yıl 392.38 kg/da, ikinci yıl 642.00 kg/da olarak belirlenmiştir. Yıl×karışım interaksyonunda kuru ot verimi 106.67-706.67 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek kuru ot verimi 2. yılda yalın Macar fiğ (706.67 kg/da), % 80 Macar fiğ+% 20 buğday karışımında (706.67 kg/da) ve % 70 Macar fiğ+% 30 buğday karışımında (693.33 kg/da) belirlenmiştir. Macar fiğ yulaf karışımlarında yeşil ot verimleri Çizelge 8’de verilmiştir. Yeşil ot verimleri istatistiki olarak yıl ve yıl×karışım interaksyonunda %1 düzeyinde, karışım ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yeşil ot verimi ilk yıl 1866.67 kg/da, ikinci yıl 3335.24 kg/da olarak belirlenmiştir. Karışımlarda en yüksek yeşil ot verimi yalın Macar fiğden (2626.67 kg/da), % 70 Macar fiğ+% 30 yulaf karışımından (2826.67 kg/da), % 60 Macar fiğ+% 40 yulaf karışımından (2866.67 kg/da) ve % 50 Macar fiğ+% 50 yulaf karışımından (2953.33 kg/da), en düşük yalın yulaftan (1913.33 kg/da) elde edilmiştir. Yıl×karışım interaksyonunda yeşil ot verimleri 1066.67-4186.67 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek yeşil ot verimi 2. yılda yalın Macar fiğde (4186.67 kg/da) ve 50 Macar fiğ+% 50 yulaf karışımında (3840.00 kg/da) belirlenmiştir. Macar Fiğ yulaf karışımlarında kuru ot verimleri Çizelge 8’de verilmiştir. Kuru ot verimleri istatistiki olarak yıl %1 düzeyinde önemli bulunurken karışım ve yıl×karışım interaksyonunda önemsiz bulunmuştur. Kuru ot verimi ilk yıl 295.71 kg/da, ikinci yıl 704.76 kg/da olarak belirlenmiştir. Demirhan vd. (2018) Macar fiğ yulaf karışımlarında yeşil ot veriminin yalın Macar fiğde 1261.00 kg/da, yalın yulafta 2482.00 kg/da, Macar fiğ yulaf karışımlarında ise 2833.00-2941.00 kg/da olduğunu kuru ot



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



veriminin ise yalın Macar fiğde 281.00 kg/da, yalın yulafta 770.00 kg/da Macar fiğ yulaf karışımlarında ise 737.00-779.00 kg/da olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. Yeşil ot ve kuru ot verimini verimine ilişkin bulgular, Düşünceli ve Şakar (1993), Çeçen vd. (2005), Süzer ve Demirhan (2005), Tuna ve Orak (2007), Erol vd. (2009), Orak vd. (2015), Demirhan vd. (2018) ve Demirhan (2021) ile benzerlik göstermektedir.

Macar fiğ buğday karışımlarında ham kül oranları Çizelge 5'te verilmiştir. Ham kül oranları istatistiki olarak yıl, karışım ve yılkarışım interaksyonunda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ham kül oranı ilk yıl % 11.19, ikinci yıl % 11.43 olarak belirlenmiştir. Karışımlarda en yüksek ham kül oranı yalın Macar fiğden (% 11.40), en düşük yalın buğdaydan (% 11.23) elde edilmiştir. Yılkarışım interaksyonunda ham kül oranları % 10.92-11.57 arasında değişmiş ve en yüksek ham kül oranı 2. yılda % 60 Macar fiğ+% 40 buğday karışımı (% 11.57) ile % 70 Macar fiğ+% 30 buğday karışımında (% 11.52) belirlenmiştir. Macar fiğ buğday karışımlarında ham protein oranları Çizelge 5'te verilmiştir. Ham protein oranları istatistiki olarak yıl, karışım ve yılkarışım interaksyonunda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ham protein oranı ilk yıl % 14.93, ikinci yıl % 20.31 olarak belirlenmiştir. Karışımlarda en yüksek ham protein oranı yalın buğdaydan (% 22.65), en düşük % 60 Macar fiğ+% 40 buğday karışımından (% 13.62) elde edilmiştir. Yılkarışım interaksyonunda ham protein oranları % 10.19-23.56 arasında değişmiş ve en yüksek ham protein oranı 2. yılda yalın buğdayda en düşük ise ilk yılda % 60 Macar fiğ+% 40 buğday karışımında belirlenmiştir. Macar fiğ yulaf karışımlarında ham kül oranları Çizelge 9'da verilmiştir. Ham kül oranları istatistiki olarak yıl, karışım ve yılkarışım interaksyonunda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ham kül oranı ilk yıl % 11.17, ikinci yıl % 11.42 olarak belirlenmiştir. Karışımlarda en yüksek ham kül oranı yalın Macar fiğden (% 11.41), en düşük % 90 Macar fiğ+% 10 yulaf karışımından (% 11.17) ve % 50 Macar fiğ+% 50 yulaf karışımından (% 11.19) elde edilmiştir. Yılkarışım interaksyonunda ham kül oranları % 11.02-11.54 arasında değişmiş ve en yüksek ham kül oranı 2. yılda % 80 Macar fiğ+% 20 yulaf karışımında belirlenmiştir. Macar fiğ yulaf karışımlarında ham protein oranları Çizelge 9'da verilmiştir. Ham protein oranları istatistiki olarak yıl, karışım ve yılkarışım interaksyonunda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ham protein oranı ilk yıl % 11.89, ikinci yıl % 13.62 olarak belirlenmiştir. Karışımlarda en yüksek ham protein oranı yalın yulaftan (% 20.63), en düşük yalın Macar fiğden (% 8.69) elde edilmiştir. Yılkarışım interaksyonunda ham protein oranları % 20.65-6.29 arasında değişmiş ve en yüksek ham protein oranı 1. yılda yalın yulafta en düşük ise ilk yılda % 60 Macar fiğ+% 40 buğday karışımında belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarından elde edilen ham kül ve ham protein verileri Rohweder ver ark. (1978), Caballero vd. (1995), Budak (1996), Lithourgidis vd. (2006), Badrzadeh ve ark. (2008), Erol vd. (2009), Budaklı Çarpıcı ve Çelik (2014), Karagıc vd. (2011), Rahmati ve ark. (2012) ile benzerlik göstermektedir.

Macar fiğ buğday karışımlarında NDF oranları Çizelge 6'da verilmiştir. NDF oranları istatistiki olarak yıl, karışım ve yılkarışım interaksyonunda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. NDF oranı ilk yıl % 59.46, ikinci yıl % 55.78 olarak belirlenmiştir. Karışımlarda en düşük NDF oranı yalın buğdaydan (% 52.77) elde edilmiştir. Yılkarışım interaksyonunda NDF oranları % 66.54-48.65 arasında değişmiş ve en düşük NDF oranı 2. yılda yalın buğdaydan elde edilmiştir. Macar fiğ buğday karışımlarında ADF oranları Çizelge 6'da verilmiştir. ADF oranları istatistiki olarak yıl, karışım ve yılkarışım interaksyonunda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. ADF oranı ilk yıl % 44.83, ikinci yıl % 41.20 olarak belirlenmiştir. Karışımlarda en düşük ADF oranı yalın % 70 Macar fiğ+% 30 buğday karışımından (% 38.28) elde edilmiştir. Yılkarışım interaksyonunda ADF oranları % 48.05-37.55 arasında değişmiş ve en düşük ADF oranı 2. yılda % 70 Macar fiğ+% 30 buğday karışımında belirlenmiştir. Macar fiğ yulaf



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



karişimlarında NDF oranları Çizelge 10'da verilmiştir. NDF oranları istatistiki olarak yıl, karişım ve yıl+karişım interaksionunda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. NDF oranı ilk yıl % 60.86, ikinci yıl % 54.20 olarak belirlenmiştir. Karişimlarda en düşük NDF oranı yalın yulaftan (% 49.55) elde edilmiştir. Yıl+karişım interaksionunda NDF oranları % 66.64-43.24 arasında değişmiş ve en düşük NDF oranı 2. yılda yalın yulaftan elde edilmiştir. Macar fiğ yulaf karişimlarında ADF oranları Çizelge 9'da verilmiştir. ADF oranları istatistiki olarak yıl, karişım ve yıl+karişım interaksionunda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. ADF oranı ilk yıl % 43.70, ikinci yıl % 39.26 olarak belirlenmiştir. Karişimlarda en düşük ADF oranı % 90 Macar fiğ+% 10 yulaf karişımından (% 39.74) elde edilmiştir. Yıl+karişım interaksionunda ADF oranları % 46.79-35.35 arasında değişmiş ve en düşük ADF oranı 2. yılda % 90 Macar fiğ+% 10 yulaf karişımından elde edilmiştir. Rohweder ver ark. (1978) kaba yemlerdeki NDF oranının % 40'ın, ADF oranının % 31'in altında olduğunda en iyi kalitede kabul edildiğini söylemektedirler. Kaba yemle beslenen hayvanlar için yem bitkilerinden üretilen otun NDF değeri, otun hacmi hakkında fikir vermektedir. Üretimi yapılan bitkinin NDF değerinin yüksek olması ot hacminin yüksek olduğunu göstermektedir. İşkembeli hayvanlar bitkilerin hücre duvarında bulunan ve suda çözünmeyen karbonhidratlar olarak bilinen selüloz ve hemiselülozu belli bir oranda sindirebilmek için geviş getirerek hücre duvarını fiziksel olarak parçalarlar ve işkembelerindeki selülotik bakteriler yardımıyla yavaş mayalanmaya uğratırlar. Lif oranı yüksek kaba yemlerin işkembede uzun süre yer kaplamaları nedeniyle yem alınımları da etkilenmektedir. Yetiştiriciliğ yapılan yem bitkilerindeki ADF oranı yemin kalitesi hakkında fikir verdiğinden rasyon hazırlığı öncesinde kaba yemlerdeki ADF oranının mutlaka bilmesi gerekmektedir. (Atalay 2019). Caballero vd. (1995) yaygın fiğde ADF değerinin %29.5, yalın yulafta ise %32.0 olduğunu bildirmişlerdir. Mutlu (2012) ise Macar fiğinde ADF oranının % 38.6 – 46.0 arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Kaliteli kaba yemde ADF değerinin %31'den düşük olması arzu edilir. ADF oranı düşük kaba yemlerin sindirilebilirliği yüksektir (Rohweder vd.,1978). Yemlerin hayvanlar tarafından alınabilir miktarları NDF oranı yardımıyla hesaplanmaktadır. Yemlerde NDF oranının düşük olması yemin hayvanlar tarafından daha fazla tüketilebilmesi anlamına gelmekte olup, yem kuru madde tüketim (KMT) miktarını artırmaktadır (Lacefield, 1988; Schroder, 1994).

Sonuç ve Öneriler

Dünyada ve yurdumuzda, iklim değişikliğinin etkileri her geçen yıl artmaktadır. Son yıllarda Tekirdağ ve Trakya yöresinde bulunan diğer il ve ilçelerde de bu değişiklikler gözlemlenmektedir. Yörenin iklim verileri incelendiğinde, aylık yağış miktarları uzun yıllar ortalamasına yakın veya benzerse de aylar içerisinde düşen yağış miktarlarının düzensiz olduğu, bir ay içerisinde yayılması gereken yağışın bir veya birkaç günde düştüğü görülmektedir. Bu nedenle, tarımı yapılan mevcut tür ve çeşitlerin iklimsel düzensizliklere ve diğer olumsuzluklara verecekleri tepkilerin belirlenmesi tarımsal üretimin sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Oluşan düzensiz yağışlar yeraltı su kaynaklarını da olumsuz etkilemektedir. Yazlık olarak sulu tarım koşullarında üretimi yapılan bitkilerde yaşanan sıkıntılar özellikle verim kayıpları, kışlık olarak yetiştirilen bitkilerin önemini daha da artırmaktadır. Aynı zamanda son yıllarda artan maliyetler hayvancılık sektörünün en büyük gider kalemi olan yem fiyatlarını etkilemiş ve kaba yem kaynaklarının önemi bir kez daha ortaya çıkmıştır. Kaliteli kaba yem olarak kullanılan baklagil yem bitkilerinin tahıllar ile karişım halinde yetiştiriciliğinin yukarıda anılan sebepler ile üreticilerin tercih etmelerinin teşvik edilmesi önemlidir. Araştırma sonuçları incelendiğinde Tekirdağ ve benzer koşullara



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



sahip bölgelerde yüksek verimli bir üretim için % 70 MF+%30 buğday karışımı yüksek verimli ve kaliteli ot üretimi amacı ile % 70 Macar fiği+%30 yulaf ve % 60 Macar fiği +%40 yulaf karışımları tavsiye edilmektedir.

Kaynaklar

- Association of Official Analytical Chemists (AOAC) 1990. Official Methods of Analysis, fifteenth ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA, pp. 69–88.
- Arshad, M., Ranamukhaarachchi, S. L. 2012. Effects of legume type, planting pattern and time of establishment on growth and yield of sweet sorghum-legume intercropping. *Aus J Crop Sci.* 6:1265–1274.
- Atalay, M. 2019. Farklı Azot Dozu Uygulamalarının Sorgum x Sudanotu (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) Melez Çeşitlerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Ates, E. 2011. Some chemical and morphological properties of five clover species *Trifolium* sp. at different aspect of pasture in Belovets village Razgrad Bulgaria. *International Journal of Plant Production*, 5: 255-262.
- Badrzadeh, M., Zaragarzadeh, F., Esmailpour, B. 2008. Chemical composition of some forage *Vicia* spp. in Iran. *J Food Agric Environment*, 6 (2): 178-180.
- Budak, F. 1996. Kayseri ekolojik şartlarında, farklı ekim zamanlarının bazı fiğ (*vicia* spp.) türlerinin tarımsal özelliklerine etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat
- Budaklı Carpıcı, E. Celık, N. 2014. Forage yield and quality of common vetch mixtures with triticale and annual ryegrass. *Turkish Journal Of Field Crops*, 19 (1) , 66-69.
- Bulgurlu, Ş., Ergül, M. 1978. Yemlerin Fiziksel Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metotları. E.Ü. Basımevi, Yayın No. 127, İzmir.
- Caballero, R., Goicoechea, E. L., Hernaiz, P. J. 1995. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. *Field Crops Research*, 41: 135-140.
- Çeçen, S., Öten, M., Erdurmuş, M. 2005. Batı Akdeniz sahil kuşağında bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin ikinci ürün olarak değerlendirilmesi. *Akdeniz Üni. Z. F. Dergisi*, 18(3):331-336.
- Çolak E (2015) Azotlu gübre dozlarının İtalyan çimi (*Lolium italicum* L.) Çeşitlerinin ot verimi, kalitesi ve bazı tarımsal özelliklerine etkisi. Doktora Tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Davis, P. H., Plintmann, U. 1970. *Vicia* L. Flora of Turkey and East Aegean Island. 3: 274-325, University Press, Edinburg.
- Demirhan, F. 2022. Önemli bazı tek yıllık baklagil ve buğdaygil türlerinde karışım oranlarının ve gübre dozlarının saptanması. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 204s.
- Demirhan, F., Orak, A., Tenikecier, H. S. (2018). Effect of different ratio and intercropping systems on forage yield and some components of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) and grass combination under arid climate conditions. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 55(1): 44-52.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Dhima, K. V., Lithourgidis, A. S., Vasilakoglou, I. B., Dordas, C. A. 2007. Competition indices of common vetch and cereal intercrops in two seeding ratio. *Field Crops Research*, 100(2-3), 249-256.
- Düşünceli, F., Şakar, D. 1993. Ülkesel Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Araştırma Projesi, Yem Bezelyesi Islah Projesi 1992-1993 Gelişme Raporu. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırma Genel Md., Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Diyarbakır.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.1021, 295s Ankara.
- Erol, A., Kaplan, M., Kızılsimsek, M. 2009. Oats (*Avena sativa* L.)- common vetch (*Vicia sativa* L.) mixtures grown on a low -input basis for a sustainable agriculture. *Tropical Grasslands*, 43: 191-196.
- Huňady, I., Hochman, M. 2014. Potential of legume-cereal intercropping for increasing yields and yield stability for self-sufficiency with animal fodder in organic farming. *Czech J Genet Plant Breed*, 50:185–194.
- ILDIS, 1999. International Legume Database and information Service. <http://www.ildis.org/>.
- Iptas, S. 2002. Effects of row spacing, support plant species and support plant mixture ratio on seed yield and yield characteristics of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.). *Journal of Agronomy and Crop Science*, 188(5), 357-362.
- Karagic, D., Vasiljevic, S., Katic, S., Mikic, A., Milic, D., Milsevic, B. Dusanic, N. 2011. Yield and quality of winter common vetch (*Vicia sativa* L.) haylage depending on sowing method. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 24(4), p: 1585-1594
- Lithourgidis, A. S., Vasilakoglou, I. B., Dhima, K. V., Dordas, C. A., Yiakoulaki, M. D. 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crops Research*, 99(2-3), 106-113.
- Martiniello, P., Ciola, A. 1995. Dry matter and seed yield of Mediterranean annual legumes species. *Agron. J.* 87: 985-93.
- Mutlu, Z. 2012. Bazı Kışlık Fiğ Türlerinde Biçim Zamanının Ot Verimine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, ANKARA
- Orak, A., Şen, C., Nizam, İ., Güler, N., Ersoy, H. 2017. Trakya bölgesi doğal florasında fiğ (*Vicia* Spp.) türlerinin belirlenmesi toplanması karakterizasyonu ve değerlendirilmesi. TÜBİTAK Proje Sonuç Raporu, TÜBİTAK, Ankara.
- Orak, A., Tenikecier, H. S., Demirkan, A. K. 2015. Farklı Yem Bitkisi Karışımlarının Verim ve Verim Potansiyellerinin Belirlenmesi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül 2015 Çanakkale.
- Rahmati, T., Azarfar, A., Mahdavi, A., Khademi, K., Fatahnia, F., Shaikhahmadi, H., Darabighane, B. 2012. Chemical composition and forage yield of three *Vicia* varieties (*Vicia* spp.) at full blooming stage. *Italian Journal of Animal Science*, 11(e57): 309-311.
- Rohweder, D. A., Barnes, R. F., Jorgensen, N. 1978. Proposed Hay Grading Standards Based on Laboratory Analyses for Evaluating Quality. *J. of Animal Sci.* 47:747-759.
- Sayar, M. S., Karahan, H., Han, Y., Tekdal, S., Başbağ, M. 2012. Kızıltepe Ekolojik Koşullarında Bazı Macar Fiğ (*Vicia Pannonica* CRANTZ.) Genotiplerinin Ot Verimi, Ot Verimini Etkileyen Özellikler İle Özellikler Arası İlişkilerin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 5 (2). 126-130.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Süzer, S., Demirhan, F. 2005. Trakya koşullarına uygun yüksek ot verimine sahip bazı tek yıllık kışlık yem bitkileri (*Vicia* spp.) ile yem bitkisi + tahıl karışımlarının tespiti. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, s., 935- 940 , Antalya.
- Tekeli, A. S., Ateş, E. 2011. Fiğ Türleri. Baklagil Yem Bitkileri. (Yenilenmiş II. Baskı). Sevil Grafik Tasarım ve Cilt Evi, Tekirdağ.
- Tuna C., Orak A. 2007. The role of intercropping on yield potential of common vetch (*Vicia sativa* L.) oat (*Avena sativa* L.) cultivated in pure stand and mixtures. Journal of Agricultural and Biological Science, vol. 2, pp. 14-19.
- Unal, S., Mutlu, Z., Firincioglu, H. K. 2011. Performances of some winter Hungarian vetch accessions (*Vicia pannonica* Crantz.) on the highlands of Turkey. Turkish J. of Field Crops, 16(1), 1-8.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B., Lewis, B. A. 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Non-Starch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. J. Dairy Sci. 74, 3583–3597.
- Yolcu, H., Gunes, A., Dascı, M., Turan, M., Serin, Y. 2010. The effects of solid, liquid and combined cattle manure applications on the yield, quality and mineral contents of common vetch and barley intercropping mixture. Ekoloji 19.75 (2010): 71-81.
- Zafaranih, M. 2015. Effect of various combinations of safflower and chickpea intercropping on yield and yield components of safflower. Agric Sci Dev. 4:31–34.
- Zhang, F., Li, L. 2003. Using competitive and facilitative interactions in intercropping systems enhances crop productivity and nutrient-use efficiency. Plant and soil, 248(1-2), 305-312.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Ak Acıbaklanın (*Lupinus albus L. cv. Multitalia*) Farklı Ekim Normlarında Ot ve Tane Verimi ile Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Adnan ORAK^{1*}, Hazım Serkan TENİKECİER¹, Sude DEVECİ¹

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ
Sorumlu yazar: aorak@nku.edu.tr

Özet: Bu araştırma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Araştırma ve Deneme Alanı'nda 2018-2019 ve 2019-2020 yetiştirme dönemlerinde, tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekrarlamalı olacak şekilde, ak acıbaklanın 4 farklı ekim normunda (7-9-13-17 kg/da) ot ve tane verimi ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada bitki boyu (cm), yan dal sayısı (adet), bitkide meyve sayısı (adet), meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyvede tohum sayısı (adet), yeşil ot verimi (kg/da), kuru ot verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (g), tane verimi (kg/da), acı bakla kuru otunun kalitesinin belirlenmesinde ham kül (%), ham protein (%), ADF (%) ve NDF (%), acı bakla tane kalitesinin belirlenmesinde ham kül (%), ham protein (%) ve ham yağ (%) içeriği ile yağ asidi kompozisyonu belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre ekim normlarında bitki boyu 97,56-138,93 cm, yan dal sayısı 2,90-3,80 adet, bitkide meyve sayısı 12,77-29,10 adet, meyve eni 13,52-17,86 mm, meyve boyu 91,91-107,36 mm, meyvede tohum sayısı 4,72-6,00 adet, yeşil ot verimi 2610-5300 kg/da, kuru ot verimi 466,67-1153,04 kg/da, bin tane ağırlığı 217,38-243,45 g, tane verimi 309,01-607,67 kg/da arasında değişmiştir. Ak acıbakla kuru otunda belirlenen ham kül oranı %10,68-11,13, ham protein oranı % 15,37-25,80, ADF oranı % 33,98-44,68, NDF oranı % 40,38-57,70 arasında, tane içinde belirlenen ham kül oranı % 8,23-12,77, ham protein oranı % 34,26-48,44 ve ham yağ oranı % 10,20-13,12 arasında belirlenmiş, yağ asidi kompozisyonu incelendiğinde ise doymamış yağ asidi oranı % 82,58-84,00 arasında, doymuş yağ asidi oranı ise % 15,56-17,41 arasında olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ak Acı Bakla, Ot Verimi, Tane Verimi, Kalite, Ham Yağ Oranı

The Determination of the Forage and Seed Yield and Some Quality Aspects of the White Lupine (*Lupinus albus L. cv. multitalia*)

Abstract: This research was conducted in Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Field Crops Department, Research and Experimental Area in 2018-2019 and 2019-2020 growing seasons, according to randomized blocks experimental design, with 3 replications, in 4 different sowing rate (7- 9-13-17 kg/da) to determine forage and seed yields and some quality characteristics of grass and grain yield and some quality characteristics of white lupin. In the research, plant height (cm), number of branches (pcs), number of pods per plant (pcs), pod width (mm), pod length (mm), number of seeds per pod (number), fresh forage yield (kg/da), dry forage yield (kg/da), thousand seed weight (g), grain yield (kg/da), crude ash (%), crude protein (%), ADF (%) and NDF (%) in determining the quality of lupine hay, in determination of lupine grain quality, crude ash (%), crude protein (%) and crude oil (%) content and fatty acid composition were determined. According to the results of the research, plant height varied between 97.56-138.93 cm, number of branches 2.90-3.80, number of pods per plant 12.77-29.10, pod width is 13.52-17.86 mm, pod length 91.91-107.36 mm, number of seeds per pod 4.72-6.00, fresh forage yield 2610-5300 kg/da, dry forage yield 466.67-1153.04 kg/da, thousand seed weight 217.38-243.45 g, grain yield 309.01-607.67 kg/da respectively. The crude ash rate determined in the white lupine dry forage is 10.68-11.13%, the crude protein rate is 15.37-25.80%, the ADF rate is 33.98-44.68%, the NDF rate is 40.38-57.70%. The ratio of crude ash determined in the seeds was 8.23-12.77%, crude protein ratio was 34.26-48.44% and crude oil ratio was determined between 10.20-13.12%. When the fatty acid composition was examined, unsaturated fat acid ratio was found to be between 82.58-84.00% and saturated fatty acid ratio was found to be between 15.56-17.41%.

Keywords: White Lupine, Forage Yield, Seed Yield, Quality, Crude Oil Content



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Giriş

Acıbakla (*Lupinus* sp.) cinsi çok sayıda tek yıllık türe sahiptir. Acıbakla, yüksek protein ve yağ içeriğinin yanı sıra, zengin besin bileşenleri ile hem insan, hem hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Acıbakla güçlü kök sistemi ve köklerindeki yumrucuk bakterileri sayesinde toprak verimliliğini artırır. Yazılı kayıtlara bakıldığında; MÖ 3500 yıllarında geç neolitik çağda fark edildiğine dair net olmayan bilgilere rastlanmaktadır.

Roma imparatorluğu döneminden günümüze kadar geçen zamanda, tüm Akdeniz havzasında acıbakla tarımı yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir (Gladstones, 1998; Kurlovich, 2002). MÖ 2000 yıllarında ilk olarak Antik Yunan ve Mısır'da ak acıbaklanın kültüre alındığı ve insan ve hayvan beslenmesinde kullanıldığı, yine aynı dönemde kozmetik amaçlı da kullanıldığı ifade edilmektedir.

Günümüzde üretilen acıbaklanın %4'ü insan beslenmesinde (ekmek, pasta, süt, sos ve çerezlik olarak) kullanılmaktadır. Avustralya acıbakla ekim alanı ve üretimine önemli bir yere sahiptir. 2005-2006 yıllarında üretiminin %41'ini ihraç etmiştir. Özellikle kuru fasulye ve soyaya alternatif olarak unlu mamullerin karışımlarına dahil olarak fark oluşturmuş, Almanya, ABD ve Avustralya'da tercih edilen ürünler arasında yer almıştır. Avustralya'da ekimi yapılan acıbakla türlerinin %95'i mavi acıbaklanın tatlı varyeteleri olmuştur. Dünya acıbakla üretimi 774.000 ton ve bunun %63'ü Avustralya'da üretilmiştir (FAO 2008). Diğer üretici ülkeler ise Belarus, Polonya, Almanya, Şili ve Rusya'dır. Acıbakla Avustralya'nın en önemli 5. sıradaki (buğday, arpa, kanola ve yulaf) bitkisidir. 1997 yılında 1.425.000 ha ekim alanı ve 1.968.000 ton üretimi ile acıbakla önemli bir bitki konumundadır. Tatlı ak acıbakla özellikle Mısır'da insan beslenmesinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Dünya üzerinde 170 adet farklı acı bakla türü bulunmaktadır. Ancak 12 tanesi Akdeniz havzasında yer almaktadır. Ancak ak acıbakla ile birlikte 5 farklı türün tarımı yapılmaktadır (Hondelmann, 1984). Tane üretimi yanında, yeşil gübre bitkisi olarak kullanılmaktadır.

Ülkemizde de geleneksel olarak özellikle orta Anadolu'da acılığı haşlama ile giderilip, kavrulduktan sonra çerez veya yemeklere de katılmaktadır. Acıbakla tohumlarının protein yapısında bulunan metionin oranı %1'den fazladır. Ayrıca proteinin kalitesini artıran diğer amino asitlerden lizin, loysin ve serin oranı ise %5 dolayındadır.

Acıbaklanın diğer önemli özelliği de, diğer bitkilerin tolere edemeyeceği toprak koşullarına kolay adapte olabilmesidir (Hill, 1977). Tuzlu ve ağır topraklara, diğer türlerden daha toleranslıdır (Jansen, 2006). Avrupa'da cıva madenlerinin bulunduğu terk edilmiş alanların ıslahında acıbakla kullanılmaktadır (Rocio vd. 2013). Yetiştirildiği toprakların yapısının diğer baklagillere oranla daha hızlı iyileştirmesi nedeni ile ayrı bir öneme sahiptir. Topraktaki bazı toksik, kirletici bileşiklere, ağır metal birikimine tolerans gösterirler. Ayrıca, balıkların, kanatlıların ve ruminantların beslenmesinde protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Ülkemiz doğal florasında acıbakla (*Lupinus*) cinsine bağlı 6 farklı tür bulunmaktadır (Davis, 1970). Bu türlerden üç tanesi [Ak (*Lupinus albus*), sarı (*Lupinus luteus*) ve mavi acıbakla (*Lupinus angustifolius*)] özellikle Akdeniz sahil kuşağında doğal florada bulunmaktadır. Ak acıbakla doğal seleksiyon yanında, yürütülen ıslah çalışmaları ile morfolojik, agronomik ve moleküler marker düzeyi (Gilbert vd. 1999) bakımından da geniş genetik çeşitliliğe sahip olduğu anlaşılmıştır (Lagunes-Espinoza, 2000; Mülâyim vd. 2002; Jansen, 2006). Yakın zamana kadar acıbakla ıslahında önemli ilerleme kaydedilmemiş ve üreticilerin beklentisi karşılanamamıştır. Bu yüzden eski çeşitlerin tarımına devam edilmiştir. Ancak yürütülen çalışmalarda ümitvar sonuçların alınmaya başlaması ile tekrar önem kazanmaya başlamıştır.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Ak acıbakla (*Lupinus albus* L.) Ülkemizde Isparta, Konya, Burdur'da termiye, tirmis ve yahudi baklası gibi isimlerle yetiştirilmektedir. Ülkemizde üretim alanının önemli bölümü (yaklaşık % 25'i) Konya ili Doğanhisar (Deşdeğin köyü) ilçesinde bulunmaktadır (Mülayim ve Semerciöz, 1992; Özkaynak vd., 1994).

Acıbakla türleri ekimden sonra nemli ve serin, meyve oluşumu döneminde ise açık ve güneşli olması arzu edilir. Ülkemizde yetiştirilen ak ve mavi acıbakla türleri soğuğa toleranslıdır. Ancak özellikle mavi acıbakla -10°C'den sonra zarar görmeye başlar. Ak acıbaklarda ise bazı çeşitler -13, -14°C'ye kadar dayanabilir. Genelde kaba yapılı, iyi drenajlı, nötr topraklardan hoşlanırlar. Yemeklik tane baklagillerden fasulye nohut börülce ve bezelye gibi türlere uygun olmayan alanlarda yetişmektedir.

Ülkemizde, acıbakla türlerinin tohum verimleri üzerinde çok az çalışma yapılmıştır. Ak acıbakların verim ve verim unsurlarına ilişkin yapılan çalışmalar sınırlı olmasına rağmen önceki araştırmalara ilişkin bulgulara bakıldığında; Trakya bölgesinde yapılan çalışmada bitkide meyve sayısının 11-19 adet arasında değiştiği (Orak ve Tuna, 1994), Almanya da yapılan araştırmada ise (19-23 adet) bu değer üzerinde olduğu saptanmıştır (Romer, 1990). Ödemiş koşullarında bazı ak acıbakla, sarı tatlıbakla ve mavi tatlıbakla çeşitlerinin verim ve verim içeriklerine bakılarak yapılan araştırmada bitkide meyve sayısını 33,7 adet ile 47,3 adet olarak bulmuşlardır (Okuyucu vd. 2004). Orta Anadolu koşullarında yapılan araştırmada meyvede tane sayısının 3,03-3,44 adet (Mülayim ve Semerciöz, 1992), Tekirdağ'da yapılan çalışmalarda ise 4,87-4,94 adet olduğu, Almanya'da yapılan araştırmalarda bu değer 3-6 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. (Schuster, 1992). Ödemiş koşullarında ise 4,2-4,4 adet arasında değiştiği belirtilmiştir (Okuyucu vd., 2004).

Yapılan araştırmalarda tane iriliğinin (1000 da) 101-401 g arasında değiştiği saptanmıştır. Bin tane ağırlığı 150-200 g (Gençkan, 1983), 188-254 g (Orak ve Tuna, 1994), 289-339,8 g (Mülayim ve Semerciöz, 1992), 120-180 g (Açıkgöz, 1995), 101-401 g (Özkaynak vd. 1992) 112-250 g arasında değişmektedir. Trakya bölgesinde kışlık ekilen ak acıbakla 200-250 kg/da tohum vermiştir (Orak ve Nizam 2003; Orak ve Tuna, 1994; Tenikecier vd. 2017). Ödemiş ve Bayındır ovalarında yapılan çalışmalarda, ak acıbaklardan 232 kg/da mavi acıbaklardan 271 kg/da sarı acıbaklardan ise 150 kg/da kadar verim alınmıştır (Okuyucu vd. 2004). Diğer araştırmalarda ak acıbakların tohum verimi 250-300 kg/da bulunmuştur (Salman vd. 2011).

Acıbakla tohumları protein ve yağca çok zengindir. Soya dışında proteince en zengin baklagil türleri olarak tanınırlar. Analizler değişik sonuçlar vermekle birlikte genel olarak en düşük (%25-35) ham protein oranı mavi acıbakla tohumlarında, en yükseği (%40-50) And acıbaklası tohumlarında bulunur. Yağ oranı birçok baklagil tanesinden çok daha yüksektir. Ak acıbakla tohumlarında yağ oranı %8-14 arasında değişir. Yerli ak acıbakla tohumlarında yağ oranı %8-9 bulunmuştur. Birçok doymamış yağ asiti içerir. Bunların büyük bir bölümü de oleik asittir (Hill, 1977; Williams, 1984; Huyghe, 1997; Küsmenoğlu vd. 1997; Anonymous, 2013; Lucas vd. 2015).

Avrupa da bitkisel protein ihtiyacının %70' i soyadan karşılanmaktadır (Lucas vd. 2015). Soya proteini ve küspesine olan bağıllığın azaltılması için yapılan araştırmalar acıbakla türlerine olan ilgiyi artırmıştır. Ak acıbakların protein oranının yüksek olması insan beslenmesinde olduğu gibi rasyonlarda protein kaynağı olarak bulunmaktadır. Kuvvetli kök sistemi ile toprağın organik madde miktarının artırılması mümkündür. Yapılan çalışmalarda, Trakya bölgesinde kışlık olarak yetiştirilen ak acı bakla türlerinden ortalama 450-650 kg/da tohum alınmıştır. Hayvan beslemede önemli bir protein kaynağı olması nedeniyle ak acıbakların son yıllarda soyaya alternatif bir bitki olarak değerlendirilebileceği kanaati yaygınlaşmıştır. Bu amaç doğrultusunda kışa toleransının yüksek olduğu bilinen ak acıbakla çeşidi Multitalia'nın farklı



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



ekim normu ile ekilerek verim ve verim unsurları yanında ot ve tohumunun kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Araştırma ve Deneme Alanı'nda 2018-2019 ve 2019-2020 yetiştirme dönemlerinde, tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekrarlamalı olarak iki yıl süresince yürütülmüştür (Düzgüneş vd. 1987). Materyal olarak ak acıbakla çeşidi «Multitalia» 4 farklı ekim normu (7-9-13-17 kg/da) ile 5m uzunluğunda, 30 cm sıra arası ile markörle açılan ve 6 sıradan oluşan parsellere el ile gübre uygulaması olmadan ekilmiştir. Kenar sıralar ile sıra başı ve sonundan 50 cm'lik bölüm deneme dışı bırakılmıştır. Ortadaki dört sıranın ikisi yeşil ot, diğer ikisi de tohum eldesi için hasat edilmiş ve dekar verimi olarak kaydedilmiştir. Kışlık özelliğe sahip Multitalia çeşidinin Tekirdağ koşullarında ot ve tane verimi ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada; bitki boyu (cm), yan dal sayısı (adet), bitkide meyve sayısı (adet), meyve eni (mm), meyve boyu (mm) ve meyvede tohum sayısı (adet) gibi morfolojik özellikleri ile yeşil ot verimi (kg/da), kuru ot verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (g) ve tane verimi (kg/da) saptanmıştır. Ayrıca kuru ot kalitesinin belirlenmesi amacı ile ham kül (%), ham protein (%), ADF (%) ve NDF (%) değerleri belirlenmiştir. Tane kalitesinin belirlenmesi amacı ile ham kül (%), ham protein (%) ve ham yağ (%) içeriği ile yağ asidi kompozisyonu saptanmıştır.

Çizelge 1. Araştırma alanına ait bazı iklim verileri

Table 1. Some climatic properties of the experimental area

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Nem (%)		
	2018 2019	2019 2020	Uzun Yıllar *	2018 2019	2019 2020	Uzun Yıllar*	2018 2019	2019 2020	Uzun Yıllar*
Kasım	14.8	15.5	11.2	45.2	18.4	74.4	76.6	75.7	82.0
Aralık	9.4	9.2	7.1	113.8	17.3	81.2	76.3	75.2	82.6
Ocak	5.6	5.8	4.8	58.7	29.1	68.8	76.3	71.5	82.7
Şubat	5.8	7.9	5.4	40.3	54.2	54.5	74.3	73.4	80.7
Mart	9.3	9.6	7.3	29.1	23.6	54.4	70.8	74.6	79.7
Nisan	11.6	10.7	11.7	37.2	43.3	41.0	71.9	70.9	77.0
Mayıs	17.9	16.5	16.7	26.2	83.7	36.7	70.5	73.2	76.3
Haziran	24.1	21.3	21.1	8.0	74.0	38.0	64.8	71.3	72.3
Temmuz	23.9	25.7	23.6	14.6	9.2	24.8	64.9	65.6	68.7
Ortalama	13.6	13.6	12.1				71.8	72.4	78.0
Toplam				373.1	352.8	473.8			

(Anonim, 2018, 2019 ,2020), (*1949–2019) arasını kapsamaktadır)



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 2. Araştırma alanına ait bazı toprak özellikleri
Table 2. Some soil properties of the thermal experimental area

Parametre	Birim	2018-2019	2019-2020
pH		7.55	7.08
Tuz	%	0.02	0.02
Kireç	%	0.63	0.60
Organic Madde	%	1.63	1.30
Toplam Azot (N)	%	0.11	0.07
Fosfor (P)	ppm	8.40	10.70
Potasyum (KO)	ppm	290.73	154.50
Kalsiyum (Ca)	ppm	3571.40	3653.00
Magnezyum (Mg)	ppm	116.48	489.10
Demir (Fe)	ppm	7.00	22.30
Bakır (Cu)	ppm	1.60	1.83
Çinko (Zn)	ppm	0.90	1.00
Mangan (Mn)	ppm	19.58	74.37

(Anonim, 2018, 2019)

Bulgular ve Tartışma

Ak acıbakla hayvan beslenmesinde olduğu kadar insan beslenmesinde de kullanılan fonksiyonel özelliklere sahip baklagil yembitkisidir. İki yıl süre ile farklı ekim normları ile ekilen ak acıbaklarda verim ve verim unsurları ile ot ve tohum veriminde saptanan kalite özellikleri ayrı başlıklar halinde verilmiştir. Morfolojik karakterlerin belirlenmesinde her parselden tesadüfen alınan 10 bitkide ölçüm alınmış ve ortalamaları kaydedilmiştir.

Bitki Boyu

Ak acıbakla, %50-85 oranında kendine tozlanmaktadır (Geisler, 1980; Aniszewski, 1991). Normal koşullarda 80-100 cm, bazen 150-200 cm'ye kadar boylanmaktadır. Olgunlaşmaya doğru bitkinin gövdesi odunlaşır. İki yıl süre ile farklı ekim normları ile ekilen ak acıbaklarda yıllar arası farkın önemli bulunmasına rağmen, ekim normları arası fark ile yıl x ekim normu interaksiyonunun istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır. İkinci yıl iklim koşullarının ak acıbakların gelişimi için daha uygun olduğu söylenebilir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 3. Ak acıbaklanın bitki boylarına (cm) ait ortalamalar ve önemlilik grupları

Table 3. *Averages and importance groups of plant heights (cm) of white lupine*

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	97.56	136.50	117.03
9 kg/da	101.67	138.93	120.30
13 kg/da	102.45	137.92	120.18
17 kg/da	107.89	138.01	122.95
Ortalama	102.39b	137.84a	120.11
LSD: Yıl:4.626** Ekim normu: ÖD Yıl x ekim normu: ÖD			

Yan Dal Sayısı

Multitalia çeşidinin yan dal sayısı ortalama 3.53 adet olarak belirlenmiştir. Yıllar arası fark, Ekim normları arası fark ve yıl x ekim normu interaksyonunun yan dal sayısına etkisinin istatistiki açıdan önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4. Ak acıbaklanın yan dal sayılarına (adet) ait ortalamalar ve önemlilik grupları

Table 4. *Averages and importance groups of branch numbers (pcs) of white lupine*

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	3.78	2.90	3.34
9 kg/da	3.66	3.70	3.68
13 kg/da	3.33	3.80	3.57
17 kg/da	3.44	3.60	3.52
Ortalama	3.55	3.50	3.53
LSD: Yıl: ÖD Ekim normu: ÖD Yıl x Ekim normu: ÖD			

Bitkide Meyve Sayısı

İki yıl süre ile farklı ekim normları ile ekilen ak acıbaklarda yıllar arası fark, ekim normları arası fark ile yıl x ekim normu interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İkinci yıl iklim koşullarının ak acıbaklanın gelişimi için daha uygun olduğu söylenebilir. Ekim normundaki artışın bitkide meyve sayısını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır. Ak acıbakla meyve çatlatmadığı için en son meyve grubu hasat olgunluğuna gelene kadar beklenmektedir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 5. Ak acıbaklanın bitkide meyve sayılarına (adet) ait ortalamalar ve önemlilik grupları
Table 5. Averages and importance groups of number of pods per plant (pcs) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	19.22bc	16.40cde	17.81b
9 kg/da	16.77cd	21.90b	19.34ab
13 kg/da	12.77e	28.30a	20.54a
17 kg/da	13.22de	29.10a	21.16a
Ortalama	15.49b	23.92a	19.70
LSD: Yıl: 1.984** Ekim normu: 2.022* Yıl x Ekim normu: 3.969**			

Meyve Eni

Multitalia çeşidinin meyve eni ölçümleri ortalama 15.78 mm olarak belirlenmiştir. Yapılan istatistiki analizlerde yıllar arası farkın önemli, ekim normları arası fark ile yıl x ekim normu interaksyonunun önemli olmadığı saptanmıştır. İkinci yıl iklim koşullarının ak acıbaklanın meyve gelişimi için daha uygun olduğu saptanmıştır.

Çizelge 6. Ak acıbaklanın meyve enlerine (mm) ait ortalamalar ve önemlilik grupları
Table 6. Averages and importance groups of pod widths (mm) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	13.52	17.86	15.69
9 kg/da	14.16	17.78	15.97
13 kg/da	14.03	17.44	15.73
17 kg/da	14.41	17.00	15.70
Ortalama	14.03b	17.52a	15.78
LSD: Yıl:0.822** Ekim normu: ÖD Yıl x Ekim normu: ÖD			

Meyve Boyu

Ak acıbaklarda meyve boyu ölçümleri 0.01 duyarlı elektronik kompasla yapılmış ve yıl ortalaması 101.50 mm olarak belirlenmiştir. Yapılan istatistiki analizlerde yıllar arası fark ile ekim normları arası farkın önemli, yıl x ekim normu interaksyonunun önemli olmadığı saptanmıştır. İkinci yıl iklim koşullarının ak acıbaklanın meyve gelişimi için daha uygun olduğu saptanmıştır. En uzun meyve boyu 104.44 mm ile 9 kg/da ekim normunda belirlenmiştir.

Çizelge 7. Ak acıbaklanın meyve boylarına (mm) ait ortalamalar ve önemlilik grupları
Table 7. Averages and importance groups of pod lengths (mm) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	91.91	102.19	97.05b
9 kg/da	101.52	107.36	104.44a
13 kg/da	97.92	107.29	102.61a
17 kg/da	100.01	103.80	101.91a
Ortalama	97.84b	105.16a	101.50
LSD: Yıl:4.324 ** Ekim normu: 4.406* Yıl x Ekim normu: ÖD			



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Meyvede Tohum Sayısı

İki yıl süre ile farklı ekim normu ile ekilen ak acıbaklarda meyvede tohum sayısının ortalama 5.46 adet olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl yaşanan iklim koşulları nedeni ile ak acıbaklarda meyvede tohum sayısının (5.68) daha fazla ve istatistiki açıdan önemli olduğu saptanmıştır. Meyvede en fazla tohum sayısının 5.75 adet ile 17 kg/da ekim normunda olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 8. Ak acıbakların meyvede tohum sayısına (adet) ait ortalamalar ve önemlilik grupları

Table 8. Averages and importance groups of number of seeds per pod (pcs) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	4.72e	5.22cde	4.97b
9 kg/da	5.06de	5.80ab	5.43a
13 kg/da	5.37bcd	6.00a	5.68a
17 kg/da	5.80ab	5.70abc	5.75a
Ortalama	5.24b	5.68a	5.46

LSD: Yıl: 0.279** Ekim normu: 0.394** Yıl x Ekim normu: 0.559*

Aynı konuda yapılan çalışmalarda; Orta Anadolu'da ak acıbaklarda meyvede tane sayısının 3,03-3,44 adet (Mülayim ve Semerciöz, 1992), Tekirdağ'da yapılan çalışmalarda ise 4,87-4,94 adet olduğu (Orak vd. 1996), Almanya'da yapılan araştırmalarda ise 3-6 adet arasında değiştiği bildirilmiştir (Schuster, 1992). Bulgularımız Mülayim ve Semerciöz (1992)'ün bulgularından yüksek, Orak vd. (1996) ve Schuster (1992)'in sonuçları ile uyumlu olduğu saptanmıştır.

Yeşil Ot Verimi

İki yıl süre ile farklı ekim normu ile ekilen ak acıbaklarda yeşil ot verim ortalaması 3530.42 kg/da olarak saptanmıştır. En yüksek yeşil ot verimi (4863.33 kg/da) 7 kg/da ekim normu ile ekilen parsellerde, yıl x ekim normu interaksiyonunda ise ikinci yıl (5300.00 kg/da) 7 kg/da ekim normunda belirlenmiştir. İkinci yıl iklim koşullarının ak acıbakların bitki gelişimini olumlu yönde etkilediği dolayısı ile yüksek yeşil ot veriminin alındığını söyleyebiliriz.

Çizelge 9. Ak acıbakların yeşil ot verimlerine (kg/da) ait ortalamalar ve önemlilik grupları

Table 9. Averages and importance groups of fresh forage yield (kg/da) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	4426.67b	5300.00a	4863.33a
9 kg/da	3226.67d	3100.00d	3163.33b
13 kg/da	3680.00c	2900.00de	3290.00b
17 kg/da	2610.00e	3000.00de	2805.00c
Ortalama	3485.83	3575.00	3530.42

LSD: Yıl: ÖD Ekim normu: 311.495** Yıl x Ekim normu: 440.497**

Kuru Ot Verimi

İki yıl süre ile farklı ekim normu ile ekilen ak acıbaklarda kuru ot verim ortalaması 716.27 kg/da olarak saptanmıştır. İklim koşullarının uygun olması nedeni ile ikinci yıl verim ortalamasının (799.21 kg/da) ilk yıla (633.33 kg/da) göre daha yüksek ve istatistiki olarak önemli olduğu



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



belirlenmiştir. Ekim normları arası farkın değerlendirilmesi ile en yüksek kuru ot verimi (976.52 kg/da) 7 kg/da ekim normu ile ekilen parsellerde saptanmıştır.

Çizelge 10. Ak acıbaklanın kuru ot verimlerine (kg/da) ait ortalamalar ve önemlilik grupları

Table 10. Averages and importance groups of dry forage yield (kg/da) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	800.00	1153.04	976.52a
9 kg/da	600.00	644.48	622.24b
13 kg/da	666.67	676.08	671.37b
17 kg/da	466.67	723.26	594.96b
Ortalama	633.33b	799.21a	716.27
LSD: Yıl: 159.439** Ekim normu: 225.48** Yıl x Ekim normu: ÖD			

Tane Verimi

Farklı ekim normu ile iki yıl boyunca ekilen ak acıbaklarda tane verimi ilk yıl (455.33 kg/da) ikinci yıldan (385.13 kg/da) daha yüksek ve istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yapılan istatistiki analizlerde yıllar arası fark ile ekim normları arası farkın önemli, yıl x ekim normu interaksiyonunun önemli olmadığı saptanmıştır. İlk yıl yaşanan iklim koşulları nedeni ile özellikle mart ayında ikinci yıla oranla daha yüksek yağış düşmesi ve sonrası düzenli gelen yağışlar nedeni ile tane verimi olumlu yönde etkilenmiştir. / kg/da ekim normu ile yapılan ekimlerden (563.28 kg/da) en yüksek tane verimi alınmıştır. Tane verimine ilişkin bulgularımız diğer araştırmacıların sonuçları ile karşılaştırıldığında; Trakya bölgesinde kışlık olarak yetiştirilen ak acıbaklarda tohum veriminin 200-250 kg/da olduğu bildirilmiştir (Orak ve Nizam 1993; Orak ve Tuna, 1994; Tenikecier vd. 2017). Ege bölgesinde Ödemiş ve Bayındır ovalarında yapılan çalışmalarda ise; Ak acıbaklardan 232 kg/da Mavi acıbaklardan 271 kg/da Sarı acıbaklardan ise 150 kg/da tane verimi alınmıştır (Okuyucu vd. 2004). Bulgularımız önceki araştırmaların sonuçlarından yüksek bulunmuştur. Farklılığın çeşit ve araştırmanın yürütüldüğü yöre farkından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 11. Ak acıbaklanın tane verimlerine (kg/da) ait ortalamalar ve önemlilik grupları

Table 11. Averages and importance groups of seed yield (kg/da) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	626.67a	499.90b	563.28a
9 kg/da	444.00c	383.16d	413.58b
13 kg/da	436.00c	348.46de	392.23b
17 kg/da	314.67e	309.01e	311.84c
Ortalama	455.33a	385.13b	420.23
LSD: Yıl: 34.914** Ekim normu: 49.375** Yıl x Ekim normu: 50.307*			



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Bin Tane Ağırlığı

İki yıl süre ile farklı ekim normu ile ekilen ak acıbaklada bin tane ortalaması 227.77 g olarak saptanmıştır. Bin tane ağırlığı ilk yıl (234.54 g) ikinci yıldan (221.00 g) daha yüksek ve istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yıl x ekim normu interaksiyonunda da en yüksek bin tane ağırlığı ilk yıl (243.45g) 7 kg/da ekim normunda belirlenmiştir. İlk yıl iklim koşullarının ak acıbaklanın tane iriliğine olumlu etkisi nedeni ile bin tane ağırlığının yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Bin tane ağırlığına ilişkin sonuçlarımızın Gençkan, (1983) ve Açıkgöz (1995)'ün bulgularından yüksek, Orak ve Tuna, (1994)'nın bulguları ile uyumlu, Mülâyim ve Semerciöz (1992)'ün elde ettiği sonuçlardan düşük bulunmuştur. Farklılığın materyal, yöre ve iklim koşullarından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 12. Ak acıbaklanın bin tane ağırlıklarına (g) ait ortalamalar ve önemlilik grupları
Table 12. Averages and importance groups of 1000 seed weights (g) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	243.45a	216.75c	230.10
9 kg/da	229.58abc	232.00ab	230.79
13 kg/da	239.87a	217.88c	228.87
17 kg/da	225.25bc	217.38c	221.31
Ortalama	234.54a	221.00b	227.77
LSD: Yıl: 9.730** Ekim normu: ÖD Yıl x Ekim normu: 14.019*			

Kuru Otta Kuru Madde Oranı

Ak acıbaklanın kuru otundaki kuru madde oranı ortalama %12.58 olarak belirlenmiştir. Yıllar arası fark, Ekim normları arası fark ve yıl x ekim normu interaksiyonunun kuru madde oranına etkisinin istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 13. Ak acıbaklanın kuru otta kuru madde oranına (%) ait ortalamalar ve önemlilik grupları
Table 13. Averages and importance groups of dry matter in dry forage (%) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	12.47	12.21	12.34
9 kg/da	12.73	12.15	12.44
13 kg/da	11.75	11.83	11.79
17 kg/da	14.87	12.62	13.74
Ortalama	12.95	12.20	12.58
LSD: Yıl: ÖD Ekim normu: ÖD Yıl x Ekim normu: ÖD			

Kuru Otta Ham Kül Oranı

Ak acıbaklanın kuru otundaki ham kül oranı ortalama %10.92 olarak belirlenmiştir. Yıllar arası fark, Ekim normları arası fark ve yıl x ekim normu interaksiyonunun ham kül oranına etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 14. Ak acıbaklanın kuru otta ham kül oranına (%) ait ortalamalar ve önemlilik grupları
Table 14. Averages and importance groups of crude ash in dry forage (%) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	10.83	10.88	10.86
9 kg/da	10.93	10.96	10.95
13 kg/da	10.90	10.85	10.92
17 kg/da	10.81	11.04	10.92
Ortalama	10.87	10.97	10.92
LSD: Yıl: ÖD Ekim normu: ÖD Yıl x Ekim normu: ÖD			

Kuru Otta Ham Protein Oranı

Ak acıbaklanın kuru otundaki ham protein oranı ortalama %20.08 olarak belirlenmiştir. Yıllar arası fark, ekim normları arası fark ve yıl x ekim normu interaksyonunun ham protein oranına etkisinin istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 15. Ak acıbaklanın kuru otta ham protein oranına (%) ait ortalamalar ve önemlilik grupları
Table 15. Averages and importance groups of crude protein in dry forage (%) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	18.65	18.67	18.66
9 kg/da	21.77	19.37	20.51
13 kg/da	18.58	20.62	19.60
17 kg/da	19.54	23.38	21.46
Ortalama	19.64	20.51	20.08
LSD: Yıl: ÖD Ekim normu: ÖD Yıl x Ekim normu: ÖD			

Kuru Otta NDF Oranı

Ak acıbaklanın kuru otundaki NDF oranı ortalama %50.18 olarak belirlenmiştir. Yıllar arası fark ile ekim normları arası farkın istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Yıl x ekim normu interaksyonunun istatistiki açıdan önemli olduğu, en kaliteli otun (% 45.33) ikinci yıl 17 kg/da ekim normu ile ekilen parsellerden elde edildiği saptanmıştır. Birim alanda daha fazla bitkinin olması kaliteyi olumlu yönde etkilemiştir. Kalite standartlarına göre 1. sınıfta yer aldığı belirlenmiştir (Rohweder vd. 1978).



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 16. Ak acıbaklanın kuru otta NDF oranına (%) ait ortalamalar ve önemlilik grupları

Table 16. *Averages and importance groups of NDF in dry forage (%) of white lupine*

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	48.87bc	57.32a	53.09
9 kg/da	52.00abc	45.76bc	48.88
13 kg/da	52.74ab	49.94bc	51.34
17 kg/da	49.53bc	45.33c	47.43
Ortalama	50.78	49.58	50.18
LSD: Yıl: ÖD Ekim normu: ÖD Yıl x Ekim normu: 7.262*			

Kuru Otta ADF Oranı

Ak acıbaklanın kuru otundaki ADF oranı ortalama %39.16 olarak belirlenmiştir. Yıllar arası fark, ekim normları arası fark ve yıl x ekim normu interaksiyonunun ADF oranına etkisinin istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. Kalite standartlarına göre 2. sınıfta yer aldığı belirlenmiştir (Rohweder vd. 1978).

Çizelge 17. Ak acıbaklanın kuru otta ADF oranına (%) ait ortalamalar ve önemlilik grupları

Table 17. *Averages and importance groups of ADF in dry forage (%) of white lupine*

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	39.73	40.46	40.09
9 kg/da	39.73	37.80	38.76
13 kg/da	41.85	37.60	39.72
17 kg/da	39.91	36.24	38.07
Ortalama	40.30	38.02	39.16
LSD: Yıl: ÖD Ekim normu: ÖD Yıl x Ekim normu: ÖD			

Tanede Kuru Madde Oranı

Ak acıbakla tanesinde kuru madde oranı ortalama %13.70 olarak belirlenmiştir. Yıllar arası fark, ekim normları arası fark ve yıl x ekim normu interaksiyonunun kuru madde oranına etkisinin istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 18. Ak acıbaklanın tanede kuru madde oranına (%) ait ortalamalar ve önemlilik grupları

Table 18. Averages and importance groups of dry matter in seeds (%) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	13.21	15.36	14.28
9 kg/da	14.20	14.15	14.17
13 kg/da	14.00	12.73	13.36
17 kg/da	12.95	12.97	12.96
Ortalama	13.59	13.80	13.70
LSD: Yıl: ÖD Ekim normu: ÖD Yıl x Ekim normu: ÖD			

Tanede Ham Kül Oranı

Ham kül acıbakla tanesinde yeralan inorganik bileşikler oranını göstermektedir. Ak acıbakla tanesinde ham kül oranı ortalama %11.04 olarak belirlenmiştir. Yıllar arası fark, ekim normları arası fark ve yıl x ekim normu interaksiyonunun ham kül oranına etkisinin istatistiki açıdan önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 19. Ak acıbaklanın tanede ham kül oranına (%) ait ortalamalar ve önemlilik grupları

Table 19. Averages and importance groups of crude ash in seeds (%) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	10.75	10.31	10.53
9 kg/da	10.19	11.52	10.85
13 kg/da	11.95	10.99	11.47
17 kg/da	11.89	10.69	11.29
Ortalama	11.19	10.88	11.04
LSD: Yıl: ÖD Ekim normu: ÖD Yıl x Ekim normu: ÖD			

Tanede Ham Protein Oranı

Ak acıbakla tanesinde ham protein oranı ortalama %43.49 olarak belirlenmiştir. Yıllar arası fark, ekim normları arası fark ve yıl x ekim normu interaksiyonunun ham protein oranına etkisinin istatistiki açıdan önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 20. Ak acıbaklanın tanede ham protein oranına (%) ait ortalamalar ve önemlilik grupları

Table 20. Averages and importance groups of crude protein in seeds (%) of white lupine

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	40.11	42.86	41.48
9 kg/da	44.07	44.30	44.18
13 kg/da	44.23	43.66	43.94
17 kg/da	45.19	45.08	45.13
Ortalama	43.40	43.97	43.49
LSD: Yıl: ÖD Ekim normu: ÖD Yıl x Ekim normu: ÖD			



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Tanede Ham Yağ Oranı

Ak acı bakla tanesinin ham yağ içeriği ortalama %11.34 olarak belirlenmiştir. Yapılan istatistiki analizlerde yıllar arası farkın önemli, ekim normları arası fark ile yıl x ekim normu interaksiyonunun önemli olmadığı saptanmıştır. İlk yılda iklim koşullarının tanenin yağ içeriğini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Çizelge 21. Ak acıbaklanın tanede ham yağ oranına (%) ait ortalamalar ve önemlilik grupları
Table 21. *Averages and importance groups of crude oil in seeds (%) of white lupine*

Ekim Normu	2018-2019	2019-2020	Ortalama
7 kg/da	11.54	10.53	11.04
9 kg/da	12.48	10.57	11.52
13 kg/da	10.80	10.95	10.87
17 kg/da	12.70	11.12	11.91
Ortalama	11.88a	10.79b	11.34
LSD: Yıl: 0.939** Ekim normu: ÖD Yıl x Ekim normu: ÖD			

Sonuç ve Öneriler

Ak acıbakla ülkemiz doğal florasında bulunan yemek ve çerez olarak tüketildiği gibi hayvan beslenmesinde de soya küspesine alternatif olan özelliklere sahip baklagil bitkisidir. Kısa toleransı yüksek olması nedeni ile ekim nöbetinde kışlık bitki olarak yer alması mümkündür. Sahip olduğu kuvvetli kök sistemi ve köklerindeki yumrucuk bakterileri yardımı ile 20-30 kg/da organik azotu toprağa bağlama özelliği bulunmaktadır. Topraklarımızdaki organik madde miktarının %1'e düştüğü günümüzde, hem toprak verimliliği hem de organik madde miktarını artacaktır. Ekim nöbeti uygulaması ile hastalık ve zararlıların yaşam döngüleri kırılması sağlanacaktır.

Bu uygulama ile bir sonraki üründe daha az ilaç ve gübre kullanılacaktır. Böylece ürün maliyetinin düşmesi yanında kaliteli ve yüksek verim de alınacaktır. Soya küspesi ABD, Arjantin ve diğer bazı ülkelerden ithal edilmektedir. Dolayısı ile yem fiyatlarını belirleyen en önemli girdidir. Bütün bu faydalarını dikkate alarak farklı ekim normu ile yetiştirilen «Multitalia» ak acıbakla çeşidi ile yürüttüğümüz bu çalışmada; bitki boyunun 120.11 cm, yan dal sayısının 3,52 adet, bitkide meyve sayısının 29.10 adet olduğu belirlenmiştir. Meyve eni ve boyu ölçümlerinin 15.77 mm ile 101.72 mm olduğu, meyvede tohum sayısının 2. yılda iklim koşullarından dolayı daha iyi gelişme göstererek 5.56 adet olduğu saptanmıştır. Yeşil ot verimi için 7 kg/da ekim normu en yüksek verime sahip olmuştur. Kaliteli ot üretimi ise 17 kg/da ekim normunda saptanmıştır.

Ak acıbakla genellikle tanesi için yetiştirilmektedir. Yürütülen çalışmada ekim normu artıkcı tane verimi azalmıştır. Ak acıbaklanın tohumlarının 1000 tane ağırlığı, iri olmaları nedeni ile yüksektir. Multitalia çeşidinin kışa toleranslı olması, iyi gelişmiş habitus meydana getirmesi nedeni ile 7 kg/da ekim normu yeterli olduğu saptanmıştır. Ancak geniş alanlarda mibzerle yapılacak üretimlerde tohum kaybı dikkate alınarak ekim normunun 11 kg/da olarak belirlenmesi daha uygun olacaktır. Ayrıca «Multitalia» çeşidinin özellikleri nedeni ile dekara atılacak tohum miktarının diğer bölgelerde çalışmalarla belirlenmesinin yararlı olacağı kanısındayız.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Kaynaklar

- Açıkgöz, E. 1995. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Yayın No: 7, Bursa.
- Davis, P. H. 1970. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Vol. 3., Edinburgh.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 381s.
- Christiansen, J. L., Raza, S., Jornsgard, B., Mahmoud, S. A., Ortiz, R. 2000. Potential of landrace germplasm for genetic enhancement of white lupin in Egypt. Genetic Resources and Crop Evolution 47 :425–430.
- Gençkan, S. 1983. Yembitkileri Tarımı, E.Ü. Basımevi, Yayın No: 467, Bornova-İzmir.
- Gilbert, G. A., Knight, J. D., Vance, C. P., Allan, D. L. 1999. Acid phosphatase activity in phosphorus -deficient white lupin roots. Plant Cell and Environment 22 :801-810.
- Gladstones, J. S. 1998. Distribution, origin, taxonomy, history and importance. In: Gladstones JS, Atkins C, Hamblin J (eds) Lupins as crop plants. Biology: production and utilization. CABI, Oxon, pp 1–39
- Hill, G. D. 1977. The composition and nutritive value of lupin seed. Nut. Abs. and Reviews, Ser. B. 47: 511-529.
- Hondelmann, W. 1984. The lupin – ancient and modern crop plant. Theor Appl Genet 68:1–9.
- Huyghe, C. 1997. White lupin (*Lupinus albus* L.) Field Crops Research 53: 147-160.
- Jansen, P. C. M. 2006. *Lupinus albus* L. Record from PROTA4U, Brink, M. & Belay, G. (Editors), PROTA (Plant Resources of Tropical Africa/Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands.
- Kurlovich, B. S. 2002. Lupins: Geography, classification, genetic resources and breeding. St. Petersburg, Publishing house "Intan", 468 s.
- Küsmenoğlu, Ş., Şener, B., Küçükboyacı, N., Mülayim, M., Özkaynak, İ. 1997. *Lupinus* sp. Tohumlarındaki yağ asitlerinin gaz kromatografisi ile incelenmesi. XI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 22-24 Mayıs 1996, Ankara, s. 242-246.
- Lagunes-Espinoza L.C., Huyghe, C., Papineau, J., Pacault, D. 1999. Effect of genotype and environment on pod wall proportion in white lupin: consequences to seed yield. Aust J Agric Res 50:575–582.
- Lopez-Bellido, L., Fuentes, M., Castillo, J. E. 2000. Growth and yield of white lupin under Mediterranean conditions: Effect of plant density. Agronomy Journal 92 :200-205.
- Lucas, M. M., Frederick, L. S., Annicchiarico, P., Frias, J., Martínez-Villaluenga, C., Sussmann, D. , Duranti, M., Seger, A., Zander, P. M., Pueyo, J. J. 2015. The future of lupin as a protein crop in Europe. Front. Plant Sci., 6: 1 -7.
- Mülayim, M., Semerciöz, B. S. 1992. Konya ilinde ekimi yapılan acıbakla (*Lupinus albus* L.) yerel çeşitlerinin morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri üzerine bir araştırma. Selçuk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2: 89 - 103.
- Mülayim, M., Tamkoç, A., Babaoğlu, M. 2002. Sweet white lupins versus local bitter genotype: Agronomic characteristics as affected by different planting densities in the Göller Region of Turkey. European of Agronomy, 17: 181-189.
- Okuyucu, F., Akdemir, H., Kır, B., Okuyucu, B. R., Baylan, M. 2004. Ödemiş koşullarında bazı ak acı (*Lupinus albus* L.), sarı tatlı (*Lupinus luteus* L.) ve mavi tatlı (*Lupinus angustifolius* L.) lüpen çeşitlerinin verim ve besin madde içerikleri üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 41(3): 89-98.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Orak A., Tuna, C. 1994. Farklı sıra arası mesafenin acıbakla (*Lupinus* sp.) ekotiplerinin bazı verim ve verim unsurlarına etkisi. T. Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yay. 216, Araş. Yay. 83.
- Orak A., Nizam, İ. 2003. Ak acı baklada (*Lupinus albus* L.) bitki yoğunluğunun tohum verimi ve bazı morfolojik özelliklere etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003 s. 489-493, Diyarbakır.
- Özkaynak, İ., Mülayim, M., Tamkoç, A., Babaoğlu, M., Topal, A. 1994. Konya şartlarında yetiştirilen yerel lüpenle yabancı kökenli acı ve tatlı lürpenlerin karşılaştırılması. Tarla Bitkileri Kong.25-29 Nisan 1994, III. cilt, Çayır Mera ve Yembitkileri bildirileri, s. 32-35. İzmir.
- Salman, A. C., Kılıç, C., Budak, B., Avcıoğlu, R., Soya, H., Geren, H. 2011. Bayındır ve Ödemiş'in asit topraklarında yetiştirilen doğal (*Lupinus varius*) ve kültür formu (*Lupinus albus*) lüpenlerinin tohum verimi ve verime ilişkin özellikler üzerinde bir araştırma. Türkiye IV. Tohumculuk Kong. Cilt 2, s. 271-276, 14-17 Haziran 2011, Samsun.
- Schuster, W. 1992 Ölpflanzen in Europa, DLG, Verlag 89-94.
- TARIST 4.0 İstatistik Programı (1994). Deneme ve değerlendirme, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova, İzmir.
- Tenikecier, H. S., Orak, A., Orak, H. H., Özdüven, L. 2017. Farklı fosfor dozlarının Tekirdağ koşullarında bazı ak acıbakla (*Lupinus albus* L..) genotiplerinin verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi. 12.Tarla Bitkileri Kongresi, Kahramanmaraş, Elektronik Kongre Kitabı Poster Bildiriler.
- Williams, W. 1984. Lupins in crop production. Outlook on Agriculture 13: 69-76.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



TAHİL YETİŞTİRİCİLİĞİ VE ISLAHI

Konya Kurak Koşullarında Makarnalık Buğdayda Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Neslihan DORUK KAHRAMAN^{1*}, Sabri GÖKMEN²

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya
Sorumlu yazar: neslihan.doruk@selcuk.edu.tr

Özet: Bu çalışma, Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilmekte olan bazı makarnalık buğday çeşitlerinin, Konya ekolojik koşullarında kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada bitki materyali olarak Altıntaş-95, Burgos, Ç-1252, Dumlupınar, Eminbey, İmren, Kızıltan-91, Kunduru-1149, Leonardo, Levent, Kümbet-2000, Mimmo, Mirzabey-2000, Sırçalı, Soylu, Svevo, Traubadur, Türköz, Vehbibey, Yelken-2000, çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada tarla denemesi, tesadüf blokları deneme deseninde, üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırma kapsamında; hektolitreye ağırlığı, camsılık, ırmık rengi, protein özellikleri incelenmiştir. Çalışmada çeşitler arasında hektolitreye ağırlığı ve protein oranı bakımından önemli farklar bulunurken, ırmık rengi ve camsılık önemsiz bulunmuştur. En yüksek hektolitreye ağırlığı Yelken-2000 çeşidinde, en yüksek protein oranı ise Burgos çeşidinde saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kalite, kuraklık, Makarnalık buğday

Determination of Some Quality Characteristics of Durum Wheat under Dry Conditions in Konya

Abstract: This study was carried out to determine the quality characteristics of some durum wheat varieties grown in different regions of Turkey under Konya ecological conditions. Altıntaş-95, Burgos, Ç-1252, Dumlupınar, Eminbey, Imren, Kızıltan-91, Kunduru-1149, Leonardo, Levent, Kümbet-2000, Mimmo, Mirzabey-2000, Sırçalı, Soylu, Svevo, Traubadur, Türköz, Vehbibey, Yelken-2000 varieties were used as plant material. In the research, the field trial was established in a randomized block design with three replications. Within the scope of the research; hectoliter weight, glassiness, semolina color and protein characteristics were examined. In the study, significant differences were found between the varieties in terms of hectoliter weight and protein ratio, while semolina color and glassiness were found insignificant. The highest hectoliter weight was found in Yelken-2000 variety and the highest protein ratio was found in Burgos variety.

Key words: quality, drought, durum wheat

Giriş

Birçok bitkinin olduğu gibi makarnalık buğdayın da anavatanı olan Türkiye, ekolojik olarak yüksek kalitede makarnalık buğday üretmeye uygun bir ülkedir (Bozkurt, 2012). Günümüzde Güneydoğu ve İç Anadolu bölgeleriyle önemli bir makarnalık buğday üreticisi konumunda olan Türkiye'nin, gelecek yıllarda makarnalık buğday üretiminde daha da önemli bir konuma geleceği tahmin edilmektedir. Bunun için üretimin ve üretilen ürünün kalitesinin artırılması gerekmektedir. Bu kapsamda yapılması gereken ilk iş, Türkiye'nin yaygın olarak makarnalık buğday üretimi yapılan bölge ve illerinde başarıyla yetiştirilebilecek çeşitlerin belirlenmesidir. Nitekim uygun çeşit kullanımıyla buğdayda verim ve kalitenin %20-30 artırılacağı bilinmektedir (Geçit, 2016).

Makarnalık buğdayda kalite; genetik yapı, ekolojik şartlar, yetiştirme tekniği ve özellikle kullanılan azotlu gübre miktarı ve diğer kültürel uygulamalar ile yakından ilişkili olup, bazı yıllarda uygun



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



olmayan iklim koşulları kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Bu sebeple Türkiye’de makarnalık buğday ekim alanı bakımından Şanlıurfa’dan sonra ikinci sırada yer alan Konya ilinde (Geçit 2016), verim ve kalitesi yüksek çeşitlerin belirlenmesi ve üretiminin teşvik edilmesi hem üreticiler hem de sanayici ve tüketiciler için önemli olacaktır. Makarnalık buğdayda hektolitreye ağırlığı, ürünün nişasta oranı, kavuz içeriği, tane şekli gibi birçok özelliği hakkında bilgi veren önemli kalite özelliklerinden biridir (Kandemir, 2004). Tanenin yapısı, büyüklüğü, dolgunluğu ve homojenliği tarafından belirlenen hektolitreye ağırlığı daha çok çeşide göre değişmekle birlikte, yetiştirme koşullarından da etkilenebilmektedir (Elgün, 2008; Ünal, 1991).

Makarnalık buğdayda önemli kalite özelliklerinden biri de renktir (Aydoğan ve ark., 2012). Banach et al. (2021), yüksek sarı pigment içeriğine sahip makarnalık buğday çeşitlerinin daha kaliteli olduğunu ve renk değerinin makarnalık buğdayın ticari, beslenme ve teknolojik kalite değerlendirmesinde çok önemli olduğunu, sarı renk değerinin önemli bir besin kaynağı olarak kabul edildiğini ve çevreden az etkilendiğini ancak yağışın düşük olduğu yıllarda bu değerin yükseldiğini ifade etmişlerdir.

Makarnalık buğday tanelerinin sert, sıkı ve camsı yapıda olması, ürünün protein oranının yüksek olduğuna işaret eden en önemli göstergedir. Bu sebeple camsılık, ülkemizde ve tüm dünyada makarnalık buğdayda önemli bir kalite faktörü olarak kullanılmaktadır (Geçit, 2016). Nitekim sert ve camsı tane ile makarnalık buğday genellikle birlikte anılmakta olup, camsılık oranı birçok ülkede makarnalık buğdayın sınıflandırılmasında kullanılan hızlı ve pratik tayin edilebilen fiziki bir kalite unsurudur (Türköz, 2016). Konuyla ilgili çalışmalar, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin tanenin fiziki özellikleri, protein içeriği ve camsılık oranı bakımından en uygun bölge olduğunu göstermiştir (Atlı, 1999; Kılıç, 2020). Borghi et al. (1997) sıcak ve kurak şartların verimde düşmelere sebep olurken, camsılık özelliği açısından bir avantaj meydana getirdiğini ifade etmişlerdir.

Makarnalık buğdayda tanenin protein içeriği en önemli kalite ölçütlerinden biri olup (Gooding and Davies, 1997); camsılık üzerinde de olumlu bir etkiye sahiptir (Borghi et al. 1975). Araştırmacılar protein oranının kısmen tür ve çeşide, fakat daha çok çevresel faktörlere bağlı olarak değiştiğini, genellikle camsı tanelerin protein miktarının camsı olmayan tanelere oranla daha fazla olduğunu ifade etmektedirler (Budak ve ark., 1997; Mut ve ark., 2007; Yazar ve Karadoğan, 2008). Kartal ve ark. (2011) da çevre ve yetiştirme şartları, toprak yapısı gibi özelliklerin tanenin protein içeriğinin belirlenmesinde önemli rol oynadıklarını ifade etmişlerdir.

Bu çalışma, Türkiye’nin değişik bölgelerinde yetiştirilen bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Konya ekolojik koşullarında bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2020-2021 yılı vejetasyon döneminde, Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne ait deneme arazisinde yürütülmüştür. Vejetasyon süresine ait bazı iklim özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1’in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, deneme yılında dokuz aylık toplam yağış miktarı 181.4 mm ile, uzun yıllar yağış toplamından (330.8 mm) yaklaşık 149.4 mm daha az gerçekleşmiştir. Çalışmada tane verimi yönünden kritik dönemler olarak bilinen sapa kalkma, çiçeklenme, dölleme ve tane dolum dönemlerine rastlayan Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında düşen yağış miktarı beklenenden çok düşük gerçekleşmiştir. Benzer şekilde deneme yılında yağış rejimi, uzun yıllar ortalamasına göre daha düzensiz olmuştur.

Deneme alanına ait toprak killi bünyeye sahip olup, kireç seviyesi yüksek ve alkalidir. Toprağın potasyum (K) ve fosfor (P) içeriği yüksek olup, organik madde bakımından fakirdir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 1. Vejetasyon süresine ait bazı iklim özellikleri

Table 1. Climatic values of the vegetation features

Aylar	2020-2021 Yetiştirme Dönemi Vegetation Period					Uzun Yıllar (1929-2020) Long years				
	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)	Nispi nem (%)	Sıcaklık (C°)			Yağış (mm)	Nispi nem (%)
	Ort.	Max.	Min.			Ort.	Max.	Min.		
Ekim	16,3	28,7	3,6	13	56	12,6	31,6	-7,6	29,9	58
Kasım	5.8	17.9	-8.1	25	78	6,5	25,2	-20,0	32,2	69
Aralık	4.5	14.6	-7.5	12.6	88	1,6	20,0	-22,4	42,8	77
Ocak	2.5	20.2	-11.2	51.8	85	-0,1	17,6	-25,8	37,9	76
Şubat	2.9	20	-16,5	1.6	67	1,4	21,2	-25,0	28,5	70
Mart	5.2	31.3	-7.8	31.6	66	5,5	28,9	-15,8	28,7	62
Nisan	12.1	30.2	-1.2	17.4	53	11	31,5	-8,6	31,9	58
Mayıs	19.1	33.7	1.7	2.4	38	15,8	33,4	-1,2	43,3	55
Haziran	19.5	32.5	4.3	26	51	20,1	37,2	3,2	25,7	47
Ortalama/Toplam	9.7	26.9	-4.7	181.4	60.8	10.4	34.4	-16.7	330.8	61

Kaynak: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Çalışmada bitki materyali olarak bazı özel ve kamu kuruluşlarından temin edilen 20 çeşit kullanılmıştır. Bunlar Altıntaş-95, Burgos, Ç-1252, Dumlupınar, İmren, Kızıltan-91, Kunduru-1149, Kümbet-2000, Mimmo, Mirzabey-2000, Sırçalı, Svevo, Traubodur, Türköz, Vehbibey, Yelken-2000, Soylu, Eminbey, Leonardo ve Levent'dir.

Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde, üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede her bir parsel 4 m uzunluğunda, sıra arası 20 cm ve altı sıradan oluşmuştur. Ekim, 12 Kasım 2020 tarihinde mibzer ile yapılmış olup, ekim normu m²'ye 550 bitki olacak şekilde ayarlanmıştır. Yabancı otlar 2,4-D etkili madde içeren bir herbisit ile kontrol edilmiştir. Dekara 6 kg fosfor (P₂O₅) ve 15 kg azot (N) verilmiştir. Bu kapsamda ekim öncesi dekara 14 kg DAP gübresi (%18 azot ve %46 fosfor) atılmıştır. Azotun geriye kalan kısmı ise sapa kalkma dönemi öncesi Üre (%46 azot) şeklinde uygulanmıştır. Bitkiler sapa kalkma döneminde kuraklıktan dolayı strese girmişler ve bu sebeple 10 Mayıs tarihinde bitkilere bir defa salma sulama şeklinde su verilmiştir. Hasat, tüm çeşitler olgunlaştıktan sonra parsel biçerdöveri ile gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda elde edilen veriler, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre bilgisayar tabanlı "MSTAT-C" isimli paket programı ile istatistiksel analizlere tabi tutulmuştur. Buna göre, F testi önemli çıkan ortalama değerlerin karşılaştırılması, Duncan çoklu testine göre gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilen bazı makarnalık buğday çeşitlerinin, Konya ekolojik şartlarında kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada ele alınan özelliklere ilişkin ortalama değerler ve Duncan gruplandırması Çizelge 2'de verilmiştir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 2. Çalışmada incelenen bazı özelliklere ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması
Table 2. Mean values of investigated characteristics and Duncan grouping

Çeşit	Hektolitire	İrmik	Camsılık	Protein Oranı
Cultivars	Ağırlığı	Rengi	Vitreousness	Protein content
	Test weight	Semolina		
		color		
Altıntaş-95	78.8 bcd*	30.2	97.0	14.1 ij**
Burgos	78.8 bcd	29.7	97.2	16.9 a
Ç-1252	77.8 cdefg	27.8	98.2	14.2 h ₁
Dumlupınar	76.8 efgh	28.8	97.6	14.3 gh
İmren	76.4 gh	29.5	97.9	15.3 cd
Kızıltan-91	76.5 fgh	27.2	97.6	15.3 c
Kunduru-1149	76.9 efgh	28.9	96.6	14.4 fg
Kümbet-2000	75.9 h	27.3	96.3	12.7 l
Mimmo	77.3 defgh	28.0	95.0	14.4 fg
Mirzabey-2000	78.4 bcde	28.2	97.5	15.3 c
Sırçalı	76.2 gh	29.0	98.3	13.8 k
Svevo	78.1 cdef	29.2	96.3	12.7 l
Traubodur	77.5 defgh	29.2	97.4	14.8 e
Türköz	79.3 bc	28.8	96.6	15.1d
Vehbibey	76.1 gh	30.1	96.1	14.1 h ₁
Yelken-2000	82.1 a	27.7	95.6	14.1 ij
Soylu	77.4 defgh	27.8	98.7	13.9 jk
Eminbey	77.8 cdefg	27.9	97.6	15.6 b
Leonardo	79.9 b	28.8	97.6	14.5 f
Levent	79.3 bc	28.1	95.9	15.2 cd
LSD	1.441	-	-	0.1715

*: 0,05 düzeyinde önemli (p <0.05), **: 0,01 düzeyinde önemli (p <0.01)

*: 0.05 significance level, **: 0.01 significance level

1.1. Hektolitire Ağırlığı

Çizelge 2’de görüldüğü gibi, hektolitire ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çalışmada en yüksek hektolitire ağırlığı 82,1 kg ile Yelken çeşidinde görülürken, en düşük hektolitire ağırlığı ise 75,9 kg ile Kümbet-2000 çeşidinden elde edilmiştir. Denemede kullanılan diğer çeşitlerin hektolitire ağırlıkları bu iki değer arasında değişmiştir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Fiziksel kalite ölçütü olarak kabul edilen ve kaliteyi belirlemede en kolay ölçü olarak kullanılan hektolitreye ağırlığına özellikle değirmencilikte oldukça önem verilmektedir (Ünal, 2002). Hektolitreye ağırlığı arttıkça un veriminin de arttığı bilinmektedir (Atlı, 1999). Hektolitreye ağırlığının birinci sınıf makarnalık buğdaylar için 80 kg ve üzeri, ikinci sınıf makarnalık buğdaylarda 78 kg ve üzeri, üçüncü sınıf makarnalık buğdaylar için ise 76 kg ve üzeri olması gerekmektedir (Yürür, 1998).

Denemeden elde edilen sonuçlara bakıldığında çeşitlerin çoğunluğunun hektolitreye ağırlığı bakımından üçüncü sınıfta yer aldığı görülmektedir. Bu durumun kuraklıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Türköz (2016) Konya koşullarında makarnalık buğday ile yürüttüğü çalışmada, çeşitlerin çoğunluğunun hektolitreye ağırlıklarının üçüncü sınıf makarnalık buğday sınıfından daha düşük olduğunu belirlemiş ve hektolitreye ağırlıklarındaki bu düşüşün sebebinin deneme süresince düşen yağış miktarının yetersiz ve düzensiz olmasından kaynaklandığını bildirmiştir. Benzer şekilde Guttieri et al. (2001) da, 16 farklı makarnalık buğday çeşidine iki farklı kuraklık stresi uygulayarak yürüttükleri bir çalışmada, çeşitlerin stres durumunda hektolitreye ağırlıklarının önemli ölçüde azaldığını gözlemlemişlerdir.

1.2. İrmik Rengi

İrmik rengi bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek irmik rengi Altıntaş-95 çeşidinde görülürken, en düşük değer ise Kızıltan-91 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 2). Konya şartlarında yürütülen bir başka çalışmada da Altıntaş-95 çeşidinin en yüksek irmik renk değeri verdiği belirlenmiştir (Aydoğan ve ark., 2012). Araştırmacılar Konya ve Çumra lokasyonları kuru şartlarında iki yıl süreyle yürüttükleri başka bir çalışmada ise, irmik renginin 17.11-22.40 arasında değiştiğini saptamışlardır (Aydoğan ve ark., 2012). Aynı bölgede yapılan çalışma olmasına rağmen ilgili çalışmada elde edilen değerlerin, bizim çalışmamızda saptadığımız değerlerden oldukça düşük olmasının, her iki çalışmanın farklı yıl, yer ve çeşitlerle yapılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Konuyla ilgili yürüttükleri çalışmalarında Kendal ve ark. (2012) irmik rengini 19.7-28.4, Kaplan Evlice ve Özkaya (2019) ise 20.56-26.87 olarak belirlemişlerdir. Denemede yer alan çeşitlerin irmik renk değerlerinin yapılan diğer çalışma sonuçlarından yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumun iklim özelliklerinden özellikle yetersiz yağışlardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim Banach et al. (2021) da renk değerinin çevre şartlarından az etkilenen bir özellik olmasına rağmen, yağışın düşük olduğu yıllarda bu değerlerin yükseldiğini bildirmektedirler. Araştırmacılar karotenoid pigmentlerin içeriğinin göstergesi olan tane sarılığını (b değeri) belirledikleri çalışmalarında, değerlerin 26.72-28.84 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Söz konusu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile bu çalışmadan elde ettiğimiz değerler benzerlik göstermektedir.

Camsılık

Camsılık oranı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Denemede kullanılan makarnalık buğday çeşitlerinin camsılık oranları %95,0-98,7 arasında değişmiş ve en yüksek camsılık oranı Soylu çeşidinde görülürken, en düşük değer ise Mimmo çeşidinde belirlenmiştir. Denemede kullanılan çeşitlerin tamamının yüksek camsılık oranına sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Çalışmada yüksek camsılık oranının, tane dolum döneminde gerçekleşen yüksek sıcaklık ve düşük yağıştan kaynaklandığı söylenebilir (Çizelge 1). Konuyla ilgili olarak Borghi et al. (1997) da, sıcak ve kurak şartların verimde düzensizliklere sebep olsa da, camsılık oranını artırdığını ifade etmektedirler.

Kılıç (2020), bazı makarnalık buğday çeşitleri ile Kızıltepe ve Diyarbakır koşullarında yürüttüğü bir çalışmada, camsılık oranlarının %74,1- 99,9 arasında değiştiğini ve her iki lokasyonun da makarnalık buğday üretimi için uygun olduğunu bildirmektedir. Bununla birlikte Kızıltepe lokasyonunun



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Diyarbakır lokasyonuna göre daha sıcak ve yağış miktarının düşük olması nedeniyle camsılık oranının yüksek olmasının beklendiğini ifade etmektedir.

Protein Oranı

Çalışmada protein oranı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki anlamda %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek protein oranı %16,9 ile Burgos, en düşük ise %12,7 ile Kümbet-2000 çeşitlerinde belirlenmiştir. Denemede diğer çeşitlerin protein oranları bu değerler arasında yer almışlardır.

Aynı koşullarda yetiştirilen çeşitlerin protein oranı bakımından varyasyon göstermesi, çeşitlerin genetik yapısının ve ekolojik koşullara tepkilerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde Gökmen (1989)'de, protein oranının öncelikle çeşit özelliğine bağlı olarak değiştiğini bildirmektedir. Öte yandan Çölkesen ve ark. (1993), buğdaydaki protein oranının kısmen tür ve çeşide, fakat daha çok çevresel faktörlere bağlı olarak değiştiğini; genellikle camsı tanelerin protein oranının camsı olmayan tanelere oranla daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada, camsı tane oranı yüksek olan çeşitlerin protein oranının da yüksek olması Çölkesen ve ark. (1993)'nin bulgularıyla uyum içindedir. Campbell et al. (1981), en yüksek protein içeriklerinin genellikle olumsuz koşullarda ortaya çıktığını ifade etmişlerdir. Denemenin yürütüldüğü yıldaki yetersiz yağış ve sıcak havanın (Çizelge 1) birçok özelliği olumsuz etkilemesine karşın çeşitlerin protein oranlarının istenen sınırlar içerisinde olması bu bilgiyi doğrulamaktadır.

Denemede en düşük protein oranına sahip Kümbet-2000 çeşidinin hektolitre ağırlığı da en düşük bulunmuştur (Çizelge 2). Hektolitre ağırlığının yüksek olması tanenin sert yapılı olması ve dolayısıyla protein oranının yüksek olmasıyla ilgilidir (Kün, 1988). Ateş Sönmezoğlu (2010) ve Çevik (2018), bin tane ağırlığının azalmasıyla protein oranının arttığını belirtmişlerdir. Denemede Ç-1252 ve Sırçalı çeşitlerinin bin tane ağırlıklarının yüksek olmasına karşın protein oranı bakımından düşük değerler göstermesi bu bilgiyi doğrulamaktadır. Bin tane ağırlığının azalmasıyla protein oranının artış gösterdiği yönünde başka bulgular da vardır (Weston et al. 1993; Gürsoy, 2011; Kartal ve ark., 2011; Kon, 2019).

Çalışmada en yüksek protein oranına sahip Burgos çeşidinin tane veriminin düşük, düşük protein oranına sahip Svevo çeşidinin ise tane verimi bakımından yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu da tane verimi ile protein oranı arasında olumsuz bir ilişki olduğunu ve her ikisinin birlikte artırılmasının kolay olmayacağını düşündürmektedir. Yapılan korelasyon analizinde tane verimi ve protein oranı arasında negatif ve önemsiz bir ilişki saptanmıştır (Korelasyon analiz sonuçları verilmemiştir).

Sonuç

Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilmekte olan 20 makarnalık buğday çeşidinin, Konya koşullarında bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve konuyla ilgili yapılabilecek bazı öneriler özet olarak aşağıda verilmiştir.

Yetiştirme döneminde yaşanan şiddetli kuraklık nedeniyle, araştırmada ele alınan özellikler, konuyla ilgili ülkemizde yapılan çalışmaların pek çoğundan farklı bulunmuştur.

Sapa kalkma döneminden başlayarak bitkilerin olgunlaşmasına kadar devam eden süreçte yetersiz yağış ve yüksek sıcaklıkların etkisiyle ortaya çıkan kuraklık, makarnalık buğdayda önemli kalite özelliklerinden olan camsılık, protein oranı ve irmik rengini olumlu, hektolitre ağırlığını ise olumsuz yönde etkilemiştir. Tane veriminin çok düşük olması nedeniyle, kalite özelliklerindeki artışın pratikte bir avantaj olduğunu söylemek mümkün görünmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü yetiştirme



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



döneminde ekstrem sayılabilecek bir kuraklık yaşandığından herhangi bir çeşit önerisinde bulunmak mümkün görünmemektedir. Bu nedenle çalışmanın en az birkaç yıl süreyle yürütülmesi ve bunun sonucunda çeşit önerisinde bulunulması daha doğru olacaktır.

Teşekkür

*Bu makale, Neslihan DORUK KAHRAMAN'ın “Konya Bölgesinde Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi” isimli Yüksek Lisans tezinin bir bölümü olup, Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından 21401019 nolu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Ateş Sönmezoğlu, Ö., 2010. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Makarna Kalitesi Bakımından Islahı. Doktora Tezi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tokat.
- Atlı, A., 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A. G., Yüksel, K., İbrahim, K., Türköz, M., Akçura, M., 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi. International Journal of Agricultural and Natural Sciences, 5 (1): 82-85.
- Banach, J. K., Majewska, K., Żuk-Gołaszewska, K., 2021. Effect of cultivation system on quality changes in durum wheat grain and flour produced in North-Eastern Europe. Plos one, 16 (1):e0236617.
- Borghini, B., Corbellini, M., Minoia, C., Palumbo, M., Di Fonzo, N., Perenzin, M., 1997. Effects of Mediterranean climate on wheat bread-making quality. European Journal of Agronomy, 6 (3-4): 145-154.
- Bozkurt, M., 2012. Türkiye dünya durum buğdayı üretiminde üçüncü, Ekmek, Bisküvi ve Makarna Sektörü. İhtisas Dergisi, 1, 74-75.
- Budak, H., Karaltın, S., Budak, F., 1997. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L. *Em Thell*) fiziksel ve kimyasal yöntemlerle kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 534-536, 22-25 Eylül, Samsun.
- Campbell, C., Davidson, H., Winkleman, G., 1981. Effect of nitrogen, temperature, growth stage and duration of moisture stress on yield components and protein content of Manitou spring wheat. Canadian journal of plant science, 61 (3): 549-563.
- Çevik, Y., 2018. Kahramanmaraş ve Gaziantep/Nurdağı koşullarında bazı arpa çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Çölkesen, M., Eren, N., Aslan, S., Öktem, A., 1993. Şanlıurfa'da sulu ve kuru koşullarda farklı dozlarda uygulanan azotun Diyarbakır 81 makarnalık buğday çeşidinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30, 486-495.
- Elgün, A., 2008. Sektörel açıdan buğday kalitesine bakış. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, s, 95.
- Evlice, A. K., Özkaya, H., 2019. Effects of wheat cultivar, cooking method, and bulgur type on the yield and colour properties of bulgur. Quality Assurance and Safety of Crops & Foods, 11 (4), 381-390.
- Geçit, H.H., 2016. Serin iklim tahılları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1640, Ders Kitabı: 591, Ankara.
- Gooding, M.J., Davies, W.P., 1997. Wheat production and utilization: systems, quality and the environment, CAB international, p.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Gökmen, S., 1989. Tokat yöresinde sonbaharda ekilen 28 buğday çeşit ve hattında verim ve verim öğeleri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tokat.
- Guttieri, M. J., Stark, J. C., O'Brien, K., Souza, E., 2001. Relative sensitivity of spring wheat grain yield and quality parameters to moisture deficit. *Crop Science*, 41 (2): 327-335.
- Gürsoy, M., 2011. Bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) hat ve çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve kalite öğelerine etkileri. *Ecological Life Sciences*, 6 (4): 114-123.
- Kandemir, N., 2004. Tokat-Kazova Şartlarına Uygun Maltlık Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (2): 94-100.
- Kartal, G., Öztürk, A., Çağlar, Ö., 2011. Erzurum Koşullarında Farklı Azot Dozlarının Arpanın Maltlık Özelliklerine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34 (1): 9- 16.
- Kartal, G., Öztürk, A., Çağlar, Ö., 2011. Erzurum Koşullarında Farklı Azot Dozlarının Arpanın Maltlık Özelliklerine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34 (1): 9- 16.
- Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., Karaman, M., 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman sulu koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi*, 26 (2): 1-14.
- Kılıç, H., 2020. Durum Buğday Genotiplerinin (*Triticum durum* L.) Yüksek Sıcaklık Şartlarında Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 6 (1): 17-32.
- Kılıç, H., 2020. Durum Buğday Genotiplerinin (*Triticum durum* L.) Yüksek Sıcaklık Şartlarında Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 6 (1): 17-32.
- Kon, H.İ.F., 2019. Orta Anadolu koşullarında, bazı arpa çeşitlerinin verim, kalite ve azot kullanım randımanlarının azotlu gübreleme miktarlarına göre belirlenmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Kün, E., 1988. Serin iklim tahılları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1032, 322.
- Mut, Z., Aydın, N., Bayramoğlu, H.O., Özcan, H., 2007. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve başlıca kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi)*, 22 (2): 193-201.
- Türköz, M., 2016. Konya ekolojisinde bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yozgat.
- Ünal, S., 1991. Hububat teknolojisi, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Baskısı, 216.
- Ünal, S., 2002. Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler. *Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi*, 3-4.
- Weston, D.T., Horsley, R.D., Schwarz, P.B., Goos, R.J., 1993. Nitrogen and planting date effects on low-protein spring barley. *Agronomy journal*, 85 (6): 1170-1174.
- Yazar, S. ve Karadoğan, T., 2008, Bazı makarnalık buğday genotiplerinin Orta Anadolu Bölgesinin taban ve kıraç arazi koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (2): 32-41.
- Yürür, N., 1998. Serin iklim tahılları-I, Uludağ Üniversitesi Yayınları., Yayın (7), 250.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Antalya Koşullarında İkinci Ürün Yetiştiriciliğine Uygun Cin Mısır (*Zea mays* var. *everta*) Çeşitlerinin Belirlenmesi

Yeşim Sıla TEKİN, Medine YURDUSEVEN, Mehmet TEKİN*

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Sorumlu yazar: mehmettekin@akdeniz.edu.tr

Özet: Bu çalışma, Antalya koşullarında buğday hasadı sonrası anıza ekilen ve ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı cin mısır (*Zea mays* var. *everta*) çeşitlerinin verime etki eden özellikler bakımından karşılaştırılması amacıyla yürütülmüştür. Çalışma kapsamında kurulan deneme, 2020 yılı yaz ve güz aylarını kapsayacak dönemde Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma arazisinde ve tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Genetik materyal olarak Elacin, ZX10, R502, Bulut, SH 9201, SH 3077, Antcin 98 ve R997 çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada tepe püskülü çıkış süresi, koçan püskülü çıkış süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, bitki başına koçan sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, tek koçan ağırlığı ve koçan ucu kapallığı incelenmiştir. İncelenen özelliklerden tepe püskülü çıkış süresi 44 ile 50 gün, koçan püskülü çıkış süresi 47 ile 52 gün, bitki boyu 168.11 cm ile 208.00 cm, ilk koçan yüksekliği 73.78 cm ile 91.89 cm, bitki başına koçan sayısı 0.70 ile 1.15, koçan uzunluğu 17.11 cm ile 23.67 cm, koçan çapı 3.25 cm ile 3.81 cm ve tek koçan ağırlığı ise 101.90 g ile 201.70 g arasında değişmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre ise çeşitler arasında bitki boyu, tek koçan ağırlığı, koçan çapı ve koçan uzunluğu istatistiki olarak önemli bulunurken diğer kantitatif özellikler önemsiz bulunmuştur. En yüksek bitki boyu ve koçan çapı değerleri Bulut çeşidinde elde edilirken en uzun koçan 23.67 cm ile ZX10 çeşidinde belirlenmiştir. Öte yandan tepe püskülü çıkış süresi, bitki genel görünümü, koçan ucu kapallığı, bitki başına koçan sayısı ve tek koçan ağırlığı gibi özellikler bakımından öne çıkan Elacin çeşidinin ikinci ürün yetiştiriciliği için en uygun çeşit olduğu gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Anıza ekim, ikinci ürün, cin mısır, çeşit

Determination of Popcorn (*Zea mays* var. *everta*) Varieties for Suitable to Second Crop Cultivation in Antalya conditions

Abstract: This study was carried out to compare some popcorn varieties, cultivated as second crop by direct seeding, for agronomical traits in Antalya conditions. Field trial was conducted in randomized complete blocks with three replicates at experimental site of Akdeniz University during the summer and autumn period of 2020. The varieties, Elacin, ZX10, R502, Bulut, SH 9201, SH 3077, Antcin 98 and R997 were used as genetic materials. Days to tasseling, days to silking, plant height, first cob height, number of cobs per plant, cob length, cob diameter, single cob weight, and other qualitative traits were investigated. Days to tasseling ranged from 47 to 52 days, plant height from 168.11 cm to 208.00 cm, first cob height from 73.78 cm to 91.89 cm, number of cobs per plant from 0.70 to 1.15, cob length from 17.11 cm to 23.67 cm, cob diameter from 3.25 cm to 3.81 cm, and single cob weight from 101.90 g to 201.70 g. According to variance analyses, there were statistically important differences between the varieties for plant height, single cob weight, cob diameter and cob length while other quantitative traits were not significant. The variety, Bulut, had the highest plant height and cob diameter whereas the longest cob was measured in the variety ZX10 with 23.67 cm. In addition, it was observed that Elacin was the prominent especially for days to tasseling, number of cobs per plant and single cob weight, and therefore was the most suitable variety for second crop cultivation.

Keywords: Direct seeding, second crop, popcorn, variety

Giriş

İnsanoğlunun üzerinde araştırma yaptığı bitki gruplarından ilk sırayı tahıl bitkileri almaktadır. Tahıl bitkilerinden olan buğday ekim alanında ilk sırada iken, yine tahıl bitkilerinden olan mısır birim alandaki verimi ile ilk sırada yer almaktadır (TÜİK, 2020). Mısır ışığı çok iyi değerlendiren bir C4 bitkisi olduğundan dolayı kısa sürede yüksek miktarlarda kuru madde oluşturabilmesi ile ön plana çıkmaktadır (Özkan, 2001). Dolayısıyla geniş bir adaptasyona sahiptir ve özellikle sıcak bölgelerde hem ana ürün hem de ikinci ürün olarak yetiştirilebilme imkanına sahiptir (Vartanlı ve Emekliler 2007; İncik, 2019).



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



At dişi ve sert mısırın insan ve hayvan beslenmesinde yoğun olarak kullanımının devam etmesinin yanında son yıllarda özel mısır varyeteleri olan şeker ve cin (patlak) mısır türlerine olan ilgi de artmaya başlamıştır. Bu iki varyetenin üretim ve tüketimi konusunda şu ana kadar detaylı bir istatistik tutulmadığı için ekiliş alanları tahmine dayalı olarak bilinmektedir. Cin mısır tarımı daha çok sözleşmeli model ile yürütüldüğü için oradan elde edilen bilgiler ışığında ekiliş alanının yıllara göre değişmekle birlikte ortalama 600-650 kg dane verimi ile 80-100 bin da arasında ekiliş alanının olduğu tahmin edilmektedir. Başta Kahramanmaraş ilinin Elbistan ilçesi olmak üzere; Adana, Mersin, Aydın, Denizli, Kayseri, Konya ve Karaman illerinin ülkemizdeki cin mısır üretim merkezleri olduğu bilinmektedir (Ertekin, 2019). Öte yandan ülkemiz çerezlik cin mısır ihtiyacının yıllık ortalama 40 bin ton civarında olduğu ve toplam üretimin bu ihtiyacı karşılamaya yettiği bilinmektedir. Bunu yanı sıra yıllara bağlı olarak yaklaşık 15-20 bin ton ürün ihracata konu olmaktadır (Ertop, 2022).

Cin mısırın özel mısır varyetelerinden bir tanesi olmasının nedeni diğer varyetelerde olmayan patlama özelliğidir ve bu nedenle halk arasında patlak ya da patlamış olarak da bilinmektedir. Cin mısır danesi kalın bir perikarp tabakasına sahiptir ve endosperminin neredeyse tamamı camı yapıdadır. Danelere ısı uygulandığı zaman dane içerisinde bulunan su genişleyerek nişasta taneciklerinin arasına girmekte ve protein matriksi ile nişasta tanecikleri arasındaki hava boşluğunun az olmasından dolayı oluşan basınçla birlikte patlama meydana gelmektedir (Erdal ve ark., 2018; Gür, 2020).

Ülkemizde atıştırmalık bir aperiatif olarak tercih edilmesinden dolayı patlak mısıra talep giderek artmaktadır. Düşük kalori ve yağ oranına sahip olması ve yüksek karbonhidrat içermesinden dolayı diğer aperiatiflerden farklılaşmaktadır (Öztürk ve ark., 2019). Aynı zamanda mide asidini emici özelliği olmasından dolayı aynı zamanda iyi bir diyet ürünüdür (Ülger, 1998). Bunun yanı sıra cin mısır danesindeki ham protein miktarı ve metiyoninin fazla olması nedeniyle de hem insanlar hem de hayvanlar için değerli bir besin kaynağıdır (Lilburn, 1993; Nguyen ve ark., 2012).

İnsan nüfusunun sürekli artışı ve tarım alanlarının sınırlı olması sebebiyle birim alandan daha fazla ürün elde etmek için zaruridir. Bunun yollarından birisi de aynı tarım alanında yılda birden fazla kez ürün yetiştirilmesidir (Wannasek ve ark., 2019). Ülkemizin kıyı şeridinin ekolojik olarak avantajlı olmasından dolayı yılda birden fazla kez ürün almak mümkündür. Özellikle kışlık tahıl üretiminden sonra ikinci ürün olarak en fazla yetiştirilen ürün mısır olarak bilinmektedir (Anonim 1). İkinci ürün olarak mısırın tercih edilmesinin ana sebepleri tarımının mekanize olması ve farklı olum gruplarına sahip çeşit sayısının fazlalığıdır. Her bir olum grubuna ait birçok çeşidin bulunması bu ürünün sadece kıyı bölgelerinde değil neredeyse ülkenin tamamında yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. Ancak her ne kadar yetiştirilme imkânı olsa da yüksek kuru madde birikimini sağlamak dolayısıyla yüksek verim elde edebilmek için ikinci ürün ekimi ana ürün hasadından çok kısa süre sonra yapılmalıdır.

İkinci ürün yetiştiriciliği yapılan yerlerde günümüzde geçmişe nazaran azalsa da halen bazı bölgelerde anız yakılmakta ve sonrasında pullukla sürüm, diskaro çekimi, gübreleme ve tırmık-merdane çekimi paketi kullanılarak tohum yatağı hazırlığı yapılmaktadır. Bu şekilde hazırlanan tohum yatağında toprak sıkışması gerçekleşmekte ve her sene aynı işlemlerin yapılmasından kaynaklı olarak toprak verimliliği düşmektedir (Yalçın ve ark., 1998). Geleneksel toprak işleme olarak adlandırdığımız bu sistem, toprağın fiziksel ve kimyasal olarak bozulmasına, organik maddenin kaybına ve bu da topraktaki biyolojik faaliyetlerin azalması ile sonuçlanarak bitkisel üretimde düşüşe yol açmaktadır (Tekin ve ark., 2017). Ayrıca tarım makinalarının gereğinden fazla kullanımı sonucu fazla yakıt tüketimi ve zamanlı verimli kullanılmamanın dışında toprak sıkışması ve sert tabaka oluşmakta (pulluk tabanı) ve verimli tarım alanları erozyon tehlikesi ile karşı karşıya gelmektedir. Bu nedenle geleneksel toprak işleme yöntemlerinin yerine yöre koşullarına uygun koruyucu toprak işleme yöntemleri kullanılarak daha az girdiyle birlikte üretim maliyetlerini azaltmak ve doğaya dost üretim sistemlerine geçmek günümüzde bir zorunluluk haline gelmiştir.

Koruyucu tarım sistemin temel felsefesi toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını düzenlemek amacıyla yetiştirilen ürünün anızının tarla yüzeyinde bırakılması ve toprak işlemeden kaynaklanan trafiğin azaltılmasıdır. Şerit halinde toprak işleme, ekim sırasında toprak işleme, malçlı toprak işleme, azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim yöntemleri koruyucu tarım sisteminin alt unsurları olarak bilinmektedir. Ülkemizde şu ana kadar birçok bitki türü için farklı ekolojik koşullarda koruyucu tarım kapsamında



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



çalışmalar yürütülse de sistemin yaygınlaşabilmesi için yapılan çalışmalar halen yetersizdir. Bu çalışma, Antalya koşullarında buğday hasadı sonrası anıza ekilen ve ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı cin mısır (*Zea mays* var. *everta*) çeşitlerinin verime etki eden özellikler bakımından karşılaştırılması amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada genetik materyal olarak ülkemizde tescil edilen 8 farklı cin mısır (*Zea mays* var. *everta*) çeşidi kullanılmıştır. Genetik materyallere ait bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir. Çalışma 2020 yılı ikinci ürün yetiştirme döneminde Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür. Ana ürün olarak sulu koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday (cv. Sagittario), 15 Haziran 2020 tarihinde toprak yüzeyinden yaklaşık 10 cm yükseklikten hasat edildikten hemen sonra kaba saplar toplanmış ve buğday anızına dokunmadan çapa yardımıyla sadece yırtarak 70 cm sıra arası olacak şekilde toprak işleme yapılarak tohum yatağı hazırlanmıştır.

Deneme, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Arazisi üzerinde 2020 yılında (Temmuz-Ekim) 70 x 20 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafeyle 4 sıra olacak şekilde 5 m uzunluğunda parseller oluşturularak tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme süresince alınan bütün gözlemler (tepe püskülü çıkış süresi, koçan püskülü çıkış süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, bitki başına koçan sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, tek koçan ağırlığı, bitki görünümü, koçan görünümü, koçan ucu kapallılığı) TTSM Mısır Teknik Talimatı (Anonim 2)’na göre ölçülmüştür.

Çizelge 1. Denemede kullanılan genetik materyallere ait bilgiler

Table 1. Information about the genetic materials used in the experiment

Çeşit Variety	Tescil sahibi Registration holder	Tescil tarihi Registration year
Elacın	Bahar Gıda İç ve Dış Tic. Ltd. Şti.	9.04.2013
Antcin 98	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	1998
SH 9201	Poltar Tarım Ürünleri San. ve Tic. Ltd. Şti.	13.04.2006
Zx1	Ateşler Bakliyat Ali Ateş	28.05.2019
R502	Aybaklar Tar. Ür. Hay.Gıda San.Ve Tic. A.Ş	*****
SH3077	Poltar Tarım Ürünleri San. Ve Ticaret Ltd. Şti.	2.11.2017
Bulut	Tareks Tarım Tic. A.Ş.	28.02.2017
R997	Aybaklar Tar. Ür. Hay.Gıda San.Ve Tic. A.Ş	28.02.2017

Deneme alanı toprak analiz sonuçları değerlendirildiğinde alınabilir azot, fosfor ve potasyum miktarı yeterli; organik madde miktarı ise yüksek bulunmuştur (Çizelge 2).

İstatistiksel analizler

Çalışma kapsamında incelenen her bir özellik için öncelikli olarak ortalama, ortalamanın standart hatası, minimum ve maksimum değerleri gibi basit istatistiki tanımlayıcılar hesaplanmıştır. Bunu takiben ölçülen her bir kantitatif özellik için varyans analizi uygulanmış ve istatistiki olarak önemli olanlar çoklu karşılaştırma testlerinden asgari önemli fark (AÖF) testine tabi tutulmuştur. Tüm istatistiki analizler XLSTAT programı kullanılarak yapılmıştır.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 2. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

Table 2. Physical and chemical soil properties of the experimental field

Parametre	0-20 cm	Değerlendirme	20-40 cm	Değerlendirme
Parameter	0-20 cm	Evaluation	20-40 cm	Evaluation
Bünye	Killi tın	Killi tın	Killi tın	Killi tın
Ph	7.94	Hafif alkalın	8.02	Hafif alkalın
EC (Ms/cm)	0.38	Tuzsuz	0.19	Tuzsuz
Kireç (%)	29.1	Fazla kireçli	43.7	Çok fazla kireçli
O.M (%)	5.35	Yüksek	2.19	Orta
Top. N (%)	0.27	İyi	0.11	Orta
P (ppm)	137	Çok fazla	27.47	Fazla
K (ppm)	422	Fazla	238	Yeterli
Ca (ppm)	2700	Yeterli	2600	Yeterli
Mg (ppm)	265	Yeterli	185	Yeterli
Na (ppm)	18	Az	23	Az
Fe (ppm)	9.7	Yeterli	5.6	Yeterli
Zn (ppm)	6.2	Yeterli	2.1	Yeterli
Mn (ppm)	27	Yeterli	14	Yeterli
Cu (ppm)	2.62	Yeterli	1.27	Yeterli

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada kapsamında kullanılan her bir çeşit için incelenen tepe püskülü çıkış süresi, koçan püskülü çıkış süresi, bitki boyu ve ilk koçan yüksekliği özelliklerine ilişkin istatistik veriler Çizelge 3'te verilmiştir. Özellikle ikinci ürün koşullarında tepe püskülü çıkışı ve tozlanma aşaması oldukça kritiktir. Sıcaklık 32 °C'nin üzerine çıktığında üreme organlarındaki farklılaşmanın çok hızla geliştiği ve koçan püsküllerinin hızla kurumaya başladığı bilinmektedir (Atılğan ve Yücel 2019). Nem oranının hızla düşmesiyle polen canlılığı da hızla azalmaktadır. Bu nedenle tepe püskülü ve koçan püskülü çıkış süreleri bakımından hedef çevrede erkencilik gösteren çeşitlerin seçimi önem arz etmektedir. Çalışmada, en uzun tepe püskülü çıkış süreleri R502 ve SH9201'de (50 gün) gözlemlenirken, en kısa süre Elacin ve Antcin 98 (44 gün) çeşitlerinde kaydedilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda ise çeşitler arasında tepe püskülü çıkış süresi bakımından istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 3). Ülkemizin farklı bölgelerinde cin mısırları ile ilgili yapılan çalışmalarda, çiçeklenme süresinin kullanılan çeşide ve denemenin yürütüldüğü bölgenin ekolojik koşullarına göre değiştiği bildirilmiştir (Doğrul, 1999; Özkaynak ve Samancı 2003; Tekkanat ve Soylu 2005; Kahramanoğlu, 2019; Ertop, 2022). Ana ürün koşullarında Konya'da yürütülen bir çalışmada SH9201, Antcin98, Bulut ve Elacin çeşitlerine ait tepe püskülü çıkış süreleri sırasıyla 68 gün, 65.2 gün, 70 gün ve 68.5 gün olarak ölçülmüştür (Uzun, 2021). Çukurova koşullarında ikinci ürün cin mısırları üretimi hakkında yapılan bir çalışmada da Bulut, Elacin ve Antcin 98 çeşitleri kullanılmış ve tepe püskülü çıkış süreleri sırasıyla 60.6 gün, 58.6 gün ve 58.3 gün olarak kaydedilmiştir (Ertop, 2022). Harran ovası koşullarında yine ikinci ürün olarak yetiştirilen Elacin ve Antcin98 çeşitlerinde tepe püskülü çıkış süresi sırasıyla 52.67 gün ve 52.33 gün olarak kaydedilmiştir (Kahramanoğlu, 2019). Bu çalışmada elde edilen bulgular, ikinci ürün koşullarında yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Koçan püskülü çıkış süreleri değerlendirildiğinde en uzun koçan püskülü çıkış süresi 52 gün ile ZX10, R502 ve SH9201 çeşitlerinde, en kısa çiçeklenme süresi ise 47 günle Antcin98 çeşidinde saptanmıştır. Ertop (2022) Elacin, Antcin98 ve Bulut çeşitlerinin koçan püskülü çıkış sürelerinin sırasıyla 61.3 gün, 63.6 gün ve 61.6 gün bulunduğunu bildirmiştir. Kahramanoğlu (2019)'nın yaptığı çalışmada ise Antcin98 ve Elacin çeşitlerine ait koçan püskülü çıkış süreleri 64 gün ve 62.66 gün olarak kaydedilmiştir. Kahramanmaraş koşullarında yerel cin mısırları genotiplerinin incelendiği bir çalışmada da koçan püskülü çıkış süreleri 58.75 gün ile 70.12 gün arasında değiştiği rapor edilmiştir (İdikut ve ark, 2015). Özsoy (2017) Tokat ekolojik şartlarında Antcin98 SH9201 ve Elacin çeşitlerinin ortalama koçan püskülü çıkış sürelerinin 114.3 gün, 113.3 gün ve 112 gün olduğunu rapor etmiştir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 3. Cin mısır çeşitlerinde tepe püskülü çıkış süresi, koçan püskülü çıkış süresi, bitki boyu ve ilk koçan yüksekliği özelliklerine ait basit istatistiki tanımlayıcılar ve varyans analiz sonuçları

Table 3. Descriptive statistics and results of variance analysis for days to tasseling, days to silking, plant height and first cob height in popcorn varieties

Çeşit	Tepe püskülü çıkış süresi (gün)	Koçan püskülü çıkış süresi (gün)	Bitki boyu (cm)	İlk koçan yüksekliği (cm)
Variety	Days to tasseling	Days to silking	Plant height	First cob height
Elacin	44	48	196.22 ± 6.37	89.89 ± 4.08
ZX10	49	52	168.11 ± 8.62	73.78 ± 4.64
R502	50	52	192.11 ± 4.73	91.89 ± 6.27
Bulut	48	51	208.00 ± 4.67	91.44 ± 4.69
SH 9201	50	52	194.44 ± 3.13	88.93 ± 1.25
SH 3077	49	51	185.33 ± 2.50	86.56 ± 4.82
Antcin 98	44	47	194.56 ± 2.30	90.89 ± 1.79
R997	49	51	190.89 ± 2.45	83.44 ± 2.16
Ortalama	48.87	50.50	191.21	87.10
Minimum	44	47	168.11	73.78
Maksimum	50	52	208.00	91.89
F	öd	öd	**	öd
AÖF	-	-	14.47	-

öd: önemli değil, ** $p < 0.01$

Çalışmada bitki boyuna ait veriler değerlendirildiğinde ortalama bitki boyunun 191.21 cm olduğu belirlenmiştir. En yüksek bitki boyunun 208 cm ile Bulut çeşidinde belirlenirken en düşük bitki boyu 168.11 cm ile ZX10 çeşidinde ölçülmüştür. Yapılan varyans analizi sonucunda ise çeşitler arasında bitki boyu bakımından istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) farklılık bulunduğu belirlenmiştir. Çalışmamızla aynı genetik materyalin kullanıldığı Ertop (2022) ve Kahramanoğlu (2019) en yüksek bitki boylarını 201.5 gün (Elacin) ve 203.56 gün (Elacin), en düşük bitki boylarını ise 187.6 gün (Antcin) ve 197.13 gün (Antcin) olarak kaydetmişlerdir. Konya koşullarında SH 9201, Antcin, Bulut ve Elacin çeşitlerinin kullanıldığı bir çalışmada ise bitki boyları sırasıyla 258.3 cm, 279.7 cm 304.6 cm ve 285.6 cm olarak ölçülmüş ve bitki boylarının yapılan diğer çalışmalardan daha yüksek olarak ölçülmesi olarak yetiştirme tekniği uygulamalarındaki farklılıklardan kaynaklı olabileceğini belirtmişlerdir (Uzun, 2021). Yukarıda bahsedilen çalışmalar sonucunda elde edilen bitki boyu değerleri ile bu çalışma arasındaki benzerlik ve farklılıklar, araştırmanın yürütüldüğü ekolojik şartların ve denemelerde kullanılan bitki sıklığı ve cin mısır çeşitlerinin genetik yapılarının benzerlik ve farklılığından kaynaklanmaktadır.

Çalışmada kullanılan çeşitlerin ilk koçan yüksekliği, 73.78 cm (ZX10) ile 91.89 (R502) cm arasında değişiklik gösterirken ortalama olarak ise 87.10 cm kaydedilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda ise çeşitler arasında ilk koçan yüksekliği bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 3). İlk koçan yüksekliğinin ölçüldüğü çalışmalarda Kahramanoğlu (2019) Antcin98 ve Elacin çeşitlerine ait sonuçları 101.2 cm ve 103.5 cm olarak, Ertop (2022) ise Elacin, Bulut ve Antcin98 çeşitlerine ait sonuçları 93.5 cm, 85.8 cm ve 76.5 cm olarak rapor etmişlerdir. Akgül (2020) tarafından yürütülen farklı azot dozlarının etkilerinin incelendiği bir çalışmada ise R997 çeşidine ait sonuçlar 72.2 cm ile 83.6 cm arasında bulunmuştur.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 4. Cin mısır çeşitlerinde bitki başına koçan sayısı (adet), koçan uzunluğu (cm), koçan çapı (cm) ve tek koçan ağırlığı (g) özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler ve varyans analiz sonuçları

Table 4. Descriptive statistics and results of variance analysis for number of cobs per plant, cob length, cob diameter and single cob weight in popcorn varieties

Çeşit	Bitki başına koçan sayısı (adet)	Koçan uzunluğu (cm)	Koçan çapı (cm)	Tek koçan ağırlığı (g)
Variety	Number of cobs per plant	Cob length	Cob diameter	Single cob weight
Elacin	1.15 ± 0.06	20.50 ± 0.76	3.71 ± 0.08	201.66 ± 21.20
ZX10	0.85 ± 0.17	23.67 ± 0.69	3.80 ± 0.04	173.00 ± 3.06
R502	0.97 ± 0.12	22.61 ± 0.49	3.67 ± 0.05	184.36 ± 20.50
Bulut	1.06 ± 0.18	19.06 ± 0.80	3.81 ± 0.05	197.96 ± 5.62
SH 9201	1.08 ± 0.10	18.78 ± 0.82	3.25 ± 0.04	121.31 ± 16.10
SH 3077	0.72 ± 0.12	19.11 ± 0.43	3.50 ± 0.04	126.29 ± 16.90
Antcin 98	0.70 ± 0.16	17.11 ± 0.73	3.41 ± 0.05	103.84 ± 15.80
R997	0.97 ± 0.23	21.17 ± 0.67	3.55 ± 0.04	149.24 ± 17.60
Ortalama	0.94	20.25	3.59	157.21
Minimum	0.70	17.11	3.25	103.84
Maksimum	1.15	23.67	3.81	201.66
F	öd	**	**	**
AÖF	-	2.18	0.08	34.54

öd: önemli değil, ** $p < 0.01$

Çalışmada bitki başına koçan sayısı ortalama 0.94 adet olduğu ve 0.70 (Antcin 98) ile 1.15 (Elacin) arasında değiştiği belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda ise çeşitler arasında bitki başına koçan sayısı bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4). Bitki başına koçan sayısı bakımından çeşitler arasındaki farkın önemli olmadığı sonucu ülkemizin değişik bölgelerinde cin mısıryla yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Özkan, 2007; İdikut ve ark., 2015; Özsoy, 2017; Ertekin, 2019).

Koçan uzunluğu önemli bir verim unsurudur ve çeşide ve bitki sıklığına göre değişebilmektedir. Çalışmamızda kullanılan 8 farklı çeşit koçan uzunluğuna bakımından incelendiğinde ortalama koçan uzunluğunun 20.25 cm olduğu ve 17.11 cm ile 23.67 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. En uzun ve en kısa koçan uzunlukları ZX10 ve Antcin98 çeşidinde gözlemlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda ise çeşitler arasında koçan uzunluğu bakımından istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) bir farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Ülkemizin değişik bölgelerinde cin mısıryla yapılan çalışmalarda da koçan uzunluğunun 12.9-22.9 cm arasında değiştiği ve çeşit/genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Tekkanat ve Soylu 2005; Özkan, 2007; İdikut ve ark., 2015; Özsoy, 2017; Ertekin, 2019; Kahramanoğlu, 2019). Söz konusu çalışmalardan elde edilen koçan uzunluğu değerleri ve bu özellik bakımından çeşitler arasındaki farkların önemli olması, çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Koçan çapı verileri incelendiğinde 3.81 cm ile Bulut çeşidinin en yüksek, SH9201 çeşidinin ise 3.25 cm ile en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda ise çeşitler arasında koçan çapı bakımından istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) bir farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Cin mısır ile ilgili yapılan diğer araştırmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde bu özellik bakımından farklılıklar göze çarpmaktadır İkinci ürün olarak cin mısıрын kullanıldığı çalışmalarda Harran ovası koşullarında Antcin98 çeşidi 3.3 cm ve Elacin çeşidi 3.7 cm koçan çapına sahipken (Kahramanoğlu, 2019), Çukurova koşullarında Elacin, Bulut ve Antcin98 çeşitlerine ait koçan çapı değerleri 2.9 cm, 2.6 cm ve 2.7 cm olarak ölçülmüştür (Ertop, 2022). Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular ile yukarıda özetlenen çalışmalardan elde edilen bulgular yüksek oranda örtüşmektedir.

Tek koçan ağırlığı bakımından da çeşitler arasında oldukça yüksek varyasyon gözlemlendiği ve en yüksek ve en düşük tek koçan ağırlıklarının sırasıyla Elacin ve Antcin 98 çeşitlerinde 201.66 g ve 103.84 g olduğu belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda ise çeşitler arasında tek koçan ağırlığı bakımından istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) bir farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). İkinci ürün



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



koşullarında yapılan bir araştırmada, Elacin, Bulut ve Antcin 98 çeşitlerinin tek koçan ağırlıklarının sırasıyla 69.5 g, 69.4 g ve 48.4 g olduğu bildirilmiştir (Ertop, 2022). Bizim çalışmamızda da kullanılan R997 çeşidinde farklı azot dozlarının uygulandığı bir başka çalışmada ise tek koçan ağırlığının 67.4 g ve 113.9 g arasında değiştiği bildirilmiştir (Akgül, 2020). Diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde bu çalışmada elde edilen tek koçan ağırlıklarının yüksek olduğu göze çarpmaktadır.

Çalışma kapsamında yukarıda açıklanan kantitatif özelliklerin yanında yatma, bitki görünümü, koçan görünümü ve koçan ucu kapallılığı gibi önemli kalitatif özellikler de incelenmiştir. Bu çalışmada çeşitlerin hiçbirinde yatma gözlenmemiştir (Çizelge 5). Bitki görünümü bakımından değerlendirme yapıldığında ise en kuvvetli ve sağlıklı çeşitlerin Elacin, Bulut, SH 9201 ve R997 olduğu buna karşın Antcin 98 çeşidinin diğer çeşitlere oranla bitki görünümü bakımından daha zayıf olduğu gözlenmiştir. Koçan görünümü bakımından ise çeşitlerin birçoğunun düzgün ve homojen koçan yapısına sahip olduğu buna karşın ZX10 çeşidine ait koçanların deformasyonunun daha fazla olduğu gözlenmiştir. Gözlenen son özellik olarak koçan ucu kapallılığı ele alındığında ise Elacin çeşidinin diğer çeşitlerden bir adım önce olduğu söylenebilir. Buna karşın ZX10 ve R997, koçan ucu açıklığı en çok görülen çeşitler olmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 5. Cin mısır çeşitlerinde bitki görünümü, koçan görünümü ve koçan ucu kapallılığı özelliklerine ait değerler

Table 5. Plant appearance, cob appearance and cob tip coverage in popcorn varieties

Çeşit Variety	Bitki görünümü Plant appearance	Koçan görünümü Cob appearance	Koçan ucu kapallılığı Cob tip coverage
Elacin	1.00	1.44	1.00
ZX10	1.33	3.33	4.33
R502	1.33	1.22	1.67
Bulut	1.00	1.44	2.00
SH 9201	1.00	1.33	2.67
SH 3077	1.33	1.33	1.33
Antcin 98	1.67	1.11	2.00
R997	1.00	1.44	4.33
Ortalama	1.20	1.58	2.41

Sonuç ve Öneriler

Özel mısır varyetelerinden olan cin mısırın ülkemizdeki yetiştiriciliği çok eskiye dayanmamaktadır ancak 2000'li yılların başından bu yana da sürekli olarak artmaktadır. Her ne kadar ekim alanı ile ilgili resmi bir veri bulunmasa da özel mısır varyetelerine olan ilgi artışından dolayı ekim alanının 10 bin hektarı geçtiği tahmin edilmektedir. Cin mısır hem ana ürün hem de ikinci ürün koşullarında yetiştirilme potansiyeline sahiptir. Ülkemizde tescil edilen sekiz farklı cin mısır çeşidinin Antalya koşullarında ikinci ürün olarak denendiği bu çalışmada tepe püskülü çıkış süresi, bitki genel görünümü, koçan ucu kapallılığı, bitki başına koçan sayısı ve tek koçan ağırlığı gibi özellikler bakımından Elacin çeşidi diğer çeşitlerden öne çıkmış ve bu yüzden ikinci ürün yetiştiriciliği için en uygun çeşit olduğu gözlenmiştir. Ancak bu konuda daha kesin bir yargıya ulaşmak için uzun soluklu ve tekrarlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

- Anonim 1. Türkiye' de Mısırın Durumu ve Üretimi Artırmak için Alınacak Önlemler. Kaynak: <http://www.cine-tarim.com.tr/dergi/arsiv45/sektorel02.htm>. (Erişim Tarihi: 01.10.2022)
- Anonim 2. 2018. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü Tarımsal Değerlerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı Mısır (*Zea mays* L.). Ankara.
- Atılğan, A., Yücel, A. 2019. Mısır (*Zea mays*) Bitkisi için Büyüme Derece-Gün Değerlerinin Belirlenmesi: Çukurova Yöresi Örneği. 1. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi, 01-04 Kasım 2019, Antalya.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Belen, Ş. 1999. Hibrit ve Populasyon Cin Mısırlarının Tokat–Kazova Koşullarında Verim ve Diğer Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırma. Yüksek Lisans Tezi Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Doğrul, Ş. 1999. Çukurova Koşullarında Hibrit Cin Mısırları (*Zea mays everta sturt.*) ‘nın Yetiştirilme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi.. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Erdal S., Ozturk A., Pamukcu M., Ozata E., Sezer M. C. 2018. Public Popcorn Breeding Studies of Turkey. Ekin J. 4(2):1-7.
- Ertekin, Ç. 2019. Cin Mısır Çeşitlerinde Farklı Bitki Sıklıklarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Ertop, E. 2022. Cin Mısırd F₁ Döl Kuşağı ile Açıkta Tozlanan Popülasyonları ve Bunların Karışımından Elde Edilen Popülasyonların Bazı Agromorfolojik Karakterler ve Dane Patlama Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Gür, G. 2020. Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarının Cin Mısırd (Zea Mays Everta) Dane Verimi ve Bazı Agromorfolojik Özelliklere Etkisinin Saptanması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- İdikut, L., Zulkadir, G., Yürürdurmaz, C., Çölkesen, M. 2015. Yerel Cin Mısırd Genotiplerinin Kahramanmaraş Koşullarında Tarımsal Özelliklerinin Araştırılması. KSÜ Doğa Bil. Derg., 18(3): 1-8.
- İncik, H. 2019. Farklı Su Düzeylerinde ve Azot Dozlarında Cin Mısır (*Zea mays everta sturt*) Su Verim İlişkisinin Saptanması. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Kahramanoğlu, Y. 2019. Harran Ovası Koşullarında Bazı Cin Mısırd Genotiplerinin Tane Verimi Ve Verimle İlgili Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Lilburn, M. S. 1993. Research Note: The Use of Popcorn in Diets for Growing Turkeys. Poultry Science 72(5): 984-986.
- Nguyen, V., Cooper, L., Lowndes, J., Melanson, K., Angelopoulos, T.J., Rippe, J.M., Reimers, K. 2012. Popcorn is More Satiating than Potato Chips in Normal-Weight Adults. Nutrition Journal 71: 1-6.
- Özkan, A. 2001. GAP Bölgesinde İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Farklı Mısır Çeşitlerinin Hasıl ve Tane Verimleri Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Özkan, A. 2007. Çukurova Koşullarında Değişik Azot Dozu Uygulamalarının İki Cin Mısırd (*Zea mays everta sturt.*) Çeşidinde Tane Verimi, Tarımsal Özellikler ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Özkaynak, E., Samancı, B. 2003. Cin Mısır (*Zea mays Everta Sturt.*) Hatlarının ve Yoklama Melezlerinin Verim ve Verimle İlgili Özellikler Bakımından Karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16(1): 35-42.
- Özsoy, A. 2017. Tokat Kazova Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarının Bazı Cin Mısırd (*Zea mays everta L.*) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 11-40.
- Öztürk, A., Özata, E., Erdal, Ş., Pamukçu, M. 2019, Türkiye’de Özel Mısır Tiplerinin Kullanımı ve Geleceği. Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2(1): 75-90.
- Vartanlı, S., ve Emeklier, H. Y. 2007. Ankara Koşullarında Hibrit Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi 13(3): 195-202.
- Saygı, M., Toklu, F. 2017. Çukurova Bölgesinde Birinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Danelik Mısır (*Zea mays indentata Sturt.*) Çeşitlerinin Dane Verimi, Bazı Bitkisel Özellikler ve Karakterler Arası İlişkiler Yönünden Değerlendirilmesi. KSÜ Doğa Bil. Derg., 20 (Özel Sayı), 308- 312.
- Tekin, M., Avcı, M., Çat, A., Akar, T. 2017. Dünyada ve Türkiye’de Toprak İşlemesiz Tarımın Durumu ve Benimsenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi 6 (1): 22-34.
- Tekkanat, A., Soylu S. 2005. Cin Mısırd Çeşitlerinin Önemli Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 19: 41-50.
- TÜİK. 2020. Türkiye İstatistik Kurumu (Erişim tarihi: 21.09.2022)
- Uzun, T. 2021. Cin Mısırd F₁ ve F₂ Generasyonlarında Verim, Verim Unsurları, Kalite ile Bazı Morfolojik ve Fenolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Ülger, A.C. 1998. Farklı Azot Dozu ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Patlak Mısırdaki (*Zea mays Everta Sturt.*) Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1): 155-164.
- Wannasek, L., Orner, M., Kaul, H., Amon, B., Amon, T. 2019. Double-Cropping Systems Based on Rye, Maize and Sorghum: Impact of Variety and Harvesting Time on Biomass And Biogas Yield. European Journal of Agronomy 110: 125934.
- Yalçın H. 1998. Silajlık İkinci Ürün Mısır Üretiminde Uygun Toprak İşleme Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Anabilim Dalı, İzmir.
- Yılmaz, İ., 1998. Tokat-Kazova Koşullarında Hibrit Cin Mısırdaki Çeşitlerinin (*Zea mays Everta Sturt*) Yetiştirilme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Eski ve Yeni Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L.) Kalite Özellikleri Bakımından Performanslarının Belirlenmesi

Alpay BALKAN¹, Utku AKDENİZ², Damla BALABAN GÖÇMEN¹, İsmet BAŞER¹,
Oğuz BİLGİN¹

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

²Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, Türkiye

ÖZET

Araştırma, 2016-2017 yetiştirme döneminde Tekirdağ, Kırklareli-Lüleburgaz ve Edirne lokasyonlarında 7'si eski (Bezostaja 1, Sadova, Atilla 12, Momtchill, Pehlivan, Kate-A1, Flamura 85) ve 13'ü yeni (Delebrad 2, Lazarka, NKÜ Ergene, Glosa, NKÜ Lider, Enargo, Deya, Bora, Maden, Saban, Maya, Yüksel, Köprü) olmak üzere toplam 20 ekmeklik buğday çeşidi ile tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama bin tane ağırlığı, yaş gluten oranı, gluten indeksi, zeleny sedimentasyon değeri, yaş gluten/protein oranı, sedimentasyon/protein oranı ve protein oranı ortalamaları sırasıyla 36.17 g ile 53.26 g arasında, %26.33 ile %37.89 arasında, %70.9 ile %95.3 arasında, 31.78 ml ile 62.89 ml arasında, 2.14 ile 2.64 arasında, 2.57 ile 4.38 arasında ve %12.26 ile %15.20 arasında değişim göstermiştir. Eski ekmeklik buğday çeşitlerinden Flamura 85, Bezostaja 1, Momtchill; yeni çeşitlerden ise Maden, NKÜ Lider, Delebrad 2, NKÜ Ergene, Enargo çeşitleri kalite yönünden üstünlük göstermektedirler. Bu çeşitleri Saban ve Deya izlemiştir. Ekmeklik buğdayda yeni çeşitler eski çeşitlere oranla önemli kalite kriterlerinden gluten oranı ve sedimentasyon değeri yönünden daha üstün performans göstermişlerdir.

Yapılan değerlendirmeler ışığında kalite özellikleri bakımından dikkat çeken bu çeşitlerin başta Trakya bölgesi olmak üzere ülkemizin ekolojik olarak ekmeklik buğday üretimine uygun diğer bölgeleri için de uygun çeşitler olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, lokasyon, eski çeşit, yeni çeşit, kalite.

Determination of Performance of Old and New Bread Wheat Varieties (*Triticum Aestivum* L.) in Terms of Quality Traits

Abstract

The study was carried out with a total of 20 bread wheat varieties including 13 new varieties (Delebrad 2, Lazarka, NKÜ Ergene, Glosa, NKÜ Lider, Enargo, Deya, Bora, Maden, Saban, Maya, Yüksel, Köprü) and 7 old varieties (Bezostaja, Sadova, Atilla 12, Momtchill, Pehlivan, Katea-1, Flamura 85) as a randomized block design with 3 replications during 2016-2017 growing season in Tekirdağ, Kırklareli-Lüleburgaz and Edirne locations.

The averages of thousand grain weight, gluten ratio, gluten index, zeleny sedimentation value, gluten/protein ratio, sedimentation/protein ratio and protein ratio of bread wheat varieties examined change from 36.17 g to 53.26 g, %26.33 to %37.89, %70.9 to %95.3, 31.78 ml to 62.89 ml, 2.14 to 2.64, 2.57 to 4.38, and %12.26 to %15.20, respectively. Old bread wheat varieties Flamura 85, Bezostaja 1, Momtchilla; Among the new varieties, Maden, NKU Lider, Delebrad 2, NKU Ergene, Enargo show superiority in terms of quality. These varieties were followed by Saban and Deya. In bread wheat, the new cultivars outperformed the old cultivars in terms of gluten ratio and sedimentation value, which are important quality criteria.

In the light of the evaluations, it has been concluded that these varieties, which attract attention in terms of quality characteristics, will be suitable varieties for the other regions of our country that are ecologically suitable for bread wheat production, especially the Thrace region.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Keywords: Bread wheat, location, old variety, new variety, quality.

GİRİŞ

Günümüzde tahıllar küresel gıda üretiminin yaklaşık %42'sini oluşturmaktadır (FAO, 2019). Buğday tek başına 94 gelişmekte olan ülkedeki 4.5 milyar insandan daha fazlası için günlük kalrin %21'ini ve proteinin %20'sini sağlamaktadır (Braun ve ark., 2010). Günümüzde 200 milyon hektar alanda yetiştirilmekte ve yaklaşık 600 milyon tonluk üretim gerçekleştirilmektedir.

Tescil edilmiş ve geniş alanlarda ekilişi yapılan tüm çeşitlerin aynı çevre koşullarında morfolojik karakterlerinin ve diğer bazı özelliklerinin belirlenmesi bu çeşitlere ilişkin yapılacak araştırmalara ışık tutacaktır. Yüksek verim isteyen üretici ve kaliteli ürün isteyen tüketici arasında dengenin kurulması buğday yetiştiriciliği için büyük önem taşımaktadır.

Geniş alanların iklim ve toprak koşullarına uyum sağlayabilecek, verim ve kalitesi yüksek yeni çeşitleri geliştirmek oldukça uzun bir süreç gerektirmekte iken bu nedenle bu çeşitlerin üretilmesi hedeflenen bölge ya da bölgelerde adaptasyon denemelerine alınarak üstün olanlarının üretime sokulması güvenilir bir tarımsal üretim için oldukça önemlidir. Çeşitlerin performansları bölgeden bölgeye değişim göstermektedir ve herhangi bir çeşit bir bölgede gösterdiği performansı farklı bir yörede gösteremeyebilmektedir. Dolayısıyla bölgelere uygun çeşitlerin belirlenmesine yönelik araştırmalar büyük önem kazanmaktadır (Akman ve ark. 1999).

Balkan yarımadasının bir parçası Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illeri ile İstanbul ve Çanakkale illerinin bazı bölgelerinin dahil olduğu 23.485 km² lik alana sahip olan Trakya Bölgesi'nde buğday üretimi büyük bir ekonomik öneme sahiptir. Trakya Bölgesi toplam üretim alanlarının yaklaşık %7.9'unu, üretimin %1.9'unu oluşturmaktadır. Bu veriler bölgenin ülkemiz için önemli bir buğday üretim potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ancak, Trakya Bölgesinde üretilen ekmeklik buğdayların verim ve kalite özelliklerinde aynı yıl içerisinde ve yıllar arasında tutarsızlıklar olmaktadır. Bölgede buğday üretiminde, üretim teknikleri arasında farklılıklar, iklim koşullarında dalgalanmalar, değişken hastalık ve zararlı tehdidi, çok sayıda buğday çeşidinin üretime girmesi ve üretilen çeşitler arasında kalite açısından oldukça önemli farklılıkların bulunması hem üretici, hem değirmenci ve hem de fırıncıları zor durumda bırakmaktadır. Böyle durumlarda kaliteli unun elde edildiği kaliteli buğday için dışa bağımlı kalınmaktadır. Dolayısıyla bölgede kaliteli buğday üretiminin kararlı ve güvenilir olarak gerçekleştirilebilmesi için ıslah programlarının yoğunlaştırılması gerekmektedir.

Üstün özellikler gösteren, pazarın da kabul edeceği ve daha fazla gelir getirecek eski ya da yeni çeşitlerin yerli ya da yabancı orijinli çeşitlerin seçimi ve bölge koşullarındaki performanslarının belirlenerek üreticiye aktarılması başta ülkemiz olmak üzere bölgemizde buğday tarımının sürdürülebilirliğine ve bölge ekonomisinde katkı sağlayacaktır.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Bu amaçla çalışmada, farklı coğrafik kökenli ve genetik olarak farklı eski ve yeni ekmeklik buğday çeşitlerinden oluşan materyalin, yetiştirilmesi düşünülen hedef bölgede birden fazla çevrede denemelere alınarak kalite açısından incelenmesi, bölge için üretime alınabilecek yeni çeşitler ve ıslah programlarında kullanılabilecek yeni genetik kaynaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme Yerinin Özellikleri

Araştırma, Tekirdağ, Kırklareli-Lüleburgaz ve Edirne lokasyonlarında yürütülmüştür. Buğday yetiştirme döneminde Tekirdağ lokasyonunda toplam 521.2 mm, Kırklareli-Lüleburgaz lokasyonunda toplam 516.5 mm ve Edirne lokasyonunda toplam 508.6 mm yağış alınmıştır. Yine aynı dönemde ortalama sıcaklığın Tekirdağ lokasyonunda 11.92 °C, Kırklareli-Lüleburgaz lokasyonunda 11.72 °C ve Edirne lokasyonunda 10.54 °C olduğu belirlenmiştir.

Denemenin yürütüldüğü Tekirdağ, Lüleburgaz ve Edirne lokasyonlarından alınan toprak örneklerinin analizi Edirne Ticaret Borsası Laboratuvarı'nda yaptırılmıştır. Analiz sonuçlarından, deneme yeri topraklarının Tekirdağ lokasyonunda killi yapıda, hafif asit ve organik maddece fakir (%1.18-1.21) olduğu; Kırklareli-Lüleburgaz lokasyonunda tınlı yapıda, nötr ve organik maddece fakir (%1.82-1.46) olduğu ve Edirne lokasyonunda killi tınlı yapıda, hafif bazik ve organik maddece fakir (%1.28-1.27) olduğu anlaşılmaktadır.

Materyal

Araştırmada 7 tanesi eski (Bezostaja 1, Sadova, Atilla 12, Momtchill, Pehlivan, Kate-A1, Flamura 85) ve 13 tane yeni, (Delebrad 2, Lazarka, NKÜ Ergene, Glosa, NKÜ Lider, Enargo, Deya, Bora, Maden, Saban, Maya, Yüksel, Köprü) olmak üzere toplam 20 çeşit kullanılmıştır. Denemelerde gerekli kültürel uygulamalar tekniğine uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Yöntem

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak 2016/2017 yetiştirme mevsimi boyunca yürütülmüştür. Denemelerde, çeşitler m² de 500 tohum bulunacak şekilde, 6 sıra ve sıra arası mesafe 17 cm olan parsellere ekim mibzeri ile ekilmiştir.

Toprak analiz sonuçlarına göre, ekimle birlikte 20 kg/da 20.20.0 kompoze gübre, kardeşlenme döneminde 17 kg/da üre ve sapa kalkma döneminde 20 kg/da Amonyum nitrat (%26) verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi, sıra aralarında farklı zamanlarda elle ve kimyasal uygulaması ile yapılmış ve ara yolların ot mücadelesi ise 1 m iş genişliğindeki rotovator aleti ile yapılmıştır.

Denemeden elde edilen veriler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre analiz edilmiş, ortalamalar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olup olmadığının kontrolü; EKÖF (En Küçük Önemli Fark) testi Steel ve Torrie (1960) tarafından önerilen yöntemle göre MSTAT version 3.00/EM paket programında yapılmıştır.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Denemeye alınan ekmeklik buğday çeşitlerinin 2016-2017 yılına ait elde edilen kalite unsurlarının birleştirilmiş genotip ortalama değerleri ve önemlilik grupları Çizelge 1 'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kalite unsurlarına ilişkin birleştirilmiş genotip ortalamaları

Çeşitler	BTA	Yaş Glüten	Glüten indeksi	Sedim.	G/P	S/P	Protein
BEZOSTAJA 1	47.2 cd	34.7 cd	89.3 fg	50.0 c-f	2.42 cd	3.50 cde	14.27 b
SADOVA	53.3 a	36.7 ab	86.2 h	44.1 fgh	2.61 a	3.13 efg	14.00 bc
ATİLLA 12	38.5 i	29.6 gh	90.8 def	42.4 g-j	2.30 ef	3.30 de	12.77 g
MOMTCHILL	50.4 b	33.8 cde	91.3 c-f	47.1 d-g	2.42 cd	3.38 cde	13.97 bcd
PEHLİVAN	50.0 b	34.6 cd	78.3 i	37.8 ijk	2.52 b	2.77 gh	13.71 cde
KATE-A1	40.3 gh	35.6 bc	70.9 j	36.6 jk	2.64 a	2.71 h	13.56 def
FLAMURA 85	43.9 f	31.3 fg	92.6 b-e	46.0 efg	2.30 ef	3.39 cde	13.57 cde
Ortalama	46.2	33.7	85.63	43.4	2.46	3.17	13.69
DEYA	38.9 hi	34.1 cd	93.4 abc	55.9 bc	2.26 fg	3.73 bc	15.06 a
BORA	41.4 g	29.7 gh	95.2 a	43.2 ghi	2.17 gh	3.18 def	13.49 ef
MADEN	41.7 g	32.9 def	94.9 ab	62.9 a	2.29 ef	4.38 a	14.32 b
SABAN	44.3 ef	34.3 cd	94.1 ab	46.1 efg	2.41 cd	3.19 def	14.21 b
MAYA	41.1 g	26.3 i	93.0 a-e	31.8 k	2.14 h	2.57 h	12.26 h
YÜKSEL	38.6 hi	32.0 ef	93.2 a-d	38.0 hij	2.37 de	2.81 fgh	13.51 ef
KÖPRÜ	45.8 de	29.8 gh	92.9 a-e	37.4 ijk	2.26 fg	2.85 fgh	13.12 fg
DELEBRAD 2	40.2 ghi	33.9 cd	92.6 b-e	50.7 b-e	2.36 de	3.55 cd	14.30 b
LAZARKA	41.3 g	29.2 h	95.3 a	54.2 bc	2.18 gh	4.05 ab	13.42 ef
NKÜ ERGENE	36.2 j	29.6 gh	89.1 fg	56.4 b	2.15 h	4.12 ab	13.70 cde
GLOSA	41.1 g	29.2 h	90.6 ef	44.3 fg	2.25 fg	3.43 cde	12.94 g
NKÜ LİDER	47.6 c	31.3 fg	87.6 gh	52.3 bcd	2.30 ef	3.75 bc	13.54 def
ENARGO	41.5 g	37.9 a	88.9 fg	56.1 bc	2.48 bc	3.73 bc	15.20 a
Ortalama	41.5	31.6	92.37	48.42	2.28	3.49	13.77
EKÖF _(0.01)	1.746	1.887	2.633	2.847	0.092	0.399	0.440
Lokasyonlar							
Tekirdağ	42.8 b	30.1 b	89.9	49.17 a	2.27 b	3.70 a	13.19 c
Lüleburgaz	41.3 c	30.4 b	90.3	41.80 b	2.27 b	3.10 c	13.40 b
Edirne	45.3 a	36.5 a	89.9	49.05 a	2.49 a	3.33 b	14.64 a
EKÖF _(0.01)	0.676	0.731		2.381	0.036	0.155	0.170

Bin Tane Ağırlığı: Çizelge 1'de görüldüğü gibi eski çeşitlerin ortalama bin tane ağırlığı 46.21 g olarak ölçülmüştür. En yüksek bin tane ağırlığı 53.26 g ile Sadova çeşidinde; en düşük bin tane ağırlığı ise, 38.47 g ile Atilla 12 çeşidinde tespit edilmiştir. Sadova çeşidini sırasıyla, Momtchil, Pehlivan, Bezostaja, Flamura 85 ve Kate-A1 çeşidi izlemiştir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Yeni çeşitlerde ise ortalama bin tane ağırlığı 41.50 g olarak ölçülmüş, en yüksek bin tane ağırlığı 47.58 g ile NKÜ Lider çeşidinde; en düşük bin tane ağırlığı ise 36.17 g ile NKÜ Ergene çeşidinde ölçülmüştür. NKÜ Lider çeşidini sırasıyla Köprü, Saban, Maden, Enargo, Bora, Lazarka, Maya, Glosa, Delebrad 2, Deya ve Yüksel çeşidi izlemiştir. Eski ve yeni çeşitler arasındaki fark %10.19 olarak tespit edilmiştir.

Eski ve yeni çeşitler bin tane ağırlığı yönünden değerlendirildiğinde yeni çeşitlerde bin tane ağırlığının eski çeşitlere göre dikkate değer şekilde azaldığı görülmektedir. Üç farklı lokasyon değerlendirildiğinde en yüksek bin tane ağırlığının 45.3 g ile Edirne lokasyonunda olduğu bunu, 42.8 g ile Tekirdağ lokasyonunun izlediği görülmüştür. En düşük bin tane ağırlığı ise 41.3 g ile Lüleburgaz lokasyonundadır.

Yaş Glüten Oranı: Ekmeklik buğdayda önemli kalite kriterlerinden olan yaş glüten oranı incelendiğinde eski çeşitlerin ortalama yaş glüten oranı %33.73 olarak ölçülmüştür. En yüksek yaş glüten oranı %36.67 ile Sadova çeşidinde olurken, Sadova çeşidini sırasıyla, Kate-A1, Bezostaja, Pehlivan, Momtchil ve Flamura 85 çeşitleri izlemiştir. En düşük yaş glüten oranı ise, %29.56 ile Atilla 12 çeşidinde tespit edilmiştir. Buğdayda yaş glüten oranının %24.82 ile %43 (Egesel ve ark., 2012; Kahrıman ve Egesel, 2011; Kizilgeci ve ark., 2019) arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Yeni çeşitlerde ise ortalama yaş glüten oranı %31.55 olarak ölçülmüş, en yüksek yaş glüten oranı %37.89 ile Enargo çeşidinde olurken, Enargo çeşidini sırasıyla Saban, Deya, Delebrad 2, Maden, Yüksel, NKÜ Lider, Köprü, Bora, NKÜ Ergene, Lazarka ve Glosa çeşitleri izlemiştir. En düşük yaş glüten oranı ise %26.33 ile Maya çeşidinde ölçülmüştür. Yeni çeşitlerin yaş glüten oranı, eski çeşitlere göre %6.46 daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Üç farklı lokasyondaki yaş glüten değerleri incelendiğinde Edirne lokasyonu %36.5 yaş glüten oranı ile diğer iki lokasyondan oldukça yüksek değer vermiştir. Tekirdağ ve Lüleburgaz lokasyonu ise yaş glüten oranı olarak benzer değerler vermiştir.

Glüten İndeksi: Eski çeşitlerin ortalama glüten indeksi %85.63, yeni çeşitlerde ise %92.37 olarak ölçülmüştür. Yeni çeşitlerde yaş glüten oranının yüksek olmasının yanında glüten indeks değerleri de eski çeşitlere göre önemli oranda artış göstermiştir.

Eski çeşitlerde en yüksek glüten indeksi %92.6 ile Flamura 85 çeşidinde tespit edilmiştir. Flamura 85 çeşidini sırasıyla Momtchil, Atilla 12, Bezostaja 1, Sadova ve Pehlivan çeşitleri izlemiştir. En düşük glüten indeksi ise, %70.9 ile Kate-A1 çeşidinde tespit edilmiştir. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda glüten indeks değerleri %43.7-%94.3 (Kahrıman ve Egesel, 2011; Bilgin, 2001; Balkan ve Gençtan, 2005; Tayyar, 2005; Kahraman ve ark., 2008; Işık, 2011; Aktar, 2011) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Yeni çeşitlerde en yüksek glüten indeksi ise %95.3 ile Lazarka çeşidinde bulunmuş, Lazarka çeşidini sırasıyla Bora, Maden, Saban, Deya, Yüksel, Maya, Köprü, Delebrad 2, Glosa, NKÜ Ergene, Enargo çeşitleri izlemiştir. En düşük glüten indeksi ise %87.6 ile NKÜ Lider çeşidinde ölçülmüştür.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Üç farklı lokasyondaki glüten indeks değerleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuş, üç lokasyonda birbirine benzer glüten indeks değerleri elde edilmiştir.

Sedimentasyon Değeri: Ekmeklik buğdayda kalite sınıflamasında önde gelen karakterlerden olan sedimentasyon değeri eski çeşitlerde 43.43 ml olurken, yeni çeşitlerde ortalama 5 ml artış göstererek 48.42 ml olarak ölçülmüştür. Eski çeşitlerde en yüksek sedimentasyon değeri 50.00 ml ile Bezostaja çeşidinde olurken, Bezostaja çeşidini sırasıyla Momchill, Flamura 85, Sadova, Atilla 12 ve Pehlivan çeşitleri izlemiştir. En düşük sedimentasyon değeri ise, 36.56 ml ile Kate-A1 çeşidinde tespit edilmiştir. Yaptıkları çalışmalarda buğdayda sedimentasyon değerinin 25-61 ml (Beşer ve ark., 2001; Bağcı ve ark., 2001; Mut ve ark., 2005; Tayyar, 2005; Polat ve Yağdı, 2017) arasında değiştiğini belirtilmiştir.

Yeni çeşitlerde ise ortalama sedimentasyon değeri 48.42 ml olarak ölçülmüş, en yüksek sedimentasyon değeri ise 62.89 ml ile Maden çeşidinde bulunurken, Maden çeşidini sırasıyla, NKÜ Ergene, Enargo, Deya, Lazarka, NKÜ Lider, Delebrad 2, Saban, Glosa, Bora, Yüksel ve Köprü çeşitleri izlemiştir. En düşük sedimentasyon değeri ise 31.78 ml ile Maya çeşidinde ölçülmüştür. Eski ve yeni çeşitlerde sedimentasyon değeri arasındaki fark %11.49 olarak tespit edilmiştir.

Üç lokasyondaki sedimentasyon değeri incelendiğinde Edirne ve Tekirdağ lokasyonlarında en yüksek ve benzer değerler vermiştir. Buna karşın Lüleburgaz lokasyonunda yaklaşık 7 ml daha düşük değer vermiştir. Bu da sedimentasyon değerinin genotipin yetiştiği alanın ekolojik yapısıyla doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir.

Glüten/Protein Oranı: Eski çeşitlerin ortalama glüten/protein oranı 2.46 olarak ölçülmüştür. En yüksek glüten/protein oranı 2.64 ile Kate-A1 çeşidinde; en düşük glüten/protein oranı ise 2.30 ile Atilla 12 ve Flamura 85 çeşidinde tespit edilmiştir.

Yeni çeşitlerde ise ortalama glüten/protein oranı 2.28 olarak ölçülmüş, en yüksek glüten/protein oranı ise 2.48 ile Enargo çeşidinde; en düşük glüten/protein oranı ise 2.14 ile Maya çeşidinde ölçülmüştür. Eski ve yeni çeşitler arasındaki fark %8.37 olarak tespit edilmiştir.

Üç lokasyon değerlendirildiğinde Edirne lokasyonunda daha yüksek G/P oranı belirlenirken, Tekirdağ ve Lüleburgaz lokasyonunda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Sedimentasyon/Protein Oranı: Eski çeşitlerin ortalama sedimentasyon/protein oranı 3.17 olarak ölçülmüştür. En yüksek sedimentasyon/protein oranı 3.50 ile Bezostaja 1 çeşidinde; en düşük sedimentasyon/protein oranı ise 2.71 ile Kate-A1 çeşidinde tespit edilmiştir.

Yeni çeşitlerde ise ortalama sedimentasyon/protein oranı 3.49 olarak ölçülmüş, en yüksek sedimentasyon/protein oranı 4.38 ile Maden çeşidinde, en düşük sedimentasyon/protein oranı ise 2.57 ile Maya çeşidinde ölçülmüştür. Eski ve yeni çeşitler arasındaki fark %10.09 olarak tespit edilmiştir.

Üç lokasyon değerlendirildiğinde S/P oranı için en yüksek değer 3.70 ile Tekirdağ lokasyonunda elde edilmiş, en düşük değer ise 3.10 ile Lüleburgaz lokasyonunda olmuştur.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Protein Oranı: Protein oranı yönünden eski çeşitlerin incelendiğinde bu değer ortalama %13.69 olarak ölçülmüştür. En yüksek protein oranı %14.27 ile Bezostaja 1 çeşidinde bulunmuştur. Bezostaja 1 çeşidini sırasıyla Sadova, Momtchill, Pehlivan, Flamura 85 ve Katea-A1 çeşitleri izlemiştir. En düşük protein oranı ise, %12.77 ile Atilla 12 çeşidinde tespit edilmiştir. Buğdayda protein oranının %12.65-%16.48 (Şahin ve ark., 2004; İnce ve Göğüç, 2006; Keçeli ve ark., 2017; Kizilgeci ve ark. 2019) arasında olduğu belirtilmiştir.

Yeni çeşitlerde ise ortalama protein oranı %13.77 olarak ölçülmüş, en yüksek protein oranı ise %15.20 ile Enargo çeşidinde bulunmuştur. Enargo çeşidini sırasıyla, Deya, Maden, Delebrad 2, Saban, NKÜ Ergene, NKÜ Lider, Yüksel, Bora, Lazarka, Köprü ve Glosa çeşitleri izlemiştir. En düşük protein oranı ise %12.26 ile Maya çeşidinde ölçülmüştür. Yeni çeşitler eski çeşitlere göre %0.58 daha yüksek değer vermişlerdir.

Üç farklı lokasyon protein oranı yönünden değerlendirildiğinde en yüksek değer %14.64 ile Edirne lokasyonunda elde edilirken, en düşük değer ise nem oranının ve verimin daha yüksek olduğu Tekirdağ lokasyonunda %13.19 ile olmuştur.

SONUÇLAR

Ele alınan kalite özellikleri birlikte değerlendirildiğinde, Eski çeşitlerde Flamura 85, Bezostaja 1, Momtchill ön plana çıkarken; yeni çeşitlerde Maden ve NKÜ Lider çeşitleri önde olmak üzere Delebrad 2, NKÜ Ergene, Enargo çeşitleri ön sıralarda yer almışlardır. Bunları Saban ve Deya çeşitleri izlemiştir.

Ekmeklik buğdayda yeni çeşitlerin eski çeşitlere oranla özellikle glüten oranı ve sedimantasyon değeri yönünden daha üstün oldukları belirlenmiştir. Bu çeşitlerin başta Trakya bölgesi olmak üzere ülkemizin ekolojik olarak uygun diğer bölgelerindeki kaliteli ekmeklik buğday üretimi amacıyla en uygun çeşitler olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akman Z, Yılmaz F, Karadoğan T, Çarkçı K (1999). Isparta ekolojik koşullarına uygun yüksek verimli buğday çeşit ve hatlarının belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, Cilt I, Genel ve Tahıllar, S: 366-371.
- Aktar M (2011). Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenerek Çanakkale Yöresine Uygun Olanların Belirlenmesi. Çanakkale On Sekiz Mart Üni. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi.
- Bağcı SA, Ekiz H, Atlı A, Tulukçu E, Daner S, Sayın L, Tuncer T, Çeri S (2001). Yabancı sitoplazmaların ekmeklik buğdayın verim ve bazı kalite özelliklerine etkileri. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17 – 21 Eylül, Tekirdağ. 1: 7-12.
- Balkan A, Gençtan T (2005). Un kalitesini yükseltmek için paçala karıştırılan bazı ekmeklik buğday genotiplerinin Tekirdağ koşullarındaki verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya. 1: 149-154.
- Beşer N, Öztürk İ, Avcı R, Kahraman T (2001). Trakya Bölgesi'nde yetiştirilen buğday çeşitlerinin verim, kalite ve diğer bazı özellikleri ile buğday tarımının önemli sorunları. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ, 1: 63-68.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Bilgin O (2001). Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotip ve Hatlarında Genetik Uzaklıklar, Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Trakya Üniv., Fen Bil. Ensti., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 128 s.
- Braun H J, Atlin G, Payne T. (2010). Multi-location testing as a tool to identify plant response to global climate change. In: Reynolds M P, ed, Climate change and crop production. CABI, London, UK. pp. 115–138.
- Egesel CÖ, Kahrıman F, Tümer Aİ, Çolak Ç (2012). Yield and quality characteristics of some foreign bread wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars in Turkey. Romanian Agricultural Research, 9:31-38.
- FAO (2019). FAOSTAT, <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QC/E>
- Işık A (2011). Trakya Bölgesi' ne Uygun Verimli Ve Kaliteli Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Belirlenmesi. Namık Kemal Üni. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi.
- İnce H, Gögüç F (2006). Buğday Kalitesine Etki Eden Temel Parametrelerin incelenmesinde Polatlı Örneği. Hububat 2006 Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongresi, 7-8 Eylül 2006, Gaziantep, 379-381 s.
- Kahraman T, Avcı R, Öztürk İ (2008). Islah Çalışmaları Sonucu Geliştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Hatlarının Dane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, S. 732-744. 2-5, KONYA.
- Kahrıman F, Egesel CÖ (2011). Farklı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg., 1(1): 22-35.
- Keçeli A, Evlice AK, Pehliven A, Şanal T, Karaca K, Külen S, Subaşı AS, Salantur A (2017). Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Zeleny sedimantasyon analizi ve diğer kalite parametreleri ile ilişkisinin incelenmesi-KSÜ Doğa Bil. Derg., 20 (Özel Sayı): 292-296
- Kizilgeci F, Yildirim M, Hossain A. (2019). Evaluation of growth, yield, quality and physiological parameters of eleven Australian bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars grown under the ecological condition of Diyarbakir, Turkey. Int J Agric Environ Food Sci 3(1):34-40.
- Kurt Polat PO ve Yağdı K (2017). Kış Buğday Genotiplerinin Bazı Kalite Karakterleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Türkiye Tarla Bitkileri Dergisi. DOI: 10.17557/tjfc.311016
- Mut Z, Aydın N, Özcan H, Bayramoğlu HO (2005). Orta Karadeniz Bölgesi'nde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. GOP Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi, 22 (2): 85-93.
- Steel RGD, Torrie JH (1960). Principles and Procedures of Statistics. Mc-Graw-Hill Book Co. Inc. New York.
- Şahin M, Göçmen A, Aydoğan S (2004). Ekmeklik Buğdayda Mini SDS (Sodyum DodesilSülfat) Sedimantasyon Testi İle Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Bitkisel Araştırma Dergisi 2: 1-5 Konya.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Tayyar Ş (2005). Biga Koşullarında Yetiştirilen Ekmeklik Buğday Çeşit ve Hatlarının Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Saptanması. Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(3):405-409, Antalya.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Atdışı Mısır (*Zea Mays* L.) Genotiplerinin Silaj Verimi ve Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi

Oğuz BİLGİN¹, İsmet BAŞER¹, S. Numan AVCI², Alpay BALKAN¹, Damla B. GÖÇMEN¹

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

²Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, Türkiye

Özet: Araştırma, 2015-2016 yetiştirme döneminde Bergama, Manisa ve Konya ekolojik koşullarında 9 atdışi tek melez ve 3 standart çeşit olmak üzere toplam 12 mısır genotipi ile tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Silajlık mısır genotiplerinin yetiştirme mevsimi boyunca elde edilen yeşil ot ortalamaları 9270.3 kg/da ile 8412.1 kg/da arasında değişim göstermiştir. En fazla yeşil ot verimi ortalaması PL3145 tek melezinden elde edilmiştir. PL3118 ve PL2365 tek melezleri ile BOLSON standart çeşidi en yüksek yeşil ot verimi ortalamalarını veren diğer genotipler olmuştur. En düşük yeşil ot verimini veren genotipler ise COLONİA standart çeşidi ile PL2918, PL2948 ve PL0062 tek melezleri olmuştur. PL0127 tek melezi de en düşük yeşil ot verimi ortalamasını veren diğer genotip olmuştur. İncelenen 12 mısır genotipinde genotiplerde kuru madde oranı 28.2-32.3, Ham kül oranı % 6.2-9.4, ADF oranı 19.3-26.8, NDF oranı 36.0-45.6, ham protein oranı 7.4-8.8 arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Atdışı mısır, yeşil ot verimi, silaj, kalite özellikleri

Evaluation for Yield and Quality characters of Dent corn (*Zea Mays* L.) Genotypes

The research was carried out with a total of 12 maize genotypes, 9 of which are single hybrid and 3 standard varieties, in the ecological conditions of Bergama, Manisa and Konya, with 3 replications, in the 2015-2016 growing season according to the randomized blocks experimental design.

Silage yields in maize genotypes varied between 9270.3 and 8412.1 kg/da. The highest average silage yield was obtained from PL3145 single hybrid. PL3118 and PL2365 single hybrids and BOLSON standard cultivar were the other genotypes that gave the highest average silage yield. The genotypes that gave the lowest green silage yield were the COLONİA standard variety and PL2918, PL2948 and PL0062 single hybrids. In 12 maize genotypes, dry matter ratio was 28.2-32.3, raw ash ratio was 6.2-9.4, ADF ratio was 19.3-26.8, NDF ratio was 36.0-45.6 and protein ratio was 7.4-8.8.

Keywords: Dent corn, silage yield, silage, quality characters

Giriş

Dünyada yaklaşık 600 milyon ton mısır üretilmektedir. Dünya mısır ticaretinde en fazla ihracat yapan ülke Amerika, ithalatı en fazla olan ülke ise Japonya'dır. Üretilen mısırın yaklaşık % 27'si insan, % 73'ü ise hayvan beslenmesinde tüketilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde üretilen mısırın % 45.9'u gelişmiş ülkelerde % 88.9'u ülkemizde ise % 60'a yakını hayvan beslenmesinde tüketilmektedir. Gelişmiş ülkelerde ise bu oran hayvan beslenmesinde % 90, insan beslenmesinde ve sanayi hammaddesi olarak % 10'dur.

Mısır, ülkemizde tarla ürünleri arasında ekiliş alanı bakımından yedinci sırada (buğday, arpa, nohut, mercimek, pamuk, ayçiçeği), üretim miktarı bakımından ise üçüncü sırada yer alan



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



bir üründür. Hemen hemen ülkemizin tüm bölgelerinde yetiştirilmesine rağmen, Adana başta olmak üzere Akdeniz, Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgelerinde ekonomik olarak üretilmektedir. Mısır ekim alanlarının % 96'sı ve üretimin yaklaşık % 97'si bu bölgelerimizde yapılmaktadır.

Silajlık mısır, bol su kapsamı ve tatlı lezzeti nedeniyle, özellikle sığırlar tarafından sadece ıstahla yenmekle kalmayıp, besi hayvanlarına kilo aldırarak, süt hayvanlarının ise süt verimini ve kalitesini artırmaktadır (Gençkan, 1983).

Günümüzde silajlık yeni mısır çeşitlerinin geliştirilmesiyle, kaliteli ve verimli danelik mısır çeşitlerinin aynı zamanda kaliteli silajlık çeşit olabileceği anlayışı değişmeye başlamış, seleksiyon kriterleri ile yetiştiricilik teknikleri silajlık mısır için yeniden değerlendirilmiştir (Ma ve ark. 2006). Bu nedenle silajlık mısır ıslahı çalışmalarında, seleksiyonda yüksek daneli, güçlü gövdeli ve hızlı dane nemini kaybeden tipler yerine silajlık çeşitlerde tüm bitki aksamındaki nemini yavaş yavaş kaybeden, yumuşak daneli ve düşük nötral deterjan fiber (NDF) ile yüksek sindirilebilir (NDF) içerikli çeşitler tercih edilmekte (Dwyer ve ark. 1998), diğer bir ifade ile hayvan beslenmesinde net enerji değeri yüksek çeşitler silajlık olarak nitelenebilmektedir. Ülkemizin silajlık mısır ihtiyacı henüz yeterince silajlık çeşitlerden giderilememektedir.

Doğru silajlık çeşitleri tespit için adaptasyon denemeleri ile yöreye uygun çeşitler tespit edilerek, silaj verimi yüksek çeşitlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Genel olarak İç Bölgelerde FAO 500 olum grubundan orta erkenci çeşitler veya fizyolojik olumdan sonra hızlı nem kaybetme özelliğinde FAO 600 olum grubundan çeşitler tanelik olarak, FAO 650 -700 olum grubundan çeşitler silajlık olarak uygun olmaktadır (Sade ve ark. 2007).

Bu araştırmada, araştırmanın yürütüldüğü bölgelere uygun yeni silajlık hibrit mısır çeşitlerinin geliştirilmesi, böylece, özelde bölge hayvancılığının gelişmesine dolayısıyla bölge ekonomisine, genelde ülke hayvancılığının gelişmesine ve dolayısıyla ülke ekonomisine olumlu katkı yapmak için çeşit seçiminde ve çeşit geliştirmek için kendilenmiş hatların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, İzmir'in Bergama ilçesine bağlı Yeniköy, Manisa'nın Merkez Şehzadeler ilçesine bağlı Karaağaçlı ve Konya'nın Ereğli ilçesine bağlı Aşağıgöndelen köyünde yapılmıştır. Araştırmada yurtiçi orijinli olup, Polen Tohumculuk'un kendi ıslahından olan çeşitler ve bazı tescilli çeşitler olmak üzere 12 çeşit kullanılmıştır.

Araştırma "Tesadüf Blokları Deneme desenine" göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark. 1987). Deneme parsellerinde 1.5 m x 5.0 m = 7.5 m² olarak planlanmış olup, her parsel 4 sıra olacak şekilde ekilmiştir. Sıra arası 70 cm olup, sıra üzeri 15.8 cm mesafeleri uygulanmıştır. Deneme içerisinde yer alan 12 çeşit şansa bağlı olarak dağıtılmıştır.

Tüm deneme parsellerine toprak altı 50 kg/da DAP, çıkış sonrası 3 yaprak iken 20 kg/da AS ve 5 yapraktan sonra 40 kg/da ÜRE verilmiştir. Bunlara ek olarak 4 yaprak iken Fe, Zn, S içeren yaprak gübresi ve püskülünden önce 2.5 kg/da ve püskül sırasında yine 2.5 kg/da olacak



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



şekilde potasyum sülfat gübresi verilmiştir. Bu gübreleme 3 lokasyonda da aynı olacak şekilde uygulanmıştır.

Mısır çeşitleri Bergama'da 27 Nisan, Manisa'da 30 Nisan ve Konya'da 6 Mayıs tarihlerinde ekilmiştir. Mısırlar çıktıktan 15 gün sonra mısır 4-5 yaprak iken birinci çapa ile teklenmiş, mısır 6-7 yaprak olduğunda ikinci çapayla birlikte salma sulama için karıklarda belirlenmiştir. Bundan sonrada ihtiyaca göre sulama işlemi başlatılmıştır. Hasatta silaj olum döneminin tespiti için koçandaki süt çizgisi kontrol edilmiş olup % 50 süt çizgisinden sonra hasatlar yapılmıştır.

Her parselden kenar tesirleri atıldıktan sonra geriye kalan kısım toprak yüzeyinden biçilerek hasat edilmiştir. Elde edilen bitkiler hassas terazide tartılarak parsel verimi belirlenmiş ve hesap yoluyla dekara kg olarak bulunmuştur (Acar 1995, Keskin 2001). Araştırmadan elde edilen değerler MSTAT-C paket programı kullanılarak "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Yeşil Ot Verimi

Denemeye alınan on iki silajlık mısır genotipinin Bergama, Manisa ve Konya lokasyonlarında 2015-2016 yetiştirme yılında elde edilen yeşil ot verimi, kırı madde oranı, kül oranı, protein oranı, ADF ve NDF özelliğine ilişkin verilerde varyans analizi yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıklar EKÖF testi ile belirlenmiştir.

Üç lokasyonda yürütülen denemelerden elde edilen yeşil ot verimi değerleri ortalamaları ve önemliliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Elde edilen ortalama yeşil ot verimi değerleri ve önemlilik grupları

	Ortalama Yeşil Ot Verimi			
Genotipler	Bergama	Manisa	Konya	Genel
PL2914	9080.0 bcd	8924.3 ab	8847.3 abc	8950.6 bc
PL2948	8584.7 de	8802.0 a-d	9498.0 a	8961.6 bc
PL0012	8995.7 cd	8888.0 ab	9349.7 ab	9077.8 abc
PL0127	8254.3 e	8534.3 d	8447.7 c	8412.1 d
PL0062	9064.7 bcd	8773.0 a-d	9017.3 abc	8951.7 bc
PL2365	9516.3 abc	8988.3 a	9069.7 abc	9191.4 ab
PL2374	8304.3 e	8494.7 d	8688.0 bc	8495.7 d
PL3118	9590.3 ab	8749.7 a-d	9121.0 abc	9153.7 ab
PL3145	9764.7 a	8735.0 a-d	9311.3 ab	9270.3 a
BOLSON	9447.3 abc	8921.7 ab	9096.3 abc	9155.1 ab
DİPTİC	9458.3 abc	8572.0 cd	9014.3 abc	9014.9 abc
COLONIA	9157.7 bc	8613.3 bcd	8683.7 bc	8818.2 c
EKÖF_{0.01}	571.247	336.335	680.472	293.610
Lok. Ort.	9101.5 a	9012.0 a	8749.7 b	
Lok. EKÖF_{0.01}	146.805			



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlarda yeşil ot verimi ortalamaları 8447.7 kg/da ile 9764.7 kg/da arasında değişmiştir. Lokasyon ortalaması olarak en fazla yeşil ot verimi ortalaması 9270.3 kg/da ile PL3145 tek melezinden elde edilmiş, 9191.4 kg/da PL2365, 9155.1 kg/da ile BOLSON standart çeşidi, 9153.7 kg/da ile PL3118 ve 9014. 9 kg/da ile DİPTİC standart çeşidi izlemiştir. En düşük yeşil ot verimini veren genotipler ise 8412.1 kg ile PL0127, 8818.2 kg/da ile standart çeşit COLONİA, 8950.6 kg/da ile PL 2914, 8951.7 kg/da ile PL0062 ve 8961.7 kg/da 2948 genotipleri olmuşlardır.

Lokasyonlar incelendiğinde en yüksek yeşil ot verimi Bergama lokasyonunda 9767.4 kg/da ile PL3145 genotipinde, Manisa lokasyonunda 8924.3 kg/da ile PL2941 genotipinde, Konya lokasyonunda ise 9498.0 kg/da ile PL2948 genotipinde elde edilmiştir. Lokasyon ortalamaları incelendiğinde en yüksek yeşil ot verimi 9101.5 ve 9012.0 kg/da ile Bergama ve Manisa lokasyonlarında elde edilmiştir. En düşük yeşil ot verimi ise 8749.7 kg/da ile Konya lokasyonunda görülmüştür

Denemeye alınan mısır genotiplerinin kuru madde oranlarına ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 2. de verilmiştir.

Çizelge 1. Elde edilen ortalama kuru madde oranı ve önemlilik grupları

Genotipler	Kuru madde oranı			Birleştirilmiş
	Bergama	Manisa	Konya	
PL2914	34.1 a	30.0 d-g	29.8 d-h	31.3 ab
PL2948	29.6 d-h	30.0 d-g	29.4 d-ı	29.6 cd
PL0012	30.2 c-g	30.4 c-f	30.2 c-g	30.2 bc
PL0127	28.8 e-ı	28.3 f-ı	28.9 e-ı	28.7 de
PL0062	27.8 hı	27.4 ı	29.2 e-ı	28.2 e
PL2365	29.3 d-ı	29.0 e-ı	29.8 d-h	29.4 cde
PL2374	30.0 d-g	29.4 d-ı	29.7 d-h	29.7 cd
PL3118	28.2 ghı	29.3 d-ı	29.1 e-ı	28.9 de
PL3145	30.2 c-g	30.7 cde	29.6 d-h	30.2 bc
BOLTON	28.9 e-ı	29.1 e-ı	29.4 d-ı	29.1 cde
DİPTİC	33.2 ab	32.2 abc	31.4 bcd	32.3 a
COLONİA	29.7 d-h	29.4 d-ı	29.4 d-ı	29.5 cd
Ortalama	30.0	29.6	29.7	1.282
EKÖF _{0.01}	2.193			

Kuru madde oranı yönünden incelendiğinde kuru madde oranı % 28.2 - % 32.3 arasında değişmiştir. En yüksek kuru madde oranı % 32.3 ile DİPTİC çeşidinde olmuş, bunu % 30.2 kuru madde oran ile PL0012 ve PL3145 genotipleri izlemiştir. En düşük kuru madde oranı ise % 28.2 ile PL0062 ve % 28.7 ile PL0127 genotiplerinde olmuş, bunları % 28.9 kuru madde oranı ise PL3118 genotipi izlemiştir.



**II. ULUSLARARASI
TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ**
(TABKON 2022)
29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Lokasyonlarda kuru madde oranı incelendiğinde en yüksek kuru madde oranı % 30.0 ile Bergama lokasyonunda olurken, en düşük değer ise % 26.6 ve % 29.7 ile Manisa ve Konya lokasyonlarında olmuştur.

Denemeye alınan mısır genotiplerinin kül oranlarına ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 3. de verilmiştir.

Çizelge 3. Elde edilen ortalama kül oranı ve önemlilik grupları

Genotipler	Kül oranı			Birleştirilmiş
	Bergama	Manisa	Konya	
PL2914	6.8 bc	7.8 abc	6.2 cde	6.8 bc
PL2948	6.3 c	8.7 ab	4.8 de	6.3 c
PL0012	6.6 c	8.8 ab	5.1 cde	6.6 c
PL0127	7.8 b	9.6 a	8.7 b	7.8 b
PL0062	7.3 bc	8.6 ab	6.2 cde	7.3 bc
PL2365	6.4 c	7.0 bc	7.0 bcd	6.4 c
PL2374	9.4 a	9.7 a	11.6 a	9.4 a
PL3118	7.1 bc	6.9 bc	7.4 bc	7.1 bc
PL3145	6.7 bc	6.2 c	4.8 de	6.7 bc
BOLTON	6.3 c	5.9 c	6.7 b-e	6.3 c
DİPTİC	6.2 c	8.5 ab	4.5 e	6.2 c
COLONIA	6.7 bc	6.9 bc	7.3 bc	6.7 bc
EKÖF 0.01	2.267	1.970	2.377	1.202
Lok. Ort.	7.8 a	6.4 b	6.7 b	
EKÖF 0.01	0.601			

Kül oranı yönünden incelendiğinde kül oranı % 6.2- 9.4 arasında değişmiştir. Lokasyon ortalamasında en yüksek kül oranı % 9.4 ile PL2374 genotipinde olmuş, bunu % 7.8 kül oranı ile PL0.127 ve % 7.3 kül oranı ile PL 0062 genotipleri izlemiştir. En düşük kül oranı ise % 6.2 ile DİPTİC çeşidinde olurken, bunu % 6.3 kül oranı ile PL2947 genotipi ve BOLTON çeşidi izlemiştir.



**II. ULUSLARARASI
TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ**
(TABKON 2022)
29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 4. Elde edilen ortalama protein oranı ve önemlilik grupları

Genotipler	Protein oranı			Birleştirilmiş
	Bergama	Manisa	Konya	
PL2914	8.9 a	8.8 a	8.8 a	8.8 a
PL2948	7.9 bc	7.8 bc	6.8 e	7.5 cd
PL0012	7.8 bc	8.1 abc	8.0 abc	7.9 bc
PL0127	7.6 bc	8.1 abc	8.0 abc	7.9 bcd
PL0062	8.6 ab	8.5 ab	8.1 ab	8.4 ab
PL2365	8.5 ab	7.5 c	6.8 e	7.6 cd
PL2374	8.1 abc	8.0 bc	6.8 de	7.6 cd
PL3118	7.1 c	7.7 bc	7.4 b-e	7.4 d
PL3145	7.7 bc	7.8 bc	7.7 bcd	7.8 cd
BOLTON	8.1 abc	7.8 bc	7.9 abc	7.9 bc
DİPTİC	7.7 bc	7.7 c	7.1 cde	7.5 cd
COLONİA	8.5 ab	8.2 abc	8.4 ab	8.3 b
EKÖF 0.01	0.994	0.789	0.936	0.493
Lok. Ort.	8.0 a	8.0 a	7.6 b	
EKÖF 0.01	0.247			

Lokasyonlarda kül oranı incelendiğinde en yüksek kül oranı % 7.8 ile Bergama lokasyonunda olurken, bunu % 6.7 ile Konya lokasyonu izlemiştir. En düşük değer ise % 6.4 ile Manisa lokasyonunda olmuştur. Denemeye alınan mısır genotiplerinin protein oranına ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4. de verilmiştir.

Protein oranı yönünden incelendiğinde lokasyon ortalaması olarak çeşitlerde % 7.4-8.4 arasında değişmiştir. En yüksek protein oranı % 8.8 ile PL2914 genotipinde olmuş, bunu % 8.4 protein oranı ile PL0062 ve % 8.3 protein oranı ile COLONİA standart çeşitleri izlemiştir. En düşük kül oranı ise % 7.4 ile PL3118 genotipinde olurken, bunu % 7.5 ile PL2948 ve % 7.6 kül oranı ile PL2947 genotipi ve BOLTON çeşidi izlemiştir.

Lokasyonlarda kül oranı incelendiğinde en yüksek protein oranı % 8.0 ile Bergama ve Manisa lokasyonlarında olurken, en düşük değer ise % 7.6 ile Konya lokasyonunda olmuştur.

Denemeye alınan mısır genotiplerinin asit deterjan lif (ADF) oranlarına ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 5. de verilmiştir.



**II. ULUSLARARASI
TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ**
(TABKON 2022)
29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 5. ADF özelliğine ilişkin birleştirilmiş genotip ve lokasyon ortalamaları ile önemlilikleri

Genotipler	ADF			Birleştirilmiş
	Bergama	Manisa	Konya	
PL2914	23.3 d-ı	29.0 ab	21.3 f-k	24.5 bcd
PL2948	23.3 d-ı	19.8 h-k	22.0 e-k	21.7 efg
PL0012	20.4 h-k	22.7 d-k	19.5 jk	20.9 fgh
PL0127	19.6 ijk	15.7 l	22.6 e-k	19.3 h
PL0062	23.3 d-ı	21.0 h-k	23.5 d-h	22.6 def
PL2365	22.4 e-k	25.3 b-e	23.0 d-j	23.6 cde
PL2374	29.4 a	27.8 abc	23.0 d-j	26.8 a
PL3118	26.4 a-d	23.0 d-j	25.0 c-f	24.8 abc
PL3145	19.0 kl	19.4 jkl	21.6 e-k	20.0 gh
BOLTON	21.1 g-k	21.2 g-k	24.8 c-g	22.4 def
DİPTİC	21.0 h-k	19.3 jkl	19.5 jk	19.9 gh
COLONİA	24.8 c-g	25.1 cde	28.4 abc	26.1 ab
Ortalama	22.8	22.4	22.9	2.212
EKÖF _{0.01}	3.785			

İncelenen mısır genotiplerinde asit deterjan lif (ADF) oranları % 19.3 ile % 26.8 arasında değişmiştir. En düşük asit deterjan lif oranı % 19.3 ile PL0127 genotipinde ve 19.6 ile DİPTİC çeşidinde bulunmuştur. Bunları % 20.0 ve % 20.9 asit deterjan lif değeri ile PL3145 ve PL0012 genotipleri izlemiştir. En yüksek asit deterjan lif ortanı % 26.8 ile PL3118 genotipinde olurken, bunu % 26.1 ile COLONİA çeşidi ve % 24.8 ve % 24.5 ile PL3118 ve PL2914 genotipleri izlemiştir.

Üç lokasyonda asit deterjan lif oranı incelendiğinde en düşük değer % 22.4 ile Manisa lokasyonunda olmuş, bunu % 22.8 ile Bergama lokasyonu izlemiştir. En yüksek asit deterjan lif değeri ile % 22.9 ile Konya lokasyonunda bulunmuştur. Denemeye alınan mısır genotiplerinin nötr deterjan lif. (NDF) oranlarına ilişkin ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 6. da verilmiştir.



**II. ULUSLARARASI
TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ**
(TABKON 2022)
29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 6. NDF özelliğine ilişkin birleştirilmiş genotip ve lokasyon ortalamaları ile önemlilikleri

Genotipler	NDF			Birleştirilmiş
	Bergama	Manisa	Konya	
PL2914	36.7 h-m	44.2 abc	33.2 m	38.0 ef
PL2948	37.8 g-m	37.5 g-m	37.9 g-m	37.7 ef
PL0012	40.9 b-ı	44.4 ab	38.6 e-l	41.3 bcd
PL0127	34.0 klm	34.1 klm	40.4 b-ı	36.2 f
PL0062	39.6 b-j	39.1 c-k	39.7 b-j	39.4 cde
PL2365	37.1 h-m	37.6 g-m	41.9 a-h	38.9 def
PL2374	43.8 a-e	43.7 a-e	44.1 a-d	43.8 ab
PL3118	42.7 a-g	39.7 b-j	43.7 a-e	42.0 bc
PL3145	34.7 j-m	33.5 lm	39.9 b-j	36.0 f
BOLTON	39.2 b-k	38.9 d-k	36.4 ı-m	38.2 ef
DİPTİC	38.4 f-m	38.6 e-l	43.8 a-e	40.2 cde
COLONİA	46.7 a	43.5 a-f	46.6 a	45.6 a
Ortalama	39.3	39.6	40.5	
EKÖF_{0.01}	5.228			3.055

Denemeye alınan mısır genotiplerinde lokasyon ortalaması olarak nötr deterjan lif. (NDF) oranı % 36.0 - % 45.6 arasında değişmiştir. Nötr deterjan lif. değerleri % 36.0 ve 36.2 ile PL3145 ve PL0127 genotiplerinde en düşük olurken, bunları % 37.7 ile PL2948 ve % 38.0, %38.2 ve % 38.9 ile BOLTON çeşidi ve PL 2365 genotipinde olmuştur. En yüksek nötr deterjan lif. (NDF) değeri ise % 45.6 ile COLONİA çeşidinde olmuş, bunu % 43.8 ile PL2374 ve % 42.0 ile PL3118 genotipleri izlemiştir. Denemelerin kurulduğu üç lokasyonda nötr deterjan lif (NDF) değerleri incelendiğinde en düşük değer % 39.3 ile Bergama lokasyonunda olmuştur. En yüksek değer ise % 40.5 ile Konya lokasyonunda elde edilmiştir.

Sonuç

Elde edilen bulgular ışığında, yeşil ot verimi bakımından Bergama ve Manisa Bölgesi'nde PL3145 tek melezi ile Konya Bölgesi'nde PL2948 tek melezinin çevreye uyumu bakımından başarılı çeşitler olduğu ve bu bölgelerde silajlık mısır yetiştiriciliğinde istenilen yeşil ot verimini elde etmede kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Protein oranı lokasyon ortalaması olarak çeşitlerde % 7.4-8.4 arasında değişmiştir. En yüksek protein oranı % 8.8 ile PL2914 genotipinde olmuş, bunu % 8.4 protein oranı ile PL0062 ve % 8.3 protein oranı ile COLONİA standart çeşitleri izlemiştir. İncelenen mısır genotiplerinde asit deterjan lif (ADF) oranları 19.3 ile 26.8 arasında değişmiştir. En düşük asit deterjan lif oranı % 19.3 ile PL0127 genotipinde ve 19.6 ile DİPTİC çeşidinde bulunmuştur. Bunları % 20.0 ve % 20.9 asit deterjan lif değeri ile PL3145 ve PL0012 genotipleri izlemiştir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Denemeye alınan mısır genotiplerinde lokasyon ortalaması olarak nötr deterjan lif. (NDF) oranı 36.0 - 45.6 arasında değişmiştir. Nötr deterjan lif. değerleri % 36.0 ve 36.2 ile PL3145 ve PL0127 genotiplerinde en düşük olurken, bunları % 37.7 ile PL2948 ve % 38.0, %38.2 ve % 38.9 ile BOLTON çeşidi ve PL 2365 genotipinde olmuştur.

Kaynaklar

- Acar, R. 1995. Sulu Şartlarda İkinci Ürün Olarak Bazı Baklağıl Yem Bitkileri ve Tahıl Karışımlarını Yetiştirilme İmkanları. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metotları - II.). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1021, Ders Kitabı No: 295. Ankara.
- Dwyer, L.M., Stewart D.W and Glenn, F. 1998. Silage Yields of Leafy and Normal Hybrids. Corn and Sorghum Conf. Am. Seed Trade.Assoc.Washington D.C.
- Gençkan MS (1983). Yem Bitkileri Tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 467. Bornova – İzmir.
- Keskin, S. 2001. Silajlık Olarak Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim ve Bazı Komponentlere Etkisi Yüksek Lisans Tezi Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.
- Ma, B.L., Subedi, K.D., Stewart, D.W and Dwyer, L.M. 2006. Dry Matter Accumulation and Silage Moisture Changes After Silking in Leafy and Dual-Purpose Corn Hybrids. Agron J. 98:922- 929.
- Sade, B., Soylu, S., Doğançukuru, H. 2007. Alternatif Ürün Olarak Silaj ve Tane Mısır Yetiştiriciliğinin Konya Tarımındaki Yeri ve Gelişim Seyri. Konya’ da Tarım ve Tarımsal Sanayi Sorunlarının Tespiti Sempozyumu 425 – 437, Konya.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Ekmeklik Buğdayda Biyofortifikasyon

Elif ÖZTÜRK^{1*}, İsmail SEZER¹, Hasan AKAY¹, Zeki MUT², Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE²

¹*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü*

²*Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü*

Sorumlu Yazar: elif.ozturk@omu.edu.tr

İklim değişikliği ve gıda güvenliği 21. yüzyılın iki önemli konusunu oluşturmaktadır. 2050 yılı sonunda dünya nüfusunun 9 milyara ulaşması ve gıda ihtiyacının %85 oranında artması beklenmektedir. Bitkisel gıdaların hem ucuz olması hem de hayvansal ürünlere göre daha kolay tüketilecek hale getirilmesi ve uzun süre muhafaza edilebilmesi gibi avantajları ile özellikle gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde tüketim miktarlarını artırmaktadır. Bitkisel gıdaların bu avantajları özellikle tahıl tüketimini de aynı oranda artırmak ancak bu artış küresel ölçekte yetersiz ve dengesiz beslenme sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Ülkemizde de hem tüketim miktarı hem de ekonomideki payı ile tahılların önemi büyüktür ve temel kalori ihtiyacı başta ekmek ve diğer tahıl kökenli ürünlerle karşılanmaktadır. Dünya üzerinde 3 milyardan fazla insanın makro ve mikro besin elementi eksikliği yaşadığı bilinmektedir. Başta Zn, Fe, Se gibi mikro elementlerin eksikliği WHO tarafından insanların hayatlarını kaybetmelerine neden olan önemli risk faktörleri arasında yer almaktadır. Bu mikro besin ve vitamin eksikliklerini besin maddelerine farklı yollarla eklenmesinin dışında, yetiştirilen bitkilere agronomik ya da genetik çalışmalar yoluyla giderilmesi biyolojik zenginleştirme ya da güçlendirme (biyofortifikasyon) olarak adlandırılmaktadır. Son yıllarda gıdaların mikro besin ve vitaminlerce takviye edilmesi stratejileri mikro element noksanlığını azaltılmasında fayda sağlamasına rağmen bu tarz uygulamaların pahalı olması özellikle gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelere sürdürülebilir bir uygulama değildir. Ayrıca gizli açlık sorunu nedeniyle ortaya çıkan hastalıklarının tedavisinde küresel ölçekte tüm dünyada 1.2-1.4 trilyon dolar harcanmaktadır. Özellikle gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelere yetersiz beslenme sorunu gündemde iken insanların bu ek takviyelere ulaşımı imkansızdır. Küresel ölçekte insan sağlığını olumsuz etkileyen mikro element ve vitamin yetersizliğinin giderilmesinde sürdürülebilir bir yaklaşım olan biyofortifikasyon çalışmaları umut vadetmektedir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, Mikro element, Biyofortifikasyon, Gizli açlık

Biofortification In Bread Wheat

Climate change and food security are two important issues of the 21st century. By the end of 2050, the world population is expected to reach 9 billion and the need for food is expected to increase by 85%. The fact that plant foods are easier and cheaper to consume by humans than other food sources increases the amount of consumption, especially in developing societies. In addition to the above-mentioned advantages among plant foods, cereals also have a privilege with their nutritional properties, but the increase in cereal consumption increases the malnutrition problem of humanity. Grain and grain products are of great importance in our country, both in terms of their consumption and their share in the economy, and their basic calorie needs are met by bread and other grain-based products. It is known that more than 3 billion people in the world have a deficiency of macro and micro nutrients, and the deficiency of these microelements is shown by the World Health Organization as one of the important risk factors that cause people to die.

In addition to adding nutrients to foods in different ways, eliminating micro element deficiencies that cause serious problems for human health by fertilizing grown plants or selecting and breeding genetically strong varieties is called biological enrichment (biofortification). Although the strategies of processing (fortification) or fortifying foods with microelements have been developed as strategies to reduce microelement deficiency in recent years, the reasons such as the expensiveness of such practices, the difficulty of applying them in rural areas and the difficulty of sustainability, negatively affect their implementation into practice. In addition, 1.2-1.4 trillion dollars are spent on a global scale all over the world in the treatment of diseases caused by the hidden hunger problem. Especially in underdeveloped and developing countries, when the problem of malnutrition is on the agenda, it is impossible for people to access these additional supplements. The most promising strategy for alleviating the problem of microelement deficiency, which affects almost the whole world, is biofortification, which is the biological enrichment of basic food products with micronutrients.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Keywords: Wheat, Microelement, Biofortification, Hidden hunger

Giriş

Toplum ve toplumları oluşturan bireylerin sağlıklı bir şekilde yaşayıp, sosyal ve ekonomik yönden gelişmesinde, refah seviyelerinin artmasında ve varlığını devam ettirmelerinde temel koşul, bitkisel ve hayvansal gıdalarla yeterli ve dengeli şekilde beslenebilmeleridir (Yağmur ve Güneş 2010). Bitkisel gıdaların hem ucuz olması hem de hayvansal ürünlere göre daha kolay tüketilecek hale getirilmesi ve uzun süre muhafaza edilebilmesi gibi avantajları ile özellikle gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde tüketim miktarlarını artırmaktadır (Dayısoylu ve ark., 2002). Bitkisel gıdaların bu avantajları özellikle tahıl tüketimini de aynı oranda artırmakta ancak bu artış küresel ölçekte yetersiz ve dengesiz beslenme sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Ülkemizde de hem tüketim miktarı hem de ekonomideki payı ile tahılların önemi büyüktür ve temel kalori ihtiyacı bu ürünlerden karşılanmaktadır (Ertugay ve ark., 1990). Tahıllar ve tahıl ürünleri bitkisel ürünler içinde birçok üstünlüklerinin yanında besin içeriği bakımından da önemli bir yere sahiptir. Fakat özellikle gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere tek yönlü tahıl ürünleriyle beslenen ülkelerde yetersiz ve dengesiz beslenme problemleri daha da artmaktadır.

Islah çalışmalarıyla geliştirilen verimi yüksek çeşitlerin yanı sıra, modern tarım tekniklerinin de beraberinde kullanılmasıyla özellikle buğdayda verimi artmış ancak tane mikro element içerikleri azalmıştır. Buğday tanesi incelendiğinde özellikle embriyo ve aleuron tabakaları mikro element konsantrasyonu bakımından zenginken, endosperm yani besi doku olarak isimlendirdiğimiz kısım mikro element konsantrasyonu bakımından oldukça düşüktür. Ülkemizde, buğday taneleri öğütüldükten sonra ortaya çıkan un randımanının düşük tercih edilmesi ve çoğunlukla besi doku kısmından oluşması içeriğinin başta demir (Fe) ve çinko (Zn) olmak üzere mikro besin elementleri bakımından fakir kalmasına neden olmaktadır. Küresel ölçekte karşılaştırıldığında, ülkemizde yetiştirilen buğday başta olmak üzere tahılların mikro element içeriği bakımından daha fakir olmasının nedenlerin başında, tarım topraklarımızdaki mikro elementlerin bitkilere yararlılığının düşük olmasıdır. Bunun ana nedeni ise tarım topraklarımızda pH, kil ve kireç değerlerinin yüksek, organik madde ve nemin düşük olması mevcut var olan mikro elementlerin bitkilere yararlılığını azaltmaktadır.

Mikro besin elementleri ve vitaminler bakımından yetersiz beslenme gizli açlık olarak tanımlanmaktadır. 3 milyarda daha fazla insanın mikro besin ve vitamin eksikliği yaşadığı belirtilmektedir (Welch ve Graham 2004, Pinstup Andersen ve ark., 1999, White ve Broadley 2009) ve bu eksiklik Dünya Sağlık Örgütü tarafından insanların ölümlerine neden olan önemli risk faktörleri arasında gösterilmektedir (Çakmak, 2008). WHO (Dünya Sağlık Örgütü)'nun yaptığı tahminlere göre, dünya çapında 2 milyar insan Zn/Fe eksikliğinden muzdarip ve en az bir milyar insan Se eksikliği yaşadığı bildirilmektedir (Lyons ve ark., 2005). Çinko, demir, selenyum vb. mikro element eksikliklerine bağlı olarak özellikle 5 yaş altı çocuklar başta olmak üzere fiziksel büyüme ve zihinsel gelişimde gerileme, bağışıklık sisteminin olumsuz etkilenmesi, hamilelik sırasında veya sonrasında anne, bebek ölümleri gibi birçok sağlık sorunu ortaya çıkmaktadır (Aslan ve Köksel 2003). Nüfusun büyük bir bölümünün temel gıda olarak tahıl tanelerine dayandığı gelişmekte olan ülkelerde, mikro besin eksikliğinden kaynaklanan yetersiz beslenme özellikle çocuklar arasında yüksek; fenomen 'gizli açlık' olarak tanımlanmıştır (Stein ve Qaim 2007; Harding ve ark., 2018; Godecke ve ark., 2018).

Bu mikro besin elementleri ile vitaminlerin gıdalara agronomik ya da genetik ıslah çalışmaları yoluyla eklenmesi biyolojik zenginleştirme (biyofortifikasyon) olarak adlandırılmakta ve küresel ölçekte insan sağlığı açısından önemli sorun oluşturan mikro element eksikliklerinin giderilmesi konusunda önemli bir strateji olarak bildirilmektedir (Qaim ve ark., 2007). Gizli açlık sorununa alternatif bir çözüm olarak belirtilen biyofortifikasyon işleminde; eksikliği insan sağlığını olumsuz etkileyen, mikro elementlerce zengin yeni çeşitlerin klasik ıslah yöntemleriyle ya da moleküler tekniklerle geliştirilmesi (genetik biyofortifikasyon) veya uygun agronomik (gübreleme) yöntemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması (tarımsal biyofortifikasyon) hedeflenmektedir (Hoekenga, 2014; Garg ve ark., 2018).



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Biyofortifikasyon ve Biyofortifikasyon Yaklaşımları

Biyofortifikasyon. Yunancada yaşam anlamına gelen “bios” ve Latince güçlenmek anlamına gelen “fortificare” kelimelerinin birleştirilmesi ile ortaya çıkan bir terimdir. Biyolojik güçlendirme ya da biyofortifikasyon, gıda ürünlerinin biyolojik olarak kullanılabilir mikro besin elementleri ile vitaminlerin genetik veya agronomik olarak artırılması anlamına gelir (Brinch-Pederson ve ark., 2007). Dünya Sağlık Örgütü tarafından biyolojik zenginleştirme; "toplum sağlığına minimum sağlık riski ile fayda sağlamak ve beslenme kalitesini artırmak için bir gıdadaki insan sağlığı açısından önemli mikro besin, vitamin veya mineral (iz elementler dâhil) içeriğini arttırmaya yönelik uygulamalardır. “şeklinde tanımlanmıştır.

Gıdaların mikro elementler bakımından işlenmesi veya takviye edilmesi uygulamaları bu eksiklikleri azaltmada bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak bu stratejilerin pahalı olması özellikle mikro besin elementi eksikliğine bağlı olarak ortaya çıkan sağlık sorunlarının en fazla görüldüğü gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde uygulanabilirlik ve sürdürülebilirlik bakımından pratik değildir (Bouis, 2003, Stein ve ark., 2007, Pfeiffer ve McClafferty 2007). Tüm dünyayı olumsuz etkileyen bu mikro besin içeriği yetersizliği probleminin azaltılması için en umut verici uygulama, besin içeriklerinin biyolojik olarak zenginleştirilmesidir. Günümüzde biyolojik olarak zenginleştirme, takviye uygulamalarına göre daha çok tercih edilmektedir. Çünkü biyolojik zenginleştirme yani biyofortifikasyon işlemi mikro elementlerce zengin yeni tahıl genotiplerinin ıslah edilmesi ya da mikro element içerikli gübrelerin kullanımının yaygınlaştırılması stratejilerini dikkate almaktadır (Çakmak, 2008). Temel tarım ürünlerinde biyofortifikasyon, gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkeler için sürdürülebilir bir yaklaşım haline gelmiştir. Biyolojik olarak güçlendirilmiş tarımsal ürünler potansiyel olarak demir, çinko, selenyum gibi mikro elementler ile A vitamini sağlayabilmektedir (Mayer ve ark., 2008). Bu nedenle, biyofortifikasyon, mikro besin eksikliklerinin azaltma ve diyetlerdeki besin kalitesini artırma potansiyeline sahip önemli bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır (Bouis ve Welch, 2010).

Agronomik Biyofortifikasyon

Dünyada tarım yapılan arazilerin %50'si hem toprak özellikleri bakımından hem de çok sayıda mikro besin elementleri eksikliği bakımından önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Birçok ülkede gübreleme programları, öncelikle azot, fosfor ve potasyum dediğimiz makro besin elementi gübrelerine odaklanmaktadır. Ancak çoğu uygulama ve topraklardaki mikro besin elementi eksikliklerinden kaynaklı nedenlerle bu gübre uygulamalarına pozitif yanıt vermemektedir. Agronomik biyofortifikasyon, tek başına veya mikro besinlerin diğer gübreler ile kombinasyon halinde direkt toprağa ve yapraklara uygulanmasına dayanan gübre temelli bir yaklaşımdır. Ayrıca verimi ve beslenme kalitesini artırmak için sürdürülebilir bir strateji olarak önerilmiştir (Voortman ve Bindraban, 2015; Manzeke ve ark., 2012).

Agronomik biyofortifikasyon yaklaşımları, basit ve yetiştirme sezonunda uygulandığı için küresel olarak kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlar, gıdanın besin içeriğini artıran hasat öncesi agronomik uygulamalar olarak tanımlanmaktadır (Zou ve ark., 2012). Bu yaklaşımların bir uyarısı, gıdanın biyolojik olarak güçlendirilmiş olarak kabul edilmesi için hasat öncesi yapılması gerektiğidir. Yaklaşımlar hasat sonrası ortaya çıkarsa, gıda takviyeli olarak kategorize edilir (Zou ve ark., 2012).

Konveksiyonel Islah

Genetik biyofortifikasyon dediğimiz konveksiyonel ıslah çalışmaları, bitkilerin sahip olduğu gen havuzundan faydalanılarak zenginleştirilmek istenen mikro besin içeriği ya da bileşikleri, diğer çeşitlere göre daha fazla biriktiren modern çeşit ıslahına dayanmaktadır. Bu amaç kapsamında, melezleme ve



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



seleksiyon çalışmalarından sonra seçilen hatlar farklı iklim ve arazi şartlarında uyum ve performansları incelenerek başarılı ortaya çıkan çeşitler tohumluk olarak kullanılmaktadır. Küresel ölçekte çalışmalar yürüten Harvest Plus biyozenginleştirme programında başta demir ve çinko için yabancı buğday bitkilerinin sahip olduğu genetik çeşitlilikten faydalanılarak istenen özellikte modern çeşitler geliştirilmiştir (White ve Broadley 2005).

Çizelge 1. Harvestplus programı ile biyofortifike edilmiş bitkiler

Table 1. Biofortified plants with Harvestplus program

Bitki	Besin Maddesi	Ülke	Tarih
Buğday	Çinko, Demir	Pakistan, Hindistan	2012-13
Mısır	Provitamin A	Zambia	2011-2012
Çeltik	Çinko, Demir, Provitamin A	Hindistan, Bangladeş	2012-2013
Hint Darısı	Demir, Çinko	Hindistan	2011

Genetik Modifikasyon Teknolojisi

Transgenik yöntemler, besin içeriği ile ilgili bitki çeşitleri arasında genetik varyasyonun sınırlı olduğu veya hiç olmadığı durumlarda kullanılmaktadır (Brinch ve ark., 2007). Bu nedenle, bitkide belirli bir besin doğal olarak bulunmadığında, transgenik yaklaşım takviye etmenin tek yolu olarak karşımıza çıkmaktadır (Perez ve ark., 2013). Transgenik yaklaşım, mikro besin seviyesinin artmasına yardımcı olan, antibesinsel maddelerin varlığını azaltan genlerin dahil edilmesine yardımcı olur. Bu yaklaşımlarla ürünün geliştirilmesi önemli derecede zaman, yatırım ve çaba gerektirmektedir (Das ve ark., 2013).

Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)’da Biyofortifikasyon

Buğday, ülkemizde olduğu kadar küresel olarak da en yaygın yetiştirilen bitkidir. Dünyada buğday üretimi açısından, Çin ilk sırada ve Hindistan ikinci sırada yer almaktadır (FAO,2022). Buğday aynı zamanda artan dünya nüfusu için önemli bir kalori kaynağıdır. Dünyadaki nüfus artışına bağlı olarak buğday ekim alanlarının ve üretim miktarlarının daha da artması gerekmektedir. Yeşil devrimin başlangıcında yaklaşık 200 milyon ton civarı olan dünya buğday üretimi, 2000’li yıllarda 586 milyon tona, 2022 yılında ise 788 milyon tona ulaşmış ve dekar başına ortalama verim 353 kg olmuştur (FAO, 2021). Ülkemizde ise, Cumhuriyetin ilk yıllarında yaklaşık 2.5 milyon ton olan buğday üretimi, 2015’te 22 milyon; 2022’de ise 20 milyon 500 bin; 2022 yılında ise 19 milyon ton olmuştur (TÜİK, 2021). 2050 yılında, 9 milyara ulaşacağı tahmin edilen küresel insan nüfusunu beslemek için önümüzdeki otuz yıl içinde küresel buğday üretiminde en az yıllık %1.5 artış olması gerekmektedir. Üretimdeki bu artışın, kentleşme nedeniyle ekilebilir alanlardaki daralmaya ve beklenen iklim değişikliğinin öngörülen etkisine rağmen gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Çizelge 2. Dünya buğday verileri (bin/ton) (FAO, 2021)

Table 2. World wheat data (thousand/ton) (FAO, 2021)

	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22
Alan (bin ha)	218.475	215.439	216.654	221.848	223.790
Verim (ton/ha)	3,49	3,40	3,53	3,50	3,53
Üretim	762.557	731.552	764.156	776.097	788.978

TÜİK verileri incelendiğinde, 2020/21 üretim sezonunda Türkiye buğday ekim alanı dünya buğday ekim alanlarının yaklaşık %3.2’sini oluşturmaktadır. Bu alan aynı zamanda Türkiye’de toplam ekilen tahıl alanının % 44’ünü oluşturmaktadır. 2020/21 üretim sezonu itibarıyla Türkiye buğday ekim alanı 69,2



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



milyon da olup bu alanın yaklaşık yarısını oluşturan ilk 10 il sırasıyla; Konya, Şanlıurfa, Ankara, Diyarbakır, Yozgat, Sivas, Tekirdağ, Çorum, Kayseri ve Mardin'dir.

Çizelge 3. Türkiye buğday verileri (bin ton) (TÜİK, 2021)

Table 3. Turkey wheat data (thousand tons) (TUIK, 2021)

	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22
Alan (1000 da)	78.669	76.719	76.689	72.993	68.463
Verim (kg/da)	287	269	280	274	278
Üretim	22.600	20.600	21.500	20.000	19.000

Gelişmekte olan birçok ülkede, tahıl taneleri, insan diyetlerinde günlük kalori ihtiyacının %50'sinden fazlasını sağlamakla birlikte bu oran Güneydoğu Asya ve Afrika ülkelerinde %75'e kadar çıkmaktadır. Ülkemizde ise bu oran %50 civarındadır. Ancak genellikle yeterli ve gerekli temel mineral ve vitaminleri karşılamada yetersiz kalmaktadır. Yeşil Devrim, tahıl veriminde kayda değer artışlara katkı sağlamış ve bu da gelişmekte olan ülkelerde açlığın önlenmesine yardımcı olmuştur (Bouis ve Welch, 2010).

Buğday tanesinin embriyo ve aleuron tabakaları mikro besin elementleri bakımından zengin, endosperm yani besi doku kısmı mikro element içeriği bakımından oldukça fakirdir. Ülkemizde buğday üretiminde meydana gelen artışa paralel olarak ekim alanları da artmış, daha sonra ıslah çalışmaları ile bölgelere uygun çeşitlerin geliştirilmesi, yapılan agronomik uygulamalar ve modern tarım tekniklerinin kullanılmasıyla bugünkü seviyeye başarılı bir şekilde ulaşmıştır (Serpil ve ark., 2011). Ancak ıslah yoluyla geliştirilen bu çeşitlerde buğdayda verim artmış fakat zaman içerisinde buğday tanesinin mikro besin element konsantrasyonları giderek azalmıştır.

Tarım topraklarımızın pH değerinin yüksek, organik madde ve nem değerinin düşük olmasının yanı sıra kil ve kireç içeriğinin fazlalığı gibi birçok neden toprakta bulunan mikro besin elementlerinin bitkilere yararlılığını azaltmaktadır. Türkiye'nin değişik lokasyonlarından alınan toplamda 1511 toprak örneğinde yapılan analizlere göre, %49 oranla en yaygın olan mikro element eksikliği çinko (Zn) olarak belirlenirken, bunu % 27'lik oranla Fe eksikliği izlemiştir (Eyüpoğlu ve ark., 1994).

Özellikle Zn ve Fe eksikliği insan sağlığı açısından dünya çapında ciddi bir tehdittir ve gelişmekte olan ülkelerin yaklaşık üçte biri Zn eksikliği semptomlarıyla karşı karşıya kalmaktadır (Welch ve ark., 2013). Başta Pakistan, Çin, Hindistan ve Türkiye gibi ülkeler Zn eksikliği ve bunun ortaya çıkardığı sağlık sorunlarıyla karşı karşıya kalmaktadır (Çakmak, 2008; Lyons, 2018; Zia ve ark., 2015; Phattarakul ve ark., 2012). Bu ülkelerin %43'ü buğday beslenmesine bağlıdır; bu nedenle buğdayın Zn ile biyolojik olarak zenginleştirilmesi bu ülkelerde insan beslenmesi için faydalı olacağı bilinmektedir. Agronomik biyozenginleştirme gibi çeşitli tarımsal uygulamalar, insanlarda Zn kıtlığı semptomlarının üstesinden gelmek için buğday tanelerinde özellikle Zn olmak üzere mikro besin maddelerini artırmak için maliyet açısından faydalı ve sürdürülebilir yaklaşımlar olarak kabul edilmektedir (Bouis ve Saltzman, 2017; Zou ve ark., 2012).



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Çizelge 4. Farklı ülkelerde yapraktan çinko gübreleme uygulamasının ekmeklik buğday tanesinde Zn konsantrasyonu değerleri (www.harvestzinc.org).

Table 4. Zn concentration values in bread wheat grain of foliar zinc fertilization application in different countries (www.harvestzinc.org).

Ülke/Lokasyon	- Zn mg kg ⁻¹	+Zn mg kg ⁻¹	Ülke/Lokasyon	- Zn mg kg ⁻¹	+Zn mg kg ⁻¹
Türkiye			Pakistan		
Konya	12	29	Lokasyon 1	27	48
Adana	32	57	Lokasyon 2	28	44
Samsun	23	49	Lokasyon 3	30	40
Eskişehir	22	43	Lokasyon 4	29	60
Meksika			Çin		
Yıl 1	21	45	Lokasyon 1	28	54
Yıl 2	36	60	Lokasyon 2	19	26
Hindistan			Kazakistan		
Varanasi	29	47	Lokasyon 1	19	54
PAU 1	25	81	Lokasyon 2	28	73
PAU2	28	77	Avusturalya		
PAU 3	26	61	Lokasyon 1	18	39
PAU4	49	65	Brezilya		
IARI	33	45	Ort.	30	52

Orta Anadolu’da bölgesinde çinko eksikliği görülen kireçli toprak tipi üzerinde yapılan çalışmada farklı şekillerde yapılan çinko uygulamalarının ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde sap ve tane ürün miktarı üzerine önemli bir etki yapmamasına karşın toprak + yaprak uygulaması ile tanenin Zn içeriğinin kontrole göre 3.5 kat arttığı belirlenmiştir (Yılmaz ve ark., 1997).

Çinko ve demir ile agronomik biyofortifikasyon uygulamalarında, tanenin protein, magnezyum, kalsiyum, demir, bakır ve çinko içeriklerinin arttığı ayrıca biyolojik verim ile ekonomik verimin arttığı bildirilmiştir (Ramzan ve ark., 2020).

Yapraktan uygulama yöntemi, topraktan uygulama yöntemine kıyasla optimum büyüme için bitkilere besin maddeleri temini için daha uygun olduğu, Zn ve Fe'nin (%0.5 ZnSO₄ ve %1 FeSO₄) yaprak spreyi ile birlikte uygulanması, buğdayın verim ve kalitesini artırmak için tavsiye edilmiştir (Ramzan ve ark., 2020).

Çinko (Zn), demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn) ve bor (B) ile oluşan bir mikro besin karışımının yapraklara uygulanmasının kontrol ile karşılaştırıldığında kardeşlenmeyi artırdığı ve buğday tanelerinin Zn, Cu, Fe, Mn ve B ile zenginleştirilmesine ek olarak, büyüme ve verim parametreleri için yapraktan beslemenin etkinliğini göstermektedir. Ayrıca buğday ununda Zn, Cu, Mn, Fe ve B içerikleri sırasıyla %21, 47, 22, 22 ve %25 artırdığı bildirilmiştir. Bu nedenle, mikro besinlerin yapraktan uygulanması, yetersiz beslenmeyi düzeltmek için buğday tanelerini temel besinlerle zenginleştirmek için etkili bir yaklaşım olarak belirlenmiştir (Aziz ve ark., 2019).

Sonuçlar ve Öneriler

Mikro besin eksikliği, mikro besin yetersiz beslenmesi veya gizli açlık dünyada ve ülkemizde hızla artmaktadır. Tahıl ve tahıl ürünleri dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de günlük kalori ihtiyacının



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



karşılansında büyük bir öneme sahiptir. Mikro element noksanlığı görülen bölgelerde yetiştirilen tahılların (özellikle buğday bitkisinin) biyolojik zenginleştirilmesi yerinde ve sürdürülebilir bir uygulama olacaktır. Gıdaların mikro elementler ile zenginleştirilerek tüketime sunulması yerine, bitkilerin yetiştirilme sürecinde gübreler ile doğal yollarla zenginleştirilmesinin tercih edilmesi ekonomik olmasının yanı sıra kalıcı bir yöntem olmaktadır. Buğday, ılıman ülkelerde ve gelişmekte olan ülkelerde sıklıkla tüketilen temel gıda kaynağı olduğundan, mikro besinler özellikle insan sağlığı için önem arz eden demir ve çinko bakımından biyolojik olarak zenginleştirilmesi gerekli hale gelmiştir. Gıda kalitesini artırıp dünyanın her yerinde sağlıklı bireylerin yetişmesini hedefleyen biyofortifikasyon uygulamaları önemli bir strateji haline gelmiştir. Ayrıca biyofortifikasyon çalışmaları çok sayıda disiplinin birlikte çalıştığı kompleks bir süreç olmakla birlikte çalışmanın başarısında agronomik uygulamalar belirleyici olmaktadır.

Kaynaklar

- Aslan, D., ve Köksel, H., 2003. Gıda zenginleştirilmesi ve bazı yaklaşımlar. Türk Tabipler Birliği Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, 12(11), 418-420.
- Aziz, M. Z., Yaseen, M., Abbas, T., Naveed, M., Mustafa, A., Hamid, Y., ... & Xu, M. G. (2019). Foliar application of micronutrients enhances crop stand, yield and the biofortification essential for human health of different wheat cultivars. *Journal of Integrative Agriculture*, 18(6), 1369-1378.
- Bouis, H. E., Welch, R. M., 2010. Biofortification: A sustainable agricultural strategy for reducing micronutrient malnutrition in the global south. *Crop Sci.*5, 20–32.
- Bouis, H. E., 2003. Micronutrient fortification of plants through plant breeding: Can it improve nutrition in man at low cost? *Proceeding of the Nutrition Society* 62, 403-411.
- Brinch-Pedersen, H., Borg, S., Tauris, B., ve Holm, P. B., 2007. Molecular genetic approaches to increasing mineral availability and vitamin content of cereals. *Journal of Cereal Science*, 46(3), 308-326.
- Brinch-Pederson, H., S, Borg, B, Tauris, ve P, B, Holm., 2007. Molecular genetic approaches to increasing mineral availability and vitamin content of cereals. *J. Cereal Sci.*46, 308—326.
- Çakmak, I., 2008. Zinc deficiency in wheat in Turkey, Chap. 7 In: *Micronutrient Deficiencies in Global Crop Production*. Alloway, B.J. (Ed.), 181-200, Springer, Dordrecht.
- Das Bhowmik., S, S., Cheng, A, Y., Long, H., Tan, G, Z. H., Hoang, T, M, L., Karbaschi, M. R., ve Mundree, S, G., 2019. Robust genetic transformation system to obtain non-chimeric transgenic chickpea. *Frontiers in plant science*, 10, 524.
- Dayısoylu, K. S., İnanç, A. L., Duman, A. D., Gezginc, Y., ve Özsisli, B., 2002. Model Kahramanmaraş Tarhanası. *Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi*, 3-4 Ekim, 2002, Gaziantep.
- Ertugay, Z., ve Kurt, A., 1990. Gıda bilimi ve teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Yayın No:671.
- Garg, A, K., Vishnoi, H., Singh, A., Meena, G, C., Singh, C., Adlakha, M., ve Chouhan, P., 2018. Review On Various Medicinal Plants For The Preparation Of Ksharsutra: A Pharmacological Appraisal And Its Advantages Over Traditional Ark-Snuhi-Apamarga Ksharsutra. *European Journal Of Biomedical*, 5(4), 163-167.
- Gödecke, T., Stein, A, J., ve Qaim, M., 2018. The global burden of chronic and hidden hunger: trends and determinants. *Global food security*, 17, 21-29.
- Harding, K, L., Aguayo, V, M., ve Webb, P., 2018. Factors associated with wasting among children under five years old in South Asia: Implications for action. *PloS one*, 13(7), e0198749.
- Hoekenga, O, A., 2014. Genomics of mineral nutrient biofortification: calcium, iron and zinc. In *Genomics of plant genetic resources* (pp. 431-454). Springer, Dordrecht.
- Lyons, G, H., Stangoulis, J, C., ve Graham, R, D., 2005. Tolerance of wheat (*Triticum aestivum* L.) to high soil and solution selenium levels. *Plant and soil*, 270(1), 179-188.
- Manzeke, G, M., Mtambanengwe, F., Nezomba, H, ve Mapfumo, P., 2014. Zinc fertilization influence on maize productivity and grain nutritional quality under integrated soil fertility management in Zimbabwe. *Field Crops Res.* 166, 128–134.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Mayer, J. E., Pfeiffer, W. H., Beyer, P., 2008. Biofortified crops to alleviate micronutrient malnutrition. *Curr Opin Plant Biol*; 11: 166-70
- Pérez-Massot, E., Banakar, R., Gómez-Galera, S., Zorrilla-López, U., Sanahuja, G., Arjó, G., ve Zhu, C., 2013. The contribution of transgenic plants to better health through improved nutrition: opportunities and constraints. *Genes & nutrition*, 8(1), 29-41.
- Pfeiffer, W. H., ve B, McClafferty., 2007. HarvestPlus: breeding crops for better nutrition. *Crop Sci.* 47, 88-105.
- Pinstrup-Andersen, P., Pandya-Lorch, R., ve Rosegrant, M. W., 1999. World food prospects: critical issues for the early twenty-first century. International Food Policy Research Institute Washington.
- Qaim, M., Stein, A. J., ve Meenakshi, J. V., 2007. Economics of biofortification. *Agricultural Economics*, 37, 119-133.
- Ramzan, Y., Hafeez, M. B., Khan, S., Nadeem, M., Batool, S., ve Ahmad, J., 2020. Biofortification with zinc and iron improves the grain quality and yield of wheat crop. *International Journal of Plant Production*, 14(3), 501-510.
- Stein, A. J., ve Qaim, M., 2007. The human and economic cost of hidden hunger. *Food and Nutrition Bulletin*, 28(2), 125-134.
- Stein, O. R., Borden-Stewart, D. J., Hook, P. B., & Jones, W. L. (2007). Seasonal influence on sulfate reduction and zinc sequestration in subsurface treatment wetlands. *Water research*, 41(15), 3440-3448.
- Voortman, R., ve P, S, Bindraban., 2015. Beyond N and P: Toward a land resource ecology perspective and impactful fertilizer interventions in sub-Saharan Africa. VFRC Report 2015/1. Virtual Fertilizer Research Center, Washington, DC.
- Welch, R. M., ve Graham, R. D., 2004. Breeding for micronutrients in staple food crops from a human nutrition perspective. *Journal of experimental botany*, 55(396), 353-364.
- White, P. J., ve Broadley, M. R., 2005. Biofortifying crops with essential mineral elements. *Trends in plant science*, 10(12), 586-593.
- White, P. J., ve Broadley, M. R., 2009. Biofortification of crops with seven mineral elements often lacking in human diets—iron, zinc, copper, calcium, magnesium, selenium and iodine. *New Phytologist*, 182(1), 49-84.
- Yağmur. C., ve Güneş, E., 2010. Dengeli beslenme açısından Türkiye’de gıda üretimi ve tüketiminin irdelenmesi, VII. Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 22-24 Eylül, 2010, Ankara.
- Zou, C. Q., Zhang, Y. Q., Rashid, A., Ram, H., Savasli, E., Arisoy, R. Z., ve Cakmak, I., 2012. Biofortification of wheat with zinc through zinc fertilization in seven countries. *Plant and soil*, 361(1), 119-130.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Buğdayda (*Triticum* spp.) Stres Koşulları ve Tepkileri

Lina ALBASHAWAT¹, İsmail SEZER¹, Elif ÖZTÜRK^{1*}, Zeki MUT², Özge Doğanay
ERBAŞ KÖSE², Hasan AKAY¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

²Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Sorumlu Yazar: elif.ozturk@omu.edu.tr

Türkiye’de tahıl tarımı, buğday tarımı ile temsil edilir. TÜİK verilerine göre 2022 yılında buğday üretimi 19 milyon ton olup, en fazla tarımının yapıldığı yerler, Konya, Ankara, Diyarbakır, Sivas, Şanlıurfa ve Tekirdağ illeri ile Göller bölgesi, Erciyes, Karacadağ ve GAP Havzası’dır. Türkiye’de buğday tarımının coğrafi dağılımına göre, Orta Anadolu Bölgesi ilk sırada yer almaktadır. Buğday, Türkiye’de başlıca tarımsal ürün olup, ülkemizin değişik bölgelerinde, farklı koşullar altında üretimi yapılabilmektedir. Ayrıca, Türkiye’de buğday hem endüstriyel olarak, hem de gıda güvencesi olarak çok büyük önem taşımaktadır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de küresel iklim değişikliği tehlikesi, buğday tarımı yapılan alanlarımızda söz konusudur. Ayrıca buğday tarımı yapılan alanlar, tuzluluk, kuraklık, kireç, ağır metal kirliliği, aşırı gübre kullanımı sonucu toprak bileşiminin bozulması, yabancı ot, hastalık ve zararlılar gibi verimi olumsuz olarak etkileyen abiyotik ve biyotik stres faktörlerinin etkisi altındadır. Küresel ve bölgesel gıda güvenliği açısından, buğday üretiminin sürdürülebilirliği yakın gelecekte daha da kötüleşmesi beklenen toprak verimliliğinin azalması, ürün veriminin düşmesi ve öngörülemeyen iklim değişikliğinin tehdidi altındadır. Dolayısıyla abiyotik ve biyotik stres koşullarında buğday veriminin artırılması gıda güvencesi bakımından son derece önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, Biyotik, Abiyotik, Stres, Verim, Kalite

Stress Conditions And Reactions In Wheat (*Triticum* spp.)

Grain farming in Turkey is represented by wheat farming. According to TUIK data, wheat production is 20 million tons in 2019, and the most cultivated areas are the provinces of Konya, Ankara, Diyarbakır, Sivas, Şanlıurfa and Tekirdağ, as well as the Lakes region, Erciyes, Karacadağ and the GAP Basin. According to the geographical distribution of wheat agriculture in Turkey, Central Anatolia Region ranks first. Wheat is the main agricultural product in Turkey and it can be produced in different regions of our country under different conditions. In addition, wheat is of great importance both industrially and as food security in Turkey. As in the rest of the world, the danger of global climate change in our country is in question in our wheat cultivation areas. In addition, wheat cultivation areas are under the influence of abiotic and biotic stress factors that negatively affect yield such as salinity, drought, lime, heavy metal pollution, deterioration of soil composition as a result of excessive use of fertilizers, weeds, diseases and pests. In terms of global and regional food security, the sustainability of wheat production is under the threat of decreased soil fertility, reduced crop yields and unpredictable climate change, which are expected to worsen in the near future. Therefore, increasing wheat yield under abiotic and biotic stress conditions is extremely important in terms of food security.

Keywords: Wheat, Biotic, Abiotic, Stress, Yield, Quality

Giriş

Buğday (*Triticum* sp.), dünya’da ve ülkemizde insan beslenmesinde temel besin olarak büyük öneme sahiptir. Tarihi kazılar, buğdayın atası sayılan türün 8 bin yıl önce Suriye, Ürdün, Türkiye ve Irak’ta yetiştirildiğini ortaya koymaktadır (Shewry, 2009). Diğer taraftan, dünyada mısırdan (1.1 milyar ton) sonra en çok üretilen (750 milyon ton) ikinci tahıl olan buğday, karbonhidrat, protein, yağ, lif, kalsiyum, demir, folik asit kaynağı olup, gündelik hayatımızda ana enerji, gerekli vitamin ve mineralleri sağlar (Türk, 2022). Türkiye’de buğdaydan elde edilen gıda maddeleri üretimi ve tüketimi ilk sırada olup, tanede, % 69-70 karbonhidrat, % 10-12 protein, % 1-2 yağ, % 2-3 Selüloz, % 1-2 kül ve % 10-12 su bulunmaktadır (Kün 1996). Buğday tanesinden elde edilen ana ürünlere bakıldığında, un, bulgur, makarna ve irmik başa



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



gelmektedir. Undan ekmek, bisküvü ve unlu gıdalar elde edilmektedir. Yan ürün olarak öğütme sonrasında oluşan kepek ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır.

Buğdayın değerlendirilmesi için birim alan verimi kadar kalitede önemlidir. Ülkemizde hemen hemen her bölgesinde yetiştirilen buğday, toprak ve hava şartlarından dolayı, ekonomik ve sürdürülebilir öneme sahip önemli bir kış tahılı olarak kabul edilmektedir. Ancak, yüksek verim elde etmenin yanı sıra, buğdayın tanesinin değerlendirme amacına göre kaliteli parametrelerinin yüksek olması istenmektedir (Aydoğan ve ark., 2019).

Tıpkı insanlar ve hayvanlar gibi bitkilerde de biyotik ve abiyotik olarak belirtilen stres faktörlerinin etkisi altındadır. Stres kısaca, bitkilerin büyüme ve gelişmesinin olumsuz olarak etkileyen, elde edilen ürünün nitelik ve nicelik olarak kalitesinin ve verimin düşmesine sebep olan bütün tüm çevresel faktörlerdir (Taiz ve Zieger, 2002; Alzahrani ve ark., 2018).

Buğdayda bu duruma yol açabilecek ana stres faktörleri, abiyotik olarak; kuraklık, su baskını, sıcaklık, tuz, rüzgar ve diğer çevresel faktörler ile biyotik olarak ise hastalık, zararlı ve yabancı otlar gelmektedir. Bu derlemede buğday bitkisinin gelişme ve büyüme dönemlerinde maruz kaldığı abiyotik ve biyotik stres faktörleri incelenmiştir.

Buğdayda Stres Koşulları ve Tepkileri

Günümüzde hızla artan küresel ısınma, tarımsal verimliliği doğrudan etkilemekte ve günümüz tarımında karşımıza büyük zorluklar çıkarmaktadır. Dünyada, bitkisel üretimde biyotik ve abiyotik streslere bağlı olarak, bitki türlerinde verim kaybı %65'ten %87'ye kadar çıkabilmektedir (Taiz ve Zieger, 2002). Dünyada son yapılan iklim değişikliği modelleri dönük çalışmalarda, değişen çevre faktörleri nedeniyle birim alan veriminde, örneğin, sıcaklık artışına bağlı olarak yıllık 42 milyon tondan buğday veriminde olabilir şeklinde rapor edilmektedir. Buğday, çeltik ve mısırın dünya hasat edilen ürünler içinde ekili alan olarak en büyük payı (%38.8) almasına karşılık, toplam birim alan verimi bakımından en düşük seviyede kalmaktadır. Buğday'da başlıca birim alan verim kayıpları biyotik faktörlenden çok kuraklık, tuzluluk ve yüksek sıcaklık gibi abiyotik stresler neden olmaktadır. Buğday abiotik düşük veya yüksek sıcaklık, yetersiz veya aşırı su, yüksek tuzluluk, ağır metaller ve ultraviyole radyasyonu içeren abiyotik streslerin tümü, tarım ve çevre için önemli bir tehdit oluşturan buğday için zararlıdır ve önemli birim alan verim kayıplarına yol açmaktadır. (Dhakal ve ark., 2021). Ancak, dikkate alınması gereken bir diğer husus ise abiyotik ve biyotik stresin genellikle birbirini tamamlayıcı olmasıdır. Örneğin dolu, yaprak ve başaklarda yaptığı tahribattan dolayı hastalık etmeni mantarların girişini kolaylaştırabilecek yaralar oluşturabilmektedir. Diğer taraftan, bitkilerin biyokimyası ve fizyolojisi üzerine yapılan çalışmalar, örneğin bitki besin eksiklikleri, su basması, toprak tuzluluğu, sıcaklık gibi streslere karşı bitkilerin doğal tepki ve koruma mekanizmaları hakkındaki bilgileri derinleştirmiştir. Bu stres faktörlerine dönük mekanizmaları öncene önceden etkinleştirerek veya güçlendirerek, bitkinin doğrudan ve dolaylı olarak ortaya çıkaracağı verim kayıpları azaltılabilmektedir (Öztürk ve Akten, 1996; Chipilsky ve Georgiev, 2014).

1. Abiyotik Stres Faktörleri

1.1. Sıcaklık stresi

Buğday özellikle aşırı soğuk ve sıcak hava sıcaklıklarına karşı özellikle çiçeklenme ve dane doldurma döneminde hassastır (Clarke ve ark., 1984). Sıcaklık stresi, birim alan verimini olumsuz etkilemektedir. Buğday bitkisinin vejetatif büyümesi 0 °C üstündeki sıcaklıklarda başlar 32-35 °C sıcaklığın üstünde durmaktadır (Akter ve Islam, 2017). Buğday özellikle ekim yapıldıktan sonra çimlenme ve kardeşlenme dönemlerinde yüksek sıcaklığa karşı hassasiyeti



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



yüksek olup özellikle 21-24 ° C üstündeki sıcaklıklar (10 günden fazla süre), bitkilerin gelişmesi hızlı sebep olmaktadır (Öztürk ve ark., 2021). Bu durum bitkinin kış soğuklarında karşı hassasiyetini artırmaktadır. Vejetatif dönemde olan oluşan bu strese karşı yapılan bazı uygulamalar ile bitkiler soğuk zararına karşı korunmaktadır (küçük baş hayvan otlatma, üstünden biçme gibi) (Dolgun ve Çiftçi, 2018). Buğday bitkisinde özellikle generatif devre (sap kalkma, başaklanma, çiçeklenme ve tane dolum dönemi) 35 °C üzerindeki sıcaklıklarda bitkide sıcaklık stresine bağlı bitki boyunda kısalma, tane tutma problemi, bitki biyomasından azalma ve tane veriminde azalmalara sebep olmaktadır (Djanaguiraman ve ark., 2020).

Buğdayda yüksek sıcaklık stresinden fazla düşük sıcaklık (soğuk zararı) stresinden fazla etkilenmektedir (Ni ark., 2018). Ancak buğday bitkisi vejetatif dönemden generatif döneme geçmesi için belirli bir süre düşük sıcaklığa maruz kalarak soğuklanma ihtiyacını gidermesi gereklidir. Soğuklanma ihtiyacı buğdayda 0 °C üzerinden sıcaklıklarda olmaktadır. Buğdayda özellikle çimlenme döneminde 0 °C altındaki sıcaklıklarda çimlenme görülmektedir (Subedi ve ark., 2019). İdeal çimlenme sıcaklığı 12-16 °C olup, özellikle 4 °C derecenin altındaki sıcaklıklarda çimlenme süresi ve çimlenme oranı düşmektedir (Trnka ve ark., 2014). Kardeşlenme döneminde buğday bitkisi kar örtüsü olmadan -4 °C altında en fazla 1 hafta fideler dayanabilmektedir. Kardeşlenme döneminde bitkinin soğuk zararına bakıldığında bitkinin yaprak uçlarında başlayarak yanmalar, yaprakların sarardığı ve tarlaların mavimsi bir renk aldığı belirtilmiştir (İkkonen ve ark., 2020). Generatif dönemde hava sıcaklığının 0 °C derecenin altında 1 - 2 saat bile düşmesi buğdayda büyüme noktasının ölmesine, çiçek sterilitesine, beyaz başak oluşmasına, buruşuk ve renksiz tane oluşmasına neden olmaktadır (Ji ve ark., 2017).

1.2. Su stresi

Su stresi, bitki büyümesini ve verimliliğini olumsuz yönde etkileyen önemli bir abiyotik stres faktörüdür. Toprakta tarla kapasitesi ile solma noktası arasında faydalı su kısıtlı olması durumunda, bitkinin kuraktan kaçınma ve mukavemeti ortaya çıkmaktadır (Clarke ve ark., 1984). Bazı buğday genotipleri, erkencilik yanı vejetatif dönemin kısalığı ile dane dolum döneminde stres faktörlerinde bir ölçüde kaçabilmektedir (Monti, 1987).

Buğdayda kuraklık stresi vejetatif dönemde olduğunda yaprak büyümesinde, sürgün bölünmesinde, fotosentezde azalma başlamaktadır. Generatif dönemde başlayan kuraklık stresi bitkide yaprak kıvrılması, salkım sterilitesi ve hızlanmış yaprak ölümüne sebep olmaktadır. Bu dönemde yaşanan kuraklık bitkilerde biyomas ve tane veriminin azalmasında ve tane kalitesinin düşmesine neden olmaktadır (Laddomada ve ark., 2021). Buğday ekili alanlarda özellikle sapa kalkma döneminden sonra yapılan sulama uygulamalarıyla tane verimi ve kalitesi artarmaktadır. Sıcaklık ve kuraklık stresinden dolayı dünyada tane veriminde sırasıyla % 5-6 ve 10-12 azalırken ülkemizde ise bu oranlar % 22-23 ve % 25-26 oranında olmaktadır (Flagella ve ark., 2010). Dünyada buğday üretimi en fazla yapılan Çin'de sıcaklık stresinden dolayı % 25 kayıp olurken, kuraklık stresinden dolayı ise %15 civarından kayıp olmaktadır. Sıcaklık stresinden dolayı en fazla tane verimi kaybı % 50 ile Avusturalya, % 45 ile Pakistan, % 30 ile Hindistan, % 25 ile Çin, % 22-20 ile Türkiye, Amerika ve Rusya izlemektedir. Kuraklık stresine bakıldığında ise, % 50 ile Kanada, % 40 ile Rusya, % 30 ile Amerika % 25 ile Türkiye, % 20 ile Hindistan, % 15 ile Çin ve %10 ile Avusturalya izlemektedir (Phakela ve ark., 2021).

Buğdayda kuraklık stresi yanında suyun fazla olmasından dolayı su baskını stresi ortaya çıkmaktadır (Sairam ve ark., 2008; İrfan ve ark., 2010). Su baskını sonucu toprak hava boşluklarının su ile dolması sonucu bitki kök bölgesinde oksijenin hızla tükenmesine neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak, su ve besin elementlerinin alınması, taşınması gibi çeşitli fizyolojik süreçler olumsuz etkilenmektedir. Buğdayda, su basmasına dönük



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



yapılan çalışmalarda 10 günlük bir su basması sonucu % 20-50 verim kaybı olduğu günlük ise en az % 2 olduğu belirtilmektedir (İrfan ve ark., 2009, Tiryakioğlu ve ark., 2014).

1.3. Tuz Stresi

Tuzluluk, bitkilerde her yıl büyük kayıplara neden olan başlıca abiyotik streslerden biridir. Özellikle toprakta bulunan kalsiyum, sodyum, magnezyum, klor, sülfat, bikarbonat, karbonat, nitrat gibi elementlerin belirli bir değeri aşmasından dolayı toprakta EC yükseltmekte ve toprakta tuzluluğa neden olmaktadır. Genel olarak bu elementlerin artmasıyla buğday bitkisinin kök gelişimi olumsuz etkilenmektedir. Buğday ekimi yapılan bölgelerde özellikle aşırı ve yanlış sulama sonucunda yüksek evaporasyondan dolayı toprağın alt katmanlarında yer alan bu elementler toprak yüzeyine ulaşarak çoraklaşma ve tuzluluğa neden olmaktadır (Yang ve ark., 2014). Buğdayda tuzluluk yavaş ve yetersiz çimlenmeye, fizyolojik kuraklığa, bitki boyu kısılmasına, yaprak alanı azalmasına, saman verimi ve tane veriminin azalmasına sebep olmaktadır (Hasanuzzaman ve ark., 2017). Özellikle buğday yetiştirilen alanlarda 4 mmhos/cm üzerindeki tuzluluktan olumsuz etkilenmektedir. Tuzluluk buğday bitkisinde çimlenme döneminde fide kuru ve yaş madde ağırlığı, sürgün uzunluğu, kök uzunluğu azalmasına sebep olmaktadır (Naeem ve ark., 2020). Kardeşlenme döneminde ise, yaprakta klorofil sayısı, transpirasyon oranı, yaprak alan, kardeş sayısı azalmasına neden olmaktadır (Miransari ve ark., 2019). Generatif dönemde olan tuzluluk stresi bayrak yaprak klorofil sayısı, su kullanım etkinliği, tane dolum oranı, bin tane ağırlığı, biyomas, tane verimi ve hasat indeksi azalmasına neden olmaktadır. Tuzluluk özellikle buğdayda bitkisinde kardeş bitkilerde tane tutma ve tane dolum oranını çok düşürmektedir. Buğday tanesinde tuzluluk ve kuraklık stresinde bin tane ağırlığı, tane boyu, tane eni, nişasta oranı, amiloz oranında azalma tespit edilirken, tane protein oranı, gliadin içeriği, demir içeriği ve demir / fitik asit oranında artma tespit edilmiştir (Maas ve Poss, 1989; Eroğlu ve ark., 2020; Adil ve ark., 2022).

2. Biyotik Stres Faktörleri

2.1. Pas Hastalıkları

Ülkemizde buğdayda en önemli hastalık etmenlerinden biri pas hastalıklarıdır. Buğday bitkisinde en önemli zararı yapraklarda meydana getirir ve sap ve başaklarda da zarar meydana getirmektedir. Buğday bitkisinde üç tür pastalığı görülmektedir. Bunlar; sarıpas (*Puccinia striiformis* West), kahverengipas (*Puccinia recondita* f.sp. *tritici* Rob. et Desm) ve karapas (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici* (Eriks. et Henn)'dır. Pas hastalıkları önemli miktarda ürün kayıplarına yol açmaktadır (Altın ve ark., 2017).

En erken görülen pas hastalığı sarıpastır. Yapraklarda ve daha sonra başakçık kavuzlarında makine dikişi gibi ve sarı renkte püstüller oluşturarak zarar verir. Fotosentez alanını azalttığı için tanenin tam olarak olgunlaşmayıp cılız kalmasına neden olmaktadır. Bu hastalığı Halk arasında “kınacık” ismi de verilmektedir. Dayanıklı çeşitlerin kullanılması en önemli mücadeledir (Belen ve ark., 2020).

Karapas hastalığı ülkemizde başta kıyı ve geçit bölgelerimizde görülmekle birlikte hemen her bölgede görülmektedir. Sap ve yapraklarda kırmızımsı renkte sporlar içeren püstüller oluşturarak hastalığın yayılmasına neden olurlar. Karapas belirtilerin yaprakların alt yüzeyinde ortaya çıkması, onu diğer pas hastalıklarından ayırmaktadır. Erken ekim ve erkenci çeşitler kullanmak hastalık zararını azaltmakta en faydalı çözüm ise dayanıklı çeşitlerin kullanılmasıdır (Eğilmez ve Boyraz, 2019).

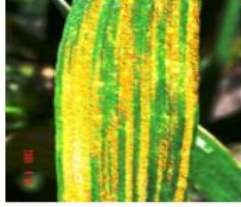
Kahverengipas diğer pas türleri gibi yaygın olmamakla birlikte sarıpastan önce ortaya çıkmaktadır. Buğday bitkisinde çoğunlukla yaprak kınında, sapın başak altındaki kısmında ve



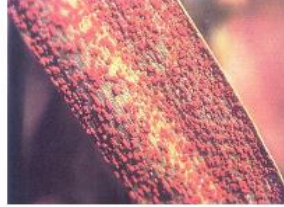
II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



genel olarak yaprak yüzeylerinde ortaya çıkmaktadır. Dayanıklı çeşit kullanılması tavsiye edilmektedir (Eğilmez ve Boyraz, 2019; Belen ve ark., 2020).



Yaprakta Sarı Pas
enfeksiyonu



Yaprakta Kahverengi Pas
enfeksiyonu



Yaprak ve sapta Kara
Pas enfeksiyonu

2.2 Septoria Hastalığı

Bu hastalık ülkemizde “Yaprak Lekesi” ve “Benekli Yaprak Lekesi” olarak bilinir. Bu hastalık öncelikli olarak bir buğday hastalığı olmasına rağmen, diğer serin iklim tahıllarının hepsinde görülebilir. Hastalığa neden olan 2 türü vardır. Bunlar; *Septoria tritici* Rob. in Desm. ve *S. nodorum*'dur. Buğday üretim alanlarında görülen bu hastalığa karşı kümyasal mücadele ile birlikte dayanıklı çeşitlerin kullanılması önem arz etmektedir (Altın ve ark, 2017).



2.3 Külleme

Buğday bitkisinde bu hastalığın etmeni *Erysiphe graminis* "DC." Wint'dir. Buğdayın yapraklarında önce beyaz nokta renkte püstüller görülerek başlar. Uygun ortam koşullarını yakaladığında yaprağı tamamen kaplayarak sap ve başağa kadar gelişebilir. Hastalığa yakalanan bitkiler yatmaya hassas oldukları için önemli miktarda verim kaybına neden olabilmektedir. Bu hastalık ile mücadele de dayanıklı çeşitlerin seçilmesi önem arz ederken uygun kimyasal mücadelede yapılmalıdır (Sönmezoğlu ve ark., 2019).



2.4 Sürme

Bu hastalık, ülkemizde “Kör”, “Karadoğu”, “Karamuk” gibi isimler ile de adlandırılan buğdayın en önemli hastalıklarından biri olan bir başak hastalığıdır. Hastalık etmeni *Tilletia caries* (DC.) Tul. ve *T. foetida* (Wallr.) Liro.'dır. Bu hastalığın enfeksiyonu tohumla bulaşmaktadır. Tohum üzerinde bulunan bu hastalık sporları yeterli nem ve sıcaklığa ulaştıkça, misellerini genç bitki dokuları arasına salarak büyümelerini devam ettirirler. Döllenenmeden sonra



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



tanenin içi besin maddeleri yerine sürme sporları ile dolarak “sürme topu” ya da “kör tane” olarak isimlendirilen taneler meydana getirirler. Hastalığa yakalanmış buğday bitkilerinde, taneler süt olum dönemine gelinceye kadar ayırt edilememektedir. En önemli korunma yolu ilaçlanmış tohum ve tescilli çeşitlerin kullanılmasıdır (Yılmaz ve Boyraz, 2007).



2.5 Rastık

Bu hasatalık etmeni buğday ekilen hemen her yerde görülse de daha çok nemli ve sulanan alanlarda görülmektedir. Hastalığın etmeni *Ustilago nuda* var. *tritici* (Schaffn.)’dir. Bu hastalığın tanımı buğday henüz başak gösterirken yapılmaktadır. Başakçıkların yerini siyah renkli sporlar doldurmakta ve başaklanmadan sonra rüzgâr, yağmur gibi çevresel etmenler ile yayılmaktadır. Enfekte olmuş tane ile sağlam tane ayırt edilememekte bu yüzden dayanıklı çeşit kullanılması gerekmektedir (Özbek ve Fidan, 2013).



2.6 Yaygın Kök Çürüklüğü

Etmeni *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.)(eşeyli: *Cochliobolus sativus*) fungusu (mantarı) olup konukçusu başta serin iklim tahılları olmakla birlikte bunların yabani akrabaları oluşturmaktadır. Başta anız kalıntıları olmak üzere, kök artıklarında yerleşerek bir sezondan diğer sezona geçiş yapmaktadırlar. Hastalık etmeni temelde tohumla da taşınmaktadır. Arka arkaya buğday ya da arpa ekilen tarlalarda yoğunlaşmaktadırlar. Bu yüzden ekim nöbeti yani münavebe uygulamalarının ekim sistemlerine dahil edilmesi gerekmektedir (Hekimhan ve Boyraz, 2011).

2.7 Embriyo Kararması

Embriyo kararmasının belli başlı önemli etmenleri: *Alternaria* spp., *Cochliobolus sativus*, *Fusarium* spp., *Helminthosporium* spp., *Pyrenophora tritici-repentiss*, *Stemphylium* spp., *Nigrospora* spp., *Penicillium* spp. ve *Curvularia* spp. dir. Bu etmenlerden *Alternaria*, *Helminthosporium* ve *Fusarium* türleri yaygın olanlardır. Buğdayın yetiştiği tüm bölgelerde bu hastalık görülmektedir (Lorenz, 1986) Buğday tanesinde embriyo renginin bozulmasına neden olmakta tanenin kalitesini ve değerini düşürmektedir.

2.8 Süne (*Eurygaster* spp.)

Süne zararlısı; buğday başta olmak üzere diğer serin iklim tahılları üzerinde de zarar teşkil etmektedir. Tırtılları buğday bitkisinin sap ve yapraklarını erginleri ise süt olum döneminde taneleri emerek zarar vermektedir. Bu zararlının sorun olduğu alanlarda erkenci ya da geç ekilen çeşitlerin kullanılması tavsiye edilmektedir (Dizlek ve İslamoğlu, 2010).



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



2.9 Kımıl (*Aelia spp.*)

Kımıl, Orta Anadolu başta olmak üzere tahıl yetiştiriciliği yapan bölgelerimizde genel olarak yaygın bir zararlıdır. Ülkemizde 12 türü bulunmaktadır. Zarar şekli süne ile benzerlik göstermektedir (Babaraoğlu ve Uğur, 2001).

2.10 Ekin bambul böceği (*Anisoplia spp.*)

Tahıl yetiştirilen tüm alanlarda yaygın bir şekilde görülmektedir. Orta Anadolu'da %3-5 arasında zarar teşkil etmektedir. Tırtılı ilkbaharda toprak yüzeyine çıkarak genç bitkilere zarar vermekte, ergini ise sen gibi süt olum döneminde taneye zarar vermektedir (Karaca ve ark., 2012).

2.11 Rus buğday yaprak biti (*Afidi*)

Bu zararlının anavatanı Avrasya'nın Karadeniz'e yakın kısımlarıdır. Dünya'da ekonomik öneme sahip bir zararlı haline gelmesinde, 1978 yılından sonra yayılış alanı hızla artması olmuştur. Böylece ekonomik öneme sahip bir zararlı konumuna gelmiştir (Tuatay ve Remaudiere, 1964).

Sonuç

Dünyada tarım yapılan alanlar incelendiğinde, % 20 alanında kuraklık, % 25 alanında tuzluluk stresi yaşanmaktadır. Buğday ekim alanları incelendiğinde, yaşanan stres faktörlerinden dolayı tane verimi giderek düşmektedir. Artan dünya nüfusunu beslemek için abiyotik ve biyotik stres faktörlerine dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi gereklidir. Buğdayın farklı gelişme dönemlerinde özellikle kuraklık ve yüksek sıcaklık stresine dayanıklılık ile kuraklık ile tuzluluk stresine dayanıklı yeni çeşitlerin geliştirilmesi üretimin her yıl artması sebep olacaktır. Oysaki, buğday ekim alanları artırmak yerine mevcut üretim alanlarında tane verimi artıracak dayanıklılık çalışmaları yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Adil, M., Bashir, S., Bashir, S., Aslam, Z., Ahmad, N., Younas, T., ... & Elshikh, M. S. (2022). Zinc oxide nanoparticles improved chlorophyll contents, physical parameters, and wheat yield under salt stress. *Frontiers in Plant Science*, 13.
- Akter, N.; Islam, M.R. Heat stress effects and management in wheat. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 2017, 37.
- Altın, N., Güngör, H., & Yıldırım, İ. (2017). Determination of response of some bread wheat varieties against leaf diseases under ecological conditions of Düzce in the western Black Sea Region. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 5(6), 653-659.
- Alzahrani, Y., Kuşvuran, A., Alharby, H. F., Kuşvuran, S., & Rady, M. M. (2018). The defensive role of silicon in wheat against stress conditions induced by drought, salinity or cadmium. *Ecotoxicology and environmental safety*, 154, 187-196.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A. G., Demir, B., Yıldırım, T., & Hamzaoğlu, S. (2020). Yağışa dayalı koşullarda bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L.) verim ve bazı kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(3), 713-721.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Babaroğlu, N. E., & Uğur, A. (2001). Kımıl [*Aelia rostrata* Boh.(Het.: Pentatomidae)]'ın bazı arpa ve buğday çeşitlerindeki üreme gücü üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 41(1-2), 1-16.
- Belen, M., Yanar, D., & Erdal, G. (2020). Determination of Plant Protection Problems on Wheat Production in Sivas Province. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(sp1), 208-214.
- Chipilsky, R. and Georgiev, G.I. 2014. Physiological traits associated with canopy temperature depression in drought stressed bread wheat cultivars. *Genetics and Plant Physiology*, 4(1-2): 80-90.
- Clarke, J.M., Smith T.F.T., McCaig T.N. ve Grech D.G. 1984. Analysis of Spring Wheat Cultivars Of Varying Drought Resistance. *Crop Sci.* 24:537-541.
- Dhakal, A., Adhikari, C., Manandhar, D., Bhattarai, S., & Shrestha, S. (2021). Effect of abiotic stress in wheat: a review. *Rev. Food Agric*, 2, 69-72.
- Dizlek, H., & İslamoğlu, M. (2010). Buğday kitlesindeki süne emgi oranının belirlenmesinde ülkemizde kullanılan yöntemlerin karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(1), 81-90.
- Djanaguiraman, M., Narayanan, S., Erdayani, E., & Prasad, P. V. V. 2020. Effects of high temperature stress during anthesis and grain filling periods on photosynthesis, lipids and grain yield in wheat. *BMC Plant Biology*, 20(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12870-020-02479-0>
- Dolgun, C ve Çifci, E.A., 2018. Farklı Kuraklık Stresi Seviyelerinin Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Çimlenme ve Erken Fide Gelişimi Üzerine Etkisi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32 (2): 99-109.
- Eğilmez, D., & Boyraz, N. (2019). Aksaray ili buğday ve arpa ekim alanlarındaki fungal hastalıkların son yıllardaki görünümü üzerine bir araştırma. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8(2), 322-335.
- Eroğlu, Ç. G., Cabral, C., Ravnskov, S., Bak Topbjerg, H., & Wollenweber, B. (2020). Arbuscular mycorrhiza influences carbon-use efficiency and grain yield of wheat grown under pre-and post-anthesis salinity stress. *Plant Biology*, 22(5), 863-871.
- Flagella, Z.; Giuliani, M.M.; Giuzio, L.; Volpi, C.; Masci, S. Influence of Water Deficit on Durum Wheat Storage Protein Composition and Technological Quality. *Eur. J. Agron.* 2010, 33, 197-207.
- Hasanuzzaman, M., Nahar, K., Rahman, A., Anee, T. I., Alam, M. U., Bhuiyan, T. F., ... & Fujita, M. (2017). Approaches to enhance salt stress tolerance in wheat. *Wheat improvement, management and utilization*, 151-187.
- Hekimhan, H., & Boyraz, N. (2011). Trakya bölgesi buğday ekiliş alanlarında fungal kaynaklı kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalıklarının tespiti. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 25(3), 25-34.
- Ikkonen, E. N., Shibaeva, T. G., Sherudilo, E. G., and Titov, A. F. (2020). Response of winter wheat seedlings respiration to long-term cold exposure and short-term daily temperature drops. *Russ. J. Plant Physiol.* 67, 538-544. doi: 10.1134/S1021443720020065
- Irfan, M., Gulsher, M., Nadeem, M., Syed Q.A. and Baig, S. 2009. Submerged production of alkaline protease by newly isolated *Bacillus* sp. *Pak. J. Food Sci.*, 19: 12-16.
- Irfan, M., Hayat, S., Hayat, Q., Afroz, S. and Ahmed, A. 2010. Physiological and biochemical changes in plant under waterlogging. *Protoplasma* DOI 10.1007/s00709-009-0098-8. 13. Kashif, M. and Khaliq, I. 2004. Heritability, Correlation and Path Coefficient Analysis for Some Metric Traits in Wheat. *Int. J. Agric. & Biol.*, 6(1); 138-142.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Ji, H., Xiao, L., Xia, Y., Song, H., Liu, B., Tang, L., et al. (2017). Effects of jointing and booting low temperature stresses on grain yield and yield components in wheat. *Agric. For. Meteorol.* 243, 33–42. doi: 10.1016/j.agrformet.2017.04.016
- Karaca, V., Gözüaık, C., & Şimşek, Z. (2012). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde hububatın entomolojik sorunları ve çözüm önerileri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (2), 154-159.
- Kün E, 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1451, Ankara.
- Laddomada, B.; Blanco, A.; Mita, G.; D'Amico, L.; Singh, R.P.; Ammar, K.; Crossa, J.; Guzmán, C. Drought and Heat Stress Impacts on Phenolic Acids Accumulation in Durum Wheat Cultivars. *Foods* 2021, 10, 2142.
- Lorenz, K. (1986). Effects of blackpoint on grain composition and baking quality of New Zealand wheat. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 29(4), 711-718.
- Maas, E. V., & Poss, J. A. (1989). Salt sensitivity of wheat at various growth stages. *Irrigation Science*, 10(1), 29-40.
- Miransari, M., & Smith, D. (2019). Sustainable wheat (*Triticum aestivum* L.) production in saline fields: a review. *Critical reviews in biotechnology*, 39(8), 999-1014.
- Monti, L.M.1987. Bteeding Plants for Drought Resistance; the Problem and Its Relevance. Drought Resistance in Plants: 1-8. Meeting Held in Amalfi, 19 to23 October 1986, Belgium.
- Naeem, M., Iqbal, M., Shakeel, A., Ul-Allah, S., Hussain, M., Rehman, A., ... & Ashraf, M. (2020). Genetic basis of ion exclusion in salinity stressed wheat: Implications in improving crop yield. *Plant Growth Regulation*, 92(3), 479-496.
- Ni, Z., Li, H., Zhao, Y., Peng, H., Hu, Z., Xin, M., & Sun, Q. 2018. Genetic improvement of heat tolerance in wheat: Recent progress in understanding the underlying molecular mechanisms. *Crop Journal*, 6(1), 32–41. <https://doi.org/10.1016/j.cj.2017.09.005>
- Özbek, F. Ş., & Fidan, H. (2013). Konya ilinde buğday üretiminde ürün kaybına ve/veya fiyat indirimine neden olan hastalık ve zararlıların incelenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 27(2), 92-97.
- Öztürk, A. ve Akten, Ş. 1996. Buğday ve Kuraklık Stresi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(1):163-176.
- Öztürk, A., Erdem, E., Aydın, M ve Karaoglu, M.M., 2021. The Effects of Drought After Anthesis on The Grain Quality of Bread Wheat Depend on Drought Severity And Drought Resistance of The Variety. *Cereal Research Communications*. Published online: 18 March 2021. <https://doi.org/10.1007/s42976-021-00155-z>
- Phakela, K.; van Biljon, A.;Wentzel, B.; Guzman, C.; Labuschagne, M.T. Gluten Protein Response to Heat and Drought Stress in Durum Wheat as Measured by Reverse Phase - High Performance Liquid Chromatography. *J. Cereal Sci.* 2021, 100, 103267.
- Sairam, R.K., Kumutha, D., Ezhilmathi, K., Deshmukh, P.S. and Srivastava, G.C. 2008. Physiology and biochemistry of waterlogging tolerance in plants. *Biologia Plantarum*, 52(3): 401-412.
- Shewry PR, 2009. Wheat. *Journal of Experimental Botany*, 60 (6): 1537–1553.
- Sönmezoğlu, Ö. A., YILDIRIM, A., Ümmühan, T. Ü. R. K., & Yanar, Y. (2019). Bazı Yerel Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Küllemeye (*Blumeria graminis* f. sp. tritici) Karşı Dayanıklılığın Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 944-950.
- Subedi, S., Ghimire, Y. N., Adhikari, S. P., Devkota, D., Shrestha, J., Poudel, H. K., et al. (2019). Adoption of certain improved varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.) in seven different provinces of Nepal. *Archives Agri. Environ. Sci.* 4, 404–409. doi: 10.26832/24566632.2019.040406



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Taiz, L., & Zieger, E. (2002). Auxin: Plant Physiology. Sinaver Association Inc. Pub. *Plant Sci*, 41, 179-183.
- Tiryakioğlu, M. , Karanlık S. ve Aslanyürek, D. 2014. Farklı Su Baskını Sürelerinin Ekmeklik Buğday Fidelerinde Yaprak Alanı, Kuru Madde ve Klorofil İçeriğine Etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(2): 281–288, 2014.
- Trnka, M., Rötter, R. P., Ruiz-Ramos, M., Kersebaum, K. C., and Olesen, J. E., Žalud, Z., et al. (2014). Adverse weather conditions for European wheat production will become more frequent with climate change. *Nat. Clim. Chang.* 4, 637–643. doi: 10.1038/nclimate2242
- Tuatay, N., & Remaudiere, G. (1964). Première contribution au catalogue des Aphididae (Hom.) de la Turquie. *Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie Agricole de France*, 43(4), 243-278.
- Tüik 2022. [www.tuik.gov.tr/erişim tarihi/](http://www.tuik.gov.tr/erişim_tarihi/) Temmuz, 2022.
- Yang, C., Zhao, L., Zhang, H., Yang, Z., Wang, H., Wen, S., ... & Liu, B. (2014). Evolution of physiological responses to salt stress in hexaploid wheat. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(32), 11882-11887.
- Yılmaz, A., & Boyraz, N. (2007). Konya ilinde buğday tohumlarıyla taşınan sürme (*Tilletia* spp.) hastalığının bulaşıklılığı üzerine bir araştırma. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (: *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*), 21(43), 112-119.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLER VE TAHILLAR

Nohutta Rekombinant Kendilenmiş Hatların (RILs) ve Anaçlarının Bazı Verim Özelliklerinin İncelenmesi

Esra Çakır

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana
Sorumlu yazar: Esra Çakır; ecakir@cu.edu.tr

Özet: Bu araştırma nohutta türlerarası melezlemeyle haritalama popülasyonu geliştirilmesi için yapılmıştır. Bunun için kültür nohut çeşidi İnci (*Cicer arietinum*) ile Bari 1091 (*Cicer reticulatum*) yabani türü melezlenmiş, tek tohum soy yöntemi kullanılarak 159 adet rekombinant kendilenmiş hat (RILs) elde edilmiştir. Elde edilen bu 159 RILs ve anaçları 2020-2021 ve 2021-2022 yetiştirme yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama alanına tesadüf blokları deneme desenine göre 2 m uzunluğunda sıralara, her tekerrür 1 sıra olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak ekilmiştir. 2020-2021 yetiştirme sezonundaki rekombinant kendilenmiş hatlarında çiçeklenme gün sayısının ortalama 119.40 gün, bitki boyunun ortalama 52.95 cm, 100 tane ağırlığının ortalama 18.43 gr olduğu saptanmıştır. 2021-2022 yetiştirme sezonundaki rekombinant kendilenmiş hatlarında çiçeklenme gün sayısının ortalama 131.32 gün, bitki boyunun ortalama 43.60 cm, 100 tane ağırlığının ortalama 19.18 gr olarak saptanmıştır. 159 RILs genotipinin büyüme habitusları dik, yarı yatık ve yatık olarak saptanmıştır. Her iki yılda yapılan arazi çalışması birlikte değerlendirildiğinde RILs genotipleri içinde incelenen özellikler yönünden anaçlardan üstün veya düşük genotiplerin bulunduğu, diğer bir ifade ile transgresif açılmanın söz konusu olduğu belirlenmiştir. Oluşturulan bu haritalama popülasyonu hem kantitatif özelliklerin haritalanmasında ve hem de nohut ıslahında kullanılabilecek, böylece ülkemizdeki daralmış olan genetik tabanın genişletilmesine olumlu katkı yapacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yabani nohut, çeşit, türlerarası melezleme

Investigation of Some Yield Traits of Recombinant Inbred Lines (RILs) and Parental in Chickpea

Abstract: This research was made for develop mapping population by interspecies in chickpeas. For this, Inci (*Cicer arietinum*) chickpea and Bari 1091(*Cicer reticulatum*) wild chickpea were crossed,159 recombinant inbred lines (RILs) were obtained using the single seed descent method. 159 F7 RILs and parents obtained through single seed descent from cross IncixBari1091 were own according to randomized blocks were planted in 2m long rows according to the design, with 3 replications, each replication as 1 row during the growing seasons of 2020-2021 and 2021-2022 in Çukurova University Faculty of Agriculture Field Crops Research and Application. In the recombinant inbred lines in 2020-2021 growing season, the number of flowering days mean 119.40 days, plant height mean 52.95 cm, weight of 100 grains mean 18.43g was determined. 2021-2022 growing season, the number of flowering days mean 131.32, plant height mean 43.60 gr, weight of 100 grains mean 19.18 gr was determined. The growth habitus was determined as vertical, semihorizontal and horizontal. Once the field work done in both years is jointly can RILs genotypes where there are genotypes superior or inferior to the parents in terms of the investigated characteristics, on the other hand transgressive segregants were identified. This created mapping population can be used both for quantitative traits mapping and chickpea breeding, thus it will make a positive contribution to the expansion of the narrowed gene pool in our country.

Keywords: Wildchickpea, cultivar, interspecific hybridization

Giriş

Nohut (*Cicer arietinum* L.), yaklaşık 738 Mbp genom büyüklüğüne sahip, diploid ($2n = 2x = 16$) bir yemeklik tane baklagil bitkisidir (Varshney vd. 2012). Kültüre alınmış türlerin yabani atası, doğal seleksiyonla *C. reticulatum* Ladiz'den evrimleşmiştir. *Cicer* cinsinin 49 tanesinden, 9 tanesi tek yıllık olup, bunlardan bir tanesi kültürü yapılan nohuttur. (Dönmez, 2011, Oztürk,



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



2011, Smykal, vd. 2015). Nohutun (*Cicer arietinum* L.) kökeni 7000 yıl önce Anadolu'da kültüre alınan en eski ve ıslah edilen ilk tane baklagillerinden biri biridir (Saxena 1990, Popelka ve Higgins 2007). Eski dönemlerdeki nohutun gen merkezi hakkında farklı bilgiler bulunmaktadır. Nohutun anavatanı için Vavilov (1926) iki gen merkezini, Güneybatı Asya ile Akdeniz kıyı bölgeleri ve Etiyopya olarak tanımlarken, van der Maesen (1972) Güney Kafkaslar ve İran'ın kuzeyi olduğunu bildirmiştir. Yapılan araştırmalarda Ladizinsky (1975), kültüre alınan baklagillerin melezlenmesi sonucu elde edilen yabancı *Cicer reticulatum*'un morfolojik olarak *C. arietinum* ile çok yakın benzerlikler gösterdiğini tespit ederek, bu türün nohutun yabancı atası olduğunu belirtmiştir. Ladizinsky ve Adler (1976), tohum protein elektroforezine dayanarak ıslah edilmiş olan nohutun yabancı atasının *C. reticulatum* olduğunu belirtmiş, Türkiye'nin güneydoğusunun da nohutun gen merkezi olduğunu bildirmişlerdir. Botanik ve arkeolojik kanıtlar da nohutun ilk kez Ortadoğu'da ıslah edildiğini desteklemiş ve ilk çağdan bu yana Hindistan, Akdeniz Havzası, Ortadoğu, Etiyopya'da yaygın olarak kültüre alındığını göstermiştir (Duke, 1981). van der Maesen (1987) de, tek yıllık ekilen ve birbirine benzer nohut türlerinin *C. reticulatum* Ladizinsky ve *C. echinospermum* P.H. Davis varlığına dayanarak nohutun anavatanının Türkiye'nin güneydoğusu ile Suriye sınırı yakınları olduğu sonucuna ulaşmıştır (Muehlbauer ve Tullu 1997). Yüksek ham protein içeriği (% 21.5- 23.9) ve sindirilebilirliğe (%76 - 88) sahip olan nohut, vitaminler, demir, lif, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve aminoasitler bakımından da oldukça zengindir (Akçin,1988; Kayan ve Adak, 2012). Nohut köklerindeki nodozitelerde bulunan *Rhizobium* bakterileri ile havanın serbest azotunu toprağa bağlayarak, derine giden kökleri sayesinde toprak verimliliğinin sürdürülmesine de önemli katkıda bulunmaktadır. Baklagillerin sap ve samanının tahıllara göre daha fazla protein içermesinden dolayı hayvan beslenmesinde de önemli bir yere sahiptir. Dünyanın en büyük nohut üreticisi olan Hindistan, yaklaşık 11 milyon hektardan alandan, 12 milyon ton yıllık toplam bakliyat üretiminin yaklaşık olarak %70'ini karşılamaktadır (Dixit, 2018). Dünyada yetiştirilen baklagiller arasında nohut, üretim miktarı olarak fasulyeden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye'de ekiliş alanı bakımından baklagiller tahıllardan sonra en önemli yeri tutmaktadır. Türkiye'de yetiştirilen baklagiller arasında en fazla üretimi yapılan nohuttur (Burucu, 2021). TÜİK (2021) verilerine göre, 2020 yılı için, baklagiller yaklaşık 8,7 milyon dekar alanda ekili olup 1.3 milyon ton üretim gerçekleştirilmiştir. Dünya nohut piyasasında Kabuli ve Desi olarak iki çeşit nohut üretilmektedir. Türkiye'de üretilen nohut cinsi Kabuli'dir. Kültürü yapılan nohut (*Cicer arietinum* L.), günümüzde halen potansiyel veriminin çok altında verim sağlayan bir bitkidir ancak birim alandan alınan verim halen istenen düzeye ulaşamamıştır. Bu amaçla yapılan tür içi birçok ıslah çalışması geçmişten günümüze yürütülmüştür (Singh, 1987). Fakat kültürü yapılan nohut içerisinde elde edilen varyasyon, yüksek verim, var olan stres faktörlerine karşı dayanıklılık elde etmek için yetersiz kalmaktadır. Yabancı *Cicer* türleri biyotik/abiotik stres faktörlerine kültürü yapılan nohuttan daha dayanıklı olduklarından dolayı daha yüksek verim, stres faktörlerine karşı dayanıklılık ıslahı çalışmaları türler arası melezleme çalışmaları ile başarılabilmektedir (Toker vd. 2013, Ikten vd. 2014, Singh vd. 2015). Bu çerçevede türler arası melezleme yapılarak kazanılacak olan yabancı nohut genleri istenilen dayanıklılığı sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda yeni allelik varyasyonlar sayesinde türler arasında melezlemelerin gerçekleşmesi sonucu genetik faktörlerin kombinasyonu ile yeni ve istenen özelliklerin ortaya çıkması ya da ebeveyn özellikleri dışındaki daha iyi fenotiplere sahip döllerin elde edilmesi (transgresif ayrılma) sağlanacaktır. Kültür çeşitleri, ilkel formlar ve yabancı akrabalarına oranla çok daha az genetik çeşitlilik içermektedir. Yabancı türler ise, geniş bir gen havuzuna sahip olan ve kültür bitkilerinin ileride çıkabilecek sorunlarının giderilmesinde ya da bitkilere yeni özelliklerin kazandırılmasında önemli birer



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



kaynak oluşturan özellikleri içerirler (Özgen vd. 1995). Yüksek verimli çeşitlerin yerel çeşitlerin yerini alması sonucu pek çok türdeki çeşitlilik kaybolmuştur. Dahası beslenme alışkanlıklarındaki değişim, doğal felaketler, arazi ve ürün dönüşümleri, introdüksiyonlar ve çevresel kirlilik genetik çeşitliliği olumsuz yönde etkilemiştir. Son yüzyılda bitki çeşitliliğinin % 75'inin kaybolduğu tahmin edilmektedir. Çoğu kez genetik kaynakları kullanmaktan kaçınılmıştır. Bunun nedenlerinin başında geniş germplazm koleksiyonlarının genetik zenginliği konusundaki güvenilir bilgi eksikliği gelir. Ayrıca genetik kaynaklara çok sayıda farklı genin bağlantılı olması, geniş bir kaynaktan verim, stres toleransı, daha iyi beslenme kalitesi yönünden üstün genotiplerin araştırılmasının maliyetinin yüksek ve uzun uğraşlardan sonra istenen sonucun elde edilememesi olasılığı da etkin kullanımı sınırlayan faktörlerdir. Çok geniş germplazm kaynaklarının değerlendirilmesi güç olduğundan tüm koleksiyonu temsil eden ve bu koleksiyonun çeşitliliğini de koruyan bir çekirdek koleksiyon oluşturmak ıslahçılara daha kolay bir kullanım olanağı tanır. Ancak öncelikle tüm koleksiyonun taksonomi, teşhis ve karakterizasyon bilgilerinin elde edilmiş olması gerekir (Upadhyaya vd., 2010). Çekirdek koleksiyon oluşturmada yeterli düzeyde uygun örnekleme yapmak gereklidir. Bu örneklemede, birlikte adapte olmuş gen havuzundan kaynaklanan fenotipik ilişkiler korunmalıdır. Bu çalışmanın amacı, İnci (*Cicer arietinum*) x Bari1091 (*Cicer reticulatum*) melezlenmesinden elde edilmiş, tek tohum soy yöntemine göre F7 kademesine getirilmiş olan 159 adet rekombinant kendilenmiş hat ve anaçlarda, bazı agronomik özellikleri tespit ederek, biyotik/abiyotik stres koşullarına dayanıklı hatları ıslah çalışmalarında kullanmaktır.

Materyal ve Yöntem

Deneme Yeri: 2020-2021/2021-22 yetiştirme sezonlarında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri deneme alanında yürütülmüştür.

Bitki materyali: Bu çalışmada yüksek verimli İnci (*Cicer arietinum*) nohut çeşidi ile yabancı nohut PI489777_Bari 1091 (*Cicer reticulatum*) melezlenmiştir. Bu melezleme kombinasyonundan geliştirilmiş, F7 kademesinde olan 159 adet rekombinant kendilenmiş hat ve anaçları materyal olarak kullanılmıştır.

Ekim bakım hasat: Türler arası melezlemeden elde edilen popülasyonda tek tohum soy yöntemiyle F7 kademesinde 159 rekombinant kendilenmiş hat (RILs) tesadüf blokları deneme desenine göre 2 m uzunluğunda sıralara, her tekerrür 1 sıra olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak ekilmiştir. Ekim; sıra arası 70 cm, sıra üzeri 8 cm olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. 2020-2021 yetiştirme sezonu için ekiliş tarihi, 10 Aralık 2020'de, 2021-2022 yetiştirme sezonu için ekiliş tarihi 30 Kasım 2021'de gerçekleştirilmiştir. Nohut ekimiyle dekara 2-3 kg saf azot ve 5-6 kg saf fosfor (P2O5) atılmıştır. Bitkiler hasat olgunluğuna ulaştığında hasat edilmiştir (Şekil1). Araştırmada nohut rekombinant kendilenmiş hatlarında incelenen özellikler <https://www.biodiversityinternational.org/e-library/publications/detail/lentil-descriptors/>'e göre gerçekleştirilmiştir. Araştırmada incelenen özellikler;

Çiçeklenme Süresi (gün): Bitkilerin çıkış tarihi ile her parselde %50'sinin çiçek açtığı tarih arasındaki "gün sayısı" olarak belirlenmiştir.

Çiçek Rengi: Bitkilerin %50 si çiçeklendiğinde renkleri belirlenmiştir.

Bitki boyu (cm): Bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde, her parselden rastgele seçilen 3 bitkide, toprak yüzeyi ile bitkinin en üst noktası arasındaki mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

Büyüme Habitusu: Bitkilerin gelişim durumları; yatık, yarı yatık ve dik olarak belirlenmiştir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Tek Bitki ağırlığı (gr): Her parselden rastgele seçilen 3 bitkinin ağırlığı ayrı ayrı ölçülerek, ortalamaları alınmıştır.

100 tane ağırlığı (gr): Her parselden elde edilen tanelerden 50'şer tane iki grup sayılarak tartıldıktan sonra hesaplanmıştır.



Şekil 1. Deneme Alanı ve Kullanılan Anaçlar/ Rekombinant Kendilenmiş Hatlara Bakış

Figure1. Experimental Area and Used Parental/Recombinant Inbred Lines View

Verilerin değerlendirilmesi

Araştırma sonunda elde edilmiş olan incelenen özelliklere ait varyasyon analizleri Imp®Design of Experiments, Version7 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

2020-2021 ve 2021-2022 yetiştirme sezonlarına ait tanımlayıcı analiz sonuçları Çizelge 1-2'de gösterilmiştir. Araştırmada, 2020-2021 yetiştirme sezonundaki rekombinant kendilenmiş hatlarda ve anaçların incelenen özelliklerinde; çiçeklenme gün süresinin 89-139 gün arasında değiştiği, ortalama çiçeklenme gün süresinin 119.40 gün olduğu saptanmıştır. Bitki boyu 18-95 cm arasında saptanırken, ortalama bitki boyu 52.95 cm olarak tespit edilmiştir. Tek bitki ağırlığı 7.5-128.5 gr arasında tespit edilmiş, ortalama tek bitki ağırlığı ise, 43.40 gr bulunmuştur. 100 tane ağırlığı 6.59-35.06 gr olarak tespit edilmiş, ortalama 100 tane ağırlığı ise 18.43 g olarak saptanmıştır. Rekombinant kendilenmiş hatların ve anaçların çiçek rengi pembe/beyaz olarak saptanmıştır. Büyüme habitusu dik, yarı yatık ve yatık olarak belirlenmiştir. 2021-2022 yetiştirme sezonunda rekombinat kendilenmiş hatlarda ve anaçlarda ise çiçeklenme gün süresinin 122-140 gün, ortalama çiçeklenme gün süresinin 131 gün, bitki boyunun 20.90 -79.00 cm arasında olduğu, ortalama bitki boyunun ise 43.60 cm bulunduğu, tek bitki ağırlığının 5-130 gr olarak bulunurken, ortalama tek bitki ağırlığının ise 22.50 gr olduğu tespit edilmiştir. 100 tane ağırlığı 2.50 gr - 38.50 gr tespit edilmiş olup, ortalama 100 tane ağırlığı 19.18 gr olarak saptanmıştır. İncelenen özelliklere ilişkin verilerle yapılan tanımlayıcı analiz sonuçlarına göre, yetiştirme sezonlarında; anaç ve rekombinant kendilenmiş hatlardaki incelemelerde önemli olumlu ilişkiler gözlenmiştir. Yapılmış olan önceki



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



çalışmalarda Yaşar, 2010; çiçeklenme gün süresinin, 65.33 ile 70.67 gün arasında değiştiğini, Karaköy, 2011; 84.6 ile 99 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yaşar, 2010; nohutta bitki boyunun 34.17-42.53 cm arasında değiştiğini, Karaköy, 2011; 62.2-75.6 cm arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Mart vd. 2016; yapmış oldukları çalışmada yüz tane ağırlığını 31.42-44.3 gr arasında rapor etmişlerdir. Nohutta, yüz tane ağırlığı bitkinin yetiştirildiği çevreye, ekim zamanı ve normuna göre değişmekte ve tane verimini direk etkilediği bilinmektedir. Bitki boyu ise, yetiştirme teknikleri ve çevre faktörleri yanında genetik yapıdan da etkilenmektedir. Nohut tarımında bitki boyu özellikle tarımsal uygulamalar ve makineli hasat açısından da oldukça önemlidir (Güngör, H. ve Dumlupınar, Z, 2018). Önceden yapılmış olan çalışmalar, 2020-21/2021-2022 yetiştirme dönemlerindeki yapılmış olan bu çalışmayla farklılıklar göstermiştir. Araştırmalarda farklı genotipe sahip materyallerin kullanılması, denemelerin yürütüldüğü çevrelerdeki iklim ve toprak özellikleri gibi çevresel etkiler, bitki gelişimi sırasında yapılan uygulamalar, önceki çalışmalarda raporlanan farklı sonuçlara sebep olarak gösterilebilir.

Çizelge1. 2020-21 Yetiştirme Sezonundaki Rekombinant Kendilenmiş Hat ve Anaçların Tanımlayıcı Analizi

Table1. The 2020-21 Breeding Season Descriptives Analysis of Recombinant Inbred Lines and Parental İnci (*Cicer arietinum*) xBari1091(*Cicer reticulatum*)

	Ortalama ± Standart sapma	Minimum	Maksimum
Çiçeklenme Süresi(gün)	119.40 ± 7.29	89	139
Bitki Boyu (cm)	52.95 ± 15.01	18	95
Tek Bitki Ağırlığı (gr)	43.40 ± 22.57	7.5	128.5
100 Tane Ağırlığı(gr)	18.43 ± 5.82	6.59	35.06

Çizelge2. 2021-22 Yetiştirme Sezonundaki Rekombinant Kendilenmiş Hat ve Anaçların Tanımlayıcı Analizi

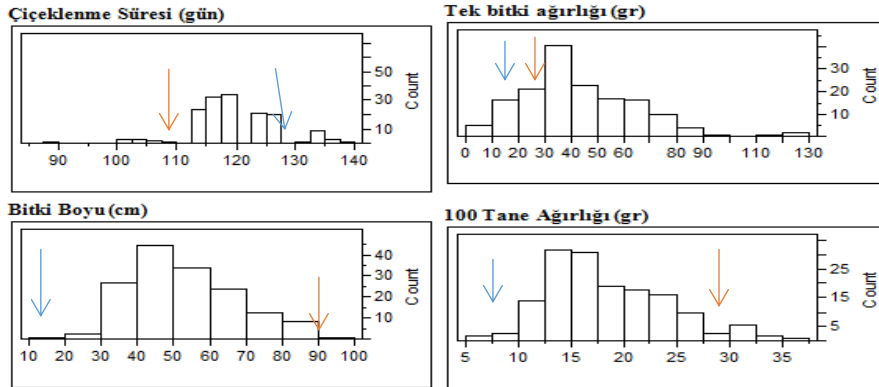
Table1. The 2021-22 Breeding Season Descriptives Analysis of Recombinant Inbred Lines and Parental İnci (*Cicer arietinum*)xBari1091(*Cicer reticulatum*)

	Ortalama ± Standart sapma	Minimum	Maksimum
Çiçeklenme Süresi(gün)	131.00 ± 5.18	122	140
Bitki Boyu (cm)	43.60 ± 9.78	20.90	79
Tek Bitki Ağırlığı (gr)	22.50 ± 14.25	5	130
100 Tane Ağırlığı (gr)	19.18 ± 6.24	2.5	38.5

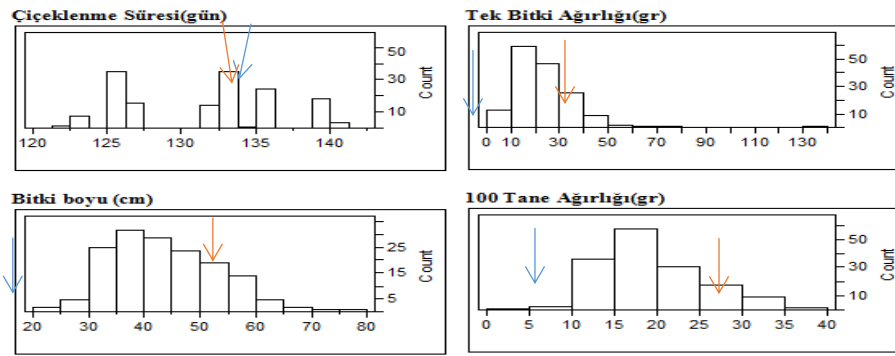
Her iki yetiştirme sezonundaki rekombinant kendilenmiş hatların ve anaçların; çiçeklenme süresi, bitki boyu, tek bitki ağırlığı, 100 tane ağırlığı bakımından dağılımını gösteren histogram grafikleri Şekil 2’te ve Şekil 3’te verilmiştir.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Şekil 2. 2020-21 İnci (*Cicer arietinum*)xBari1091 (*Cicer reticulatum*) Dağılım Grafikleri
Figure 2. 2020-21 İnci (*Cicer arietinum*)xBari1091 (*Cicer reticulatum*) Histogram Graph



Şekil 3. 2021-22 İnci (*Cicer arietinum*)xBari1091 (*Cicer reticulatum*) Dağılım Grafikleri
Figure 3. 2021-22 İnci (*Cicer arietinum*)xBari1091 (*Cicer reticulatum*) Histogram Graph

Her iki yetiştirme dönemine ait histogram grafiklerinin incelenmesinden, rekombinant kendilenmiş hatların (RILs) normale yakın bir dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Dahası her iki yetiştirme sezonunda rekombinant kendilenmiş hatlar arasında çiçeklenme süresi, bitki boyu, tek bitki ağırlığı ve 100 tane ağırlığı bakımından varyasyon gözlenmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Nohut bitkisinin yabani akrabalarında doğal olarak oluşan biyotik-abiyotik strese dayanıklı alleller, bitki ıslahında yeterince kullanılmamışlardır. Yabani türler, çeşitlerin tarımsal performansını iyileştirmek için, allelik çeşitliliğin değerli kaynağıdır ve nohut çeşitlerine bu dayanıklılık allelleri uygun yöntemler kullanılarak aktarılabilirler. Bu araştırma, nohutta türlerarası melezleme ile F7 kademesindeki rekombinat kendilenmiş hatlarda bazı verim özelliklerinin tespit edilmesi ve haritalama popülasyonu geliştirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Rekombinant kendilenmiş hatlar arasında çiçeklenme süresi, bitki boyu, tek bitki ağırlığı ve 100 tane ağırlığı bakımından üstün özellik gösteren değerler gözlenmiş, dağılım aralıklarında ise varyasyonlar saptanmıştır. Geçmişte yapılan nohuttaki türler arası melezlemeler sonucunda, biyotik / abiyotik stres koşullarına dayanıklılık ya da tolerans kazandırılarak, verim artışları sağlanmış olsa da nohut ıslah programlarında hedeflenen genetik ilerlemenin daha iyi sağlanabilmesi, genetik haritalama çalışmalarına daha iyi katkıda bulunulabilmesi için türler arası melezlemelerden gelecek olan yeni genlere ihtiyaç duyulmaktadır. Kültürü yapılan nohuttaki varyasyon eksikliğini giderebilmek için de yabani



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



nohutların ıslah programlarında kullanılması gereklilik arz etmektedir. Yabani nohutun türler arası melezlemeyle değerlendirilmesi, yabani germplazmaların kullanımını daha fazla stratejik duruma getirecektir.

Kaynaklar

- Akçin, A., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya, Yayın No: 8, 377 S.
- Burucu, D., 2021. Nohut Ürün Raporu2021. Tarımsal Ekonomi Ve Politika Geliştirme Enstitüsü
- Tepge. Tepge Yayın No: 342 ISBN: 978-605-7599-92-6.
- Dixit, G.P., 2018. Nohut Üzerine Tüm Hindistan Koordineli Araştırma Projesi Proje Koordinatörlüğü Raporu. Hindistan Bakliyat Araştırma Enstitüsü, Kanpur.
- Dönmez A.A., 2011. A New Species Of Cicer (Chickpea) (Fabaceae) From Around The Fertile Crescent, SE Turkey. Turkish Journal Of Botany 35: 71-76.
- Duke, J.A., 1981. Handbook Of Legumes Of World Economic Importance. Plenum Press, P. 52-57, New York.
- <https://www.biodiversityinternational.org/e-library/publications/detail/lentil-descriptors/>
- Güngör, H. ve Dumlupınar, Z., 2018. Bazı Nohut Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. Derim, 2018/35(2):194-200doi:10.16882/derim.2018.444157
- Ikten, C., Sahin, I., Ceylan, F. O., Bereket, S., Bolucek, E., Uzun, B. and Toker, C., 2014. Identification Of Quantitative Trait Loci (Qtls) For Resistance To Cowpea Weevil In Chickpea. Journal Of Biotechnology, 185: 31.
- Kayan, N. ve Adak., M.S., 2012. Association Of Some Characters With Grain Yield In Chickpea (*Cicer arietinum* L.), Pak. J. Bot., 44(1):267-272.
- Karaköy, T., 2011. Kışlık Yetiştirilen Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hat ve Çeşitlerinin Çukurova Ekolojik Koşullarında Verim ve Verim Komponentleri Açısından Değerlendirilmesi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, S:619-624.
- Jmp®Design of Experiments, Version7 Copyright©2007, SAS Institue Inc., Cary,NC, USA ISBN 978-1-59994-411-1
- Ladizinsky, G., 1975. A New Cicer From Turkey Notes Of The Royal Botanic Garden Edinburgh, 34; 201-202.
- Ladizinsky, G. and Adler, A., 1976. Genetic Relationships Among The Annual Species Of Cicer L.. Theor. Appl. Genet., 48; 197-204.
- Mart, D.,Yücel, D. Ve Türkeri Melda,2016. Çukurova Bölgesinde Nohut (*Cicer arietinum* L.) Genotiplerinin Kışlık Ekim Zamanında Verim ve Morfolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-1):191-195 Araştırma Makalesi (Research Article).
- Muehlbauer, F.J. and Tullu, A. 1997. Cicer arietinum L. In: New Crop Fact Sheet, Purdue University, Center For New Crops And Plant Products. [Http://www.hort.purdue.edu/newcrop/cropfactsheets/chickpea.html](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/cropfactsheets/chickpea.html). Erişim Tarihi: 05.05.2009.
- Özgen, M., S. Adak, A. Karagöz ve H. Ulukan., 1995. Bitkisel Gen Kaynaklarının Korunma Ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği 4. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, Ankara, Ziraat Bankası Kültür Yayınları 26: 309-343.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Öztürk, M. 2011. Türkiye Cicer L. (Nohut) Cinsinin Morfolojik, Palinolojik, Sitotaksonomik, Moleküler Filogenetik Kapsamda Revizyonu İle Tohum Proteini ve Element Analizleri Yönünden İncelenmesi. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya, 344 S.
- Popelka, J.C. and Higgins, T.J.V., 2007. Chickpea. In: Biotechnology In Agriculture and Forestry, Transgenic Crops IV. Pua, E.C. And Davey, M.R. (Eds.), Springer-Verlag, Vol. 59., P. 251-262, Berlin Heidelberg.
- Saxena, M.C., 1990. Status Of Chickpea In The Mediterranean Basin. CIHEAM Options Méditerranéennes-Série Séminaires-N., 9; 17-24.
- Singh, K.B., 1987. Chickpea Breeding. In: The Chickpea. Saxena, M.C. and Singh, K.B. (Eds.), CAB International, Pp. 127-162, Wallingford, UK.
- Singh, M., Kumar, K., Bisht, I.S., Dutta, M., Rana, M.K., Rana, J.C., Bansal C.K. and Sarker, A., 2015. Exploitation Of Wild Annual Cicer Species For Widening The Gene Pool Of Chickpea Cultivars. Plant Breeding, 134 (2), 186- 192.
- Smykal, P., Coyne, C. J., Ambrose, M. J., Maxted, N., Schafer, H., Blair, M. W., and Vymyslicky, T., 2015. Legume Crops Phylogeny And Genetic Diversity For Science And Breeding. Critical Reviews In Plant Sciences, 34 (1-3): 43-104.
- Toker, C., Ikten, C., Ceylan, F.O., Bolucek, E., and Uzun, B., 2013. Genetic Relationship Between Transgressive Segregations and Genetic Distance Based On Ssr Markers In Cicer Species. Current Opinion In Biotechnology, 24: 38-39.
- TÜİK. 2021. Bitkisel Üretim İstatistikleri http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001
- Upadhyaya, H. D., S. L. Dwivedi, M. Ambrose, N. Ellis, J. Berger, P. Smýkal, D. G. Duc, Debouck, D. Dumet, A. Flavell, S. K. Sharma, N. Mallikarjuna, and C. L. L. Gowda., 2011. Legume Genetic Resources: Management, Diversity Assessment, and Utilization In Crop Improvement. Euphytica 180 (1): 27-47.
- Van Der Maesen, L. J. G., 1972. Cicer L., A Monograph Of The Genus, With Special Reference To The Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Its Ecology and Cultivation. Pp. 342. Mededelingen Landbouwhogee School (Communications Agricultural University) Wageningen. 72-10.
- Van Der Maesen, L.J.G., 1987. Cicer L., Origin, History and Taxonomy Of Chickpea. In: The Chickpea. Saxena, M.C. and Singh, K.B. (Eds.), Cab. International Cambrian News Ltd., P.11-34, Aberystwyth, UK.
- Varshney, RK, Song, C., Saxena, RK., Azam, S., Yu, S., Sharpe, AG, et al., 2012. Nohutun taslak genom dizisi (*Cicer arietinum*), özellik geliştirme için bir kaynak sağlar. Nat. Biyoteknoloji. 31, 240–246 doi: 10.1038/nbt.2491.
- Vavilov, N.I., 1926. Studies On The Origin Of Cultivated Plants. Leningrad, Pp. 129-238.
- Yaşar, M., 2010. Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) hat ve çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ VE MOLEKÜLER GENETİK

The Effect of Nitric Oxide Treatment on Germination and Seedling Growth in Canola (*Brassica napus* L.) Exposed to Salt Stress in *In Vitro* Conditions

Münüre TANUR ERKOYUNCU^{1*}

¹Selçuk University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Konya, Türkiye

*Corresponding Author: mtanur@selcuk.edu.tr

In this study, it was aimed to determine the effects of nitric oxide applications on germination and early seedling growth and to determine the optimum concentrations of these treatments in canola (*Brassica napus* L.) exposed to salt stress in *in vitro* conditions. In the study, 'Petro' variety, which is widely grown in our country, was used. In *in vitro* conditions, 5 salt concentrations (0, 50, 100, 150, 200 mM NaCl) and 4 nitric oxide concentrations (0, 0.1, 0.25, 0.50 mM NO) were utilized. The study was carried out according to the factorial experimental design in randomized plots with 5 replications. As a result of the research, germination rate (%), root and shoot length (cm), and seedling fresh and dry weight (mg) values were examined. It was determined that as the NaCl concentration increased, the germination rate, root and shoot length, and fresh and dry weight values of the plant decreased. It was determined that NO applications increase the germination rate and have a positive effect on other parameters by reducing the negative effect of salt stress at increasing salt doses. According to the obtained results, it was concluded that low NO concentrations (0.1 and 0.25 mM) had more positive effects on the germination and early seedling growth of canola seeds than higher concentrations.

Keywords: Salt Stress, Nitric Oxide, Germination, Seedling Growth

In Vitro Koşullarda Tuz Stresine Maruz Bırakılan Kanola 'da (*Brassica napus* L.) Nitrik Oksit Uygulamasının Çimlenme ve Fide Gelişimine Etkisi

Münüre TANUR ERKOYUNCU^{1*}

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, Türkiye

*Sorumlu Yazar: mtanur@selcuk.edu.tr

Bu araştırmada, *in vitro* koşullarda, tuz stresine maruz bırakılan kanolada (*Brassica napus* L.) nitrik oksit uygulamalarının çimlenmeye ve erken dönem fide gelişimine etkilerinin belirlenmesi ve bu uygulamaların optimum konsantrasyonlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen 'Petro' çeşidi kullanılmıştır. *In vitro* ortamda, 5 adet tuz konsantrasyonu (0, 50, 100, 150, 200 mM NaCl) ile 4 adet nitrik oksit konsantrasyonu (0, 0.1, 0.25, 0.50 mM NO) ele alınmıştır. Çalışma tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda çimlenme oranı (%), kök ve sürgün uzunluğu (cm) ile fide yaş ve kuru ağırlık (mg) değerleri incelenmiştir. NaCl konsantrasyonu arttıkça bitkinin çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu ile yaş ve kuru ağırlığı değerlerinin azaldığı belirlenmiştir. NO uygulamalarının, artan tuz dozlarında, tuz stresinin olumsuz etkisini azaltarak çimlenme oranını artırdığı ve diğer parametrelere olumlu etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, düşük NO konsantrasyonlarının (0.1 ve 0.25 mM), kanola tohumlarının çimlenmesi ve erken dönem fide gelişimi üzerinde, yüksek konsantrasyonlardan daha olumlu etkileri olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Tuz Stresi, Nitrik Oksit, Çimlenme, Fide Gelişimi

Introduction

Canola (*Brassica napus* L.) is an invaluable oil plant that is rich in oleic acidity, contains 38-50% raw oil in its seed, and has alternative varieties such as summery and wintery (Darçın et al., 2014). While oil derived from rapeseed is used as cooking oil, it is also used in the soap,



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



paint, and plastic industries, as hydraulic oil in various motors, and especially in the making of biodiesel (Anđın and Vurarak, 2012). It is also a quality animal feed as there is a high proportion of protein in its pulp that remains after the oil is extracted from its seeds (Saeidnia and Gohari, 2012). Rapeseed has a very important place among oilseed plants due to its characteristics such as being one of the plants compatible with the ecological conditions of Turkey, being suitable for mechanization of the whole cultivation technique from planting to harvesting (Beğbağa and Öztürk, 2008), being able to make a crop rotation with wheat (Baran et al., 2014).

Salinity is one of the main abiotic stressors that adversely affect the fertility of soils in agricultural production areas, limiting crop yield. It is common in arid and semi-arid regions, or in irrigated areas due to especially improper irrigation and drainage, low rainfall, high evaporation, and irrigation with salt waters (Munns and Tester, 2008). Salinity can cause the death of the plant and prevent it from growing depending on the tolerance state, thus causing a decrease in yield and quality (Hasegawa et al., 1986). Germination and seedling formation are two important critical stages of the life cycle for healthy plant development and are the periods when the plant is most sensitive (Hubbard et al., 2012). Salinity is one of the most important abiotic stress factors that adversely affect seed germination and seedling growth (Almansouri et al., 2001). Furthermore, germination and seedling stage are predictors of the responses of plant growth to salinity (Cuartero et al., 2006), and it is expected that seeds that germinate faster under salt stress will undergo a healthy seedling development and will have greater salt tolerance and therefore higher yields (Munns, 2002).

In recent years, it has been observed that the application of various chemicals such as salicylic acid (SA), abscisic acid (ABA), jasmonic acid (JA), and nitric oxide (NO) to seeds in many plants has beneficial effects against stress factors during germination and seedling period (Nawaz and Ashraf, 2010; Habib et al., 2010; Khan et al., 2011). Nitric oxide plays a role as a key signaling molecule in various physiological functions in plants. These functions belong to metabolic pathways such as the regulation of seed germination (Sarath et al., 2006), root development (Kolbert et al., 2008), flowering (Simpson, 2005), and fruit ripening (Manjunatha et al., 2010), which have been reported by various researchers. The concentration of NO on the effects on plant development is of utmost importance. It has been proven that when NO is applied to plants at low concentrations under stress, it has a positive effect on the normal development of plants (Beligni and Lamattina, 2001), while high concentrations inhibit growth (Leshem and Haramaty, 1996). Exogenously applied NO significantly reduces the oxidative damage of salinity in many plant species and increases the germination of seeds under salt stress (Uchida et al., 2002; Kopyra and Gwozdz, 2003; Fan et al., 2007). Exogenous sodium nitroprusside (SNP) is used as a NO donor. In this study, it was aimed to determine the effect of nitric oxide on germination and seedling development in salt stress created in *in vitro* conditions in canola.

Materials and Methods

The research was carried out in S.U., Faculty of Agriculture, Plant Biotechnology Laboratory. In the experiment, 'Petrol' variety of canola was used as plant material. In the study, MS (Murashige and Skoog, 1962) basic nutrient medium was used, and the media content was modified according to the applications. MS basic nutrient medium was defined as control, and environments were prepared with 5 salt concentrations (0, 50, 100, 150, 200 mM NaCl), 4 NO concentrations (0, 0.1, 0.25, 0.50 mM) and their combinations. Sodium nitroprusside (SNP) was used as a NO donor, and it was added to a medium sterilized with filter sterilization in accordance with NO concentrations at 121°C, 1.5 atm pressure, for 20 minutes.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Sterilization and Cultivation of Seeds

The seeds were kept under running water for 10 minutes and pre-sterilized and then kept in alcohol for 1 minute. After washing with alcohol, it was kept in 200 ml of 10% commercial hypochlorite solution (Yetis containing 50% NaOCl) to which 1-2 drops of spreader-adhesive (Tween-20) was added, for 15 minutes, after which it was rinsed 3-4 times with sterile distilled water, then sterilization process was completed. After sterilization, 9 seeds were placed in each magenta and cultured in a climatic chamber with a 16-hour photoperiod, 62-64% proportional humidity, and $24\pm 1^{\circ}\text{C}$. Germination observations were made on the 12th day of the culture period. When 1-month-old seedlings were obtained, the parameters of seedling root and length, as well as seedling fresh and dry weight, were determined.

Assessment of Data

Each experiment was repeated five times. The analysis of variance was conducted using a one-way ANOVA test using SPSS 13.0 and means were compared by Duncan test at the 0.05 confidence level.

Results and Discussion

Effects of Nitric Oxide Applications on Germination Rate

The effects of NaCl concentrations, SNP concentrations, and NaCl x SNP concentrations interaction on germination rate were statistically significant at the level of 0.05 (Table 1). When the salt concentration averages were examined, the highest germination rate was determined at 0 mM NaCl (89%) and the lowest germination rate was determined at 200 mM NaCl (56%). It was found that germination is adversely affected as salt concentrations increase. According to SNP concentration averages, the highest germination was determined as 75% from 0.1 mM SNP administration and the lowest rate was obtained as 67% from the control application. In terms of NaCl x SNP interaction, the highest germination rate was obtained from 0 mM NaCl x 0.25 mM SNP application (93%), while the lowest value was obtained from 200 mM NaCl x 0.5 mM SNP application (49%).

Table 1. Effect of Nitric Oxide on Seed Germination Rate at Different Salt Concentrations (%)

Germination Rate (%)					
NaCl/SNP	0 mM	0.1 mM	0.25 mM	0.5 mM	Average
0 mM	89ab	88ab	93a	87ab	89a
50 mM	67cd	71c	83b	85b	76b
100 mM	63de	73c	67cd	58e	65c
150 mM	57e	73c	67cd	61de	65c
200 mM	58e	68cd	49f	49f	56d
Average	67b	75a	72a	68b	
LSD (0.05)	NaCl Conc.=3.93		SNP Conc.=3.51		NaCl x SNP Conc.=7.89

In general, it was found that the increased salt concentration, as well as the increased SNP concentration, negatively affects the germination rate. Similar results on the inhibition of germination at high concentrations of SNP concentration were also reported by Farahbakhsh (2012), Jam et al. (2012), Soliman et al. (2016). With the appropriate concentration of SNP applications, it is possible to increase the performance of plants against salt stress. Some studies



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



carried out for this purpose reported that nitric oxide applications increase tolerance to salt stress in wheat (Kaydan et al., 2007), alfalfa (Palma et al., 2013), corn (Tuna et al., 2007), paddy (Jini and Joseph, 2017), and broad bean (Anaya et al., 2018). Similarly, our study determined that the negative effect of salt stress in canola seeds can be prevented by nitric oxide treatments. In particular, it was found that the administration of SNP at a concentration of 0.25 mM reduces the negative effect of salt stress.

Effects of Nitric Oxide Treatments on Root and Shoot Length

The effects of NaCl concentrations, SNP concentrations, and NaCl x SNP concentration interactions on root length were statistically significant at $P < 0.05$ level (Table 2). When looking at the average salt concentrations, the longest root length was obtained as 11.7 cm from 0 mM NaCl treatment, while the root length decreased as the salt concentration increased. According to the SNP concentration averages, the longest root length was determined as 8.6 cm from 0.1 mM SNP administration and the shortest root length was obtained as 6.1 cm from 0 mM SNP treatment. When NaCl x SNP interaction was examined, the longest root length was determined as 13.6 cm from 0 mM NaCl x 0.25 mM SNP treatment, while the shortest root length was obtained as 1.1 cm from 200 mM x 0 mM SNP treatment.

Table 2. Effect of Nitric Oxide on Root Length at Different Salt Concentrations (cm)

NaCl / SNP	Root Length (cm)				
	0 mM	0.1 mM	0.25 mM	0.5 mM	Average
0 mM	7.8eg	12 ab	13.6a	13.1ab	11.7a
50 mM	6.9fh	12.5ab	12.8ac	9.8ce	10.3b
100 mM	6.9fh	10.6bd	8.1dg	9.3df	8.7c
150 mM	6.9fh	5.9gh	6.2gh	4.9h	6.1d
200 mM	1.1i	1.5i	1.5i	1.5i	1.4e
Average	6.1b	8.6a	8.3a	7.7a	
LSD (0.05)	NaCl conc. = 1.25		SNP conc. = 1.14		NaClxSNP conc.= 2.50

The effects of NaCl concentrations, SNP concentrations, and NaCl x SNP concentration interactions on stem length were statistically significant at the level of $P < 0.05$ (Table 3). As salt concentrations increased, there was a decrease in shoot length. Regarding salt concentrations, the highest shoot length value (10.1 cm) was obtained at 0 mM NaCl. The lowest shoot length value was determined as 2.2 cm in 200 mM NaCl treatment. According to SNP concentration averages, the highest shoot length values were obtained as 0.1 mM from 0.25 mM SNP (8 and 7.8 cm, respectively), and the lowest length value was obtained as 0 mM from 0.5 mM SNP treatment (6.5 and 6.2 cm, respectively). When the effect of NaCl x SNP concentration interactions is examined; the highest length value was obtained from 0 mM NaCl x 0.1 mM and 0.25 mM SNP applications (11.7 and 11.4 cm, respectively), while the lowest shoot length value was obtained from 200 mM NaCl x 0.25 mM and 0.50 mM SNP applications (1.5 and 1.7 cm, respectively).



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Table 3. Effects of Nitric Oxide on Stem Length at Different Salt Concentrations (cm)

NaCl/SNP	Length of shoots (cm)				Average
	0 mM	0.1 mM	0.25 mM	0.5 mM	
0 mM	7.3de	11.7a	11.4a	9.7b	10.1a
50 mM	7.8ce	11.5a	11.8a	8.7bc	9.9a
100 mM	6.8ef	8.5bd	8.6bd	6.7ef	7.7b
150 mM	7.4ce	5.6f	5.6f	4.1g	5.7c
200 mM	3.1gh	2.5h ₁	1.5 ₁	1.7 ₁	2.2d
Average	6.5b	8.0a	7.8a	6.2b	
LSD (0.05)	NaCl conc.=0.65		SNP conc.= 0.58		NaCl x SNP conc.=1.33

In the study, it was found that the shoot and root length values decreased depending on the salt concentrations (Table 2, 3). It can be said that the reason for the decrease in the length of the seedling stem and shoot according to the increasing salt concentrations is due to the inhibition of cell division and growth due to salt stress and the toxic effect of these salts. However, the decrease in root and stem growth may be caused by a decrease in the internal amount of growth-accelerating hormones and an increase in the level of growth-inhibiting hormones due to salt stress (Delgado and Sanchez-Raya 2007). In the study, the decreases in the values of early seedling characteristics (root and shoot length) due to the increase of salt concentration are similar to the values obtained by Saboor and Kiarostami (2006) in wheat, Jamil and Rha (2007) in rice, Nawaz et al. (2010) in sorghum.

Effects of Nitric Oxide Treatments on Seedling Fresh and Dry Weight

The effects of NaCl concentrations, SNP concentrations, and NaCl x SNP concentrations interactions on seedling fresh weight were statistically significant at the level of $P < 0.05$ (Table 4). The highest seedling fresh weight value in terms of salt concentrations was obtained at 50 mM NaCl (433 mg). The lowest seedling fresh weight value was found as 116 mg in 200 mM NaCl. According to SNP concentration averages, the highest seedling fresh weight value was 409 mg at 0.5 mM SNP and the lowest fresh weight value was 168 mg at 0 mM SNP. When the effect of NaCl x SNP concentration interactions is examined; the highest weight value was achieved as 614 mg in 50 mM NaCl x 0.5 mM SNP treatment, while the lowest weight value was achieved as 60 mg in 200 mM NaCl x 0.25 mM SNP treatment.

Table 4. Effects of Nitric Oxide on Seedling fresh Weight at Different Salt Concentrations (mg)

NaCl / SNP	Seedling fresh Weight (mg)				Average
	0 mM	0.1 mM	0.25 mM	0.5 mM	
0 mM	182ij	310fh	341eg	469bc	326b
50 mM	203ij	454be	459bd	614a	433a
100 mM	180j	297g ₁	406bg	344dg	307b
150 mM	173jk	356cg	415bf	477b	355b
200 mM	100jk	162jk	60k	142jk	116c
Average	168c	316b	336b	409a	
LSD (0.05)	NaCl conc.=57.92		SNP conc.= 51.82		NaCl x SNP Conc.=115.87



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



The effects of SNP concentrations and NaCl x SNP concentration interactions on seedling dry weight were statistically significant at the level of 0.05 (Table 5). According to SNP concentration averages; the highest dry weight values were achieved at 0.1 mM, 0.25 mM, and 0.50 mM SNP (26, 31, and 26 mg, respectively), and the lowest weight value was obtained at 0 mM SNP (12 mg). According to the effect of NaCl x SNP concentration interactions; the highest dry weight value was achieved in 50 mM NaCl x 0.5 mM and 100 mM x 0.25 mM SNP applications (38 mg), while the lowest dry weight value was achieved in 0 mM NaCl x 0 mM SNP application.

Table 5. Effects of Nitric Oxide on Seedling Dry Weight at Different Salt Concentrations (mg)

Seedling Dry Weight (mg)					
NaCl / SNP	0 mM	0.1 mM	0.25 mM	0.5 mM	Average
0 mM	12df	22be	24ae	35ab	25
50 mM	14df	32ac	25ae	38a	27
100 mM	13df	26ae	38a	33ac	21
150 mM	10f	25ae	27ad	33ac	24
200 mM	11f	21bf	17cf	17cf	22
Average	12b	26a	31a	26a	
LSD (0.05)	NaCl conc.= n.s.		SNP conc.= 7.16		Salt x SNP conc.=16.02

In the study, depending on the SNP concentrations, it was found that seedling fresh and dry weight values increased in canola exposed to salt stress at different concentrations (Table 4, 5). In various studies with different plants, researchers determined that salt stress results in necrosis in the leaves and that the fresh and dry weight of the plants decreases (Dasgan et al., 2002; Demir, 2009; Rastgeldi et al., 2019). On the other hand, Khan et al. (2019) found that SNP administration regulates the antioxidant defense system by reducing lipid peroxidation and maintaining membrane integrity, which reduces the negative effect of salt stress on the plant. Similarly, high Na⁺ concentration has been shown in different studies to cause excessive ROS production in plants, adversely affecting plant growth and metabolism, but SNP administration reduces Na⁺ accumulation (Kausar et al., 2013; Badem and Söylemez, 2022).

Conclusion

The overall results of this research showed the preventive effects of salt stress on the parameters of germination in canola. However, NO applications were seen to increase germination and seedling growth at various salt stress levels, thereby reducing the negative impact of salt stress. According to the results, it was concluded that low NO concentrations have more positive effects on canola germination than medium and high concentrations. It was determined that germination increased significantly and seedling development improved at SNP concentrations of 0.1 and 0.25 mM among the applications. Thus, especially in saline agricultural areas or agricultural areas where saline irrigation water is used, seeds will be less susceptible to soil-borne pests and diseases and will be able to produce biomass by more photosynthesis. In line with the results of this research, studies will be planned and guided in which the effects of nitric oxide applications on salt stress in canola will be evaluated in a wide scope.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



References

- 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.
- Anaya F, Fghire R, Wahbi S, Loutfi K, 2018. Influence of Salicylic Acid on Seed Germination of *Vicia faba* L. under Salt Stress. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17 (1):1-8.
- Anğın N, Vurarak, Y, 2012. Çukurova Bölgesine Uygun Kolza (*Brassica napus* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 5 (1):90-92.
- Badem, A.; Söylemez, S., 2022. Effects of Nitric Oxide and Silicon Application on Growth and Productivity of Pepper under Salinity Stress. *J. King Saud Univ.—Sci.* 34, 102189.
- Baran M, Gökdoğan O, Karaağaç H, 2014. Kanola Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi (Kırklareli ili örneği). *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(3): 331-337.
- Beğbağ M, Öztürk Ö, 2008. Ege Bölgesi Koşullarında Bazı Kışlık Kolza Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 22 (44):84-98.
- Beligni M.V., L. Lamattina 2000. Nitric oxide stimulates seed germination and deetiolation, and inhibits hypocotyl elongation, three light-inducible responses in plants, *Planta* 210; 215–221.
- Cuartero J, Bolarin M, Asins M, Moreno V, 2006. Increasing Salt Tolerance in the Tomato, *Journal of Experimental Botany*, 57 (5): 1045-1058.
- Darçın ES, Yusuf K, Kenan T, 2014. In vitro Koşullarda Humik Maddelerin Kolza Bitkisinin Fizyolojik Özellikleri, Sürgün Rejenerasyonu ve Antioksidant Enzim Aktiviteleri Üzerine Etkisi. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 7 (1):55-61.
- Daşgan, H.Y., Aktas, H., Abak, K. ve Cakmak, I., 2002. Determination of Screening Techniques to Salinity Tolerance in Tomatoes and investigation of Genotype Responses, *Plant Science* 163, 695703.
- Delgado IC, Sanchez-Raya AJ, 2007. Effects of sodium chloride and mineral nutrients on initial stages of development of sunflower life. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* 38: 2013-2027.
- Demir S., 2009. Tuz Gölü Çevresinde Yetiştirilen Yöresel Kavun Populasyonunun (Koçhisar Kavunu) Tuza Tolerans Özellikleri Bakımından İncelenmesi (Yüksek lisans tezi, basılmamış). AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Fan H, Guo S, Jiao Y, Zhang R, Li J 2007. Effects of exogenous nitric oxide on growth, active oxygen species metabolism, and photosynthetic characteristics in cucumber seedlings under NaCl stress. *Front Agric China*, 1: 308–314.
- Farahbakhsh H, 2012. Germination and Seedling Growth in Unprimed and Primed Seeds of Fennel as Affected by Reduced Water Potential Induced by NaCl. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 3 (4): 737-744.
- Habib N, Ashraf M, Ahmad MSA, 2010. Enhancement in Seed Germinability of Rice (*Oryza Sativa* L.) By PreSowing Seed Treatment with Nitric Oxide (NO) Under Salt Stress. *Pakistan Journal of Botany*, 42 (6): 4071-4078.
- Hasegawa P, Bressan R, Handa A, 1986. Cellular Mechanisms of Salinity Tolerance. *HortScience*, 21 (6): 13171324.
- Hubbard M, Germida J, Vujanovic V, 2012. Fungal Endophytes Improve Wheat Seed Germination Under Heat and Drought Stress. *Botany*, 90 (2): 137-149.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Jam B, Shekari F, Azimi M, Zangani E, 2012. Effect of Priming by Salicylic Acid on Germination and Seedling Growth of Safflower Seeds under CaCl₂ Stress. *International Journal of Agricultural Research And Reviews*, 2: 1097-1105.
- Jamil M, Rha ES., 2007. Response of transgenic rice at germination and early seedling growth under salt stress. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 10: 4303-4306.
- Jini D, Joseph B, 2017. Physiological Mechanism of Salicylic Acid for Alleviation of Salt Stress in Rice. *Rice Science*, 24 (2): 97-108.
- Khan MB, Gurchani MA, Hussain M, Freed S, Mahmood K., 2011. Wheat Seed Enhancement by Vitamin and Hormonal Priming, *Pakistan Journal of Botany*, 43 (3):1495-1499.
- Khan, A., Khan, A.L., Muneer, S., Kim, Y.H., Al-Rawahi, A., Al-Harrasi, A., 2019. Silicon and salinity: Crosstalk in crop-mediated stress tolerance mechanisms. *Front. Plant Sci.* 10, 1429.
- Kausar, F., Shahbaz, M., Ashraf, M., 2013. Protective role of foliar applied nitric oxide in *Triticum Aestivum* under saline stress. *Turk. J. Bot.* 37, 1155–1165.
- Kaydan D, Yagmur M, Okut N, 2007. Effects of Salicylic Acid on the Growth and Some Physiological Characters in Salt Stressed Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Tarım Bilimleri Dergisi*, 13 (2):114-119.
- Kolbert Z., B. Bartha, L. Erdei, 2008. Exogenous auxin-induced NO synthesis is nitrate reductase-associated in *Arabidopsis thaliana* root primordia, *J. Plant Physiol.* 165;967–975.
- Kopyra M., E.A. Gwo'z'dz', 2003. Nitric oxide stimulates seed germination and counteracts the inhibitory effect of heavy metals and salinity on root growth of *Lupinus luteus*, *Plant Physiol. Biochem.* 41;1011–1017.
- Leshem Y.Y., R.H.B. Willis, V. Veng-Va Ku, 1998., Evidence for the function of the free radical gas – nitric oxide (NO•) – as an endogenous maturation and senescence regulating factor in higher plants, *Plant Physiol. Biochem.* 36;825–833.
- Manjunatha G., V. Lokesh, B. Neelwame, 2010. Nitric oxide in fruit ripening: trends and opportunities, *Biotechnol. Adv.* 28; 489–499.
- Munns R, 2002. Comparative Physiology of Salt and Water Stress. *Plant, Cell & Environment*, 25 (2): 239-250.
- Munns R, Tester M, 2008. Mechanisms of Salinity Tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, 59: 651-681.
- Murashige, T., and Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15, 473-497.
- Nawaz K, Ashraf M, 2010. Exogenous application of glycinebetaine modulates activities of antioxidants in maize plants subjected to salt stress. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 196 (1):28-37.
- Palma F, López-Gómez M, Tejera N, Lluch C, 2013. Salicylic Acid Improves The Salinity Tolerance of *Medicago Sativa* in Symbiosis With *Sinorhizobium Meliloti* by Preventing Nitrogen Fixation Inhibition. *Plant Science*, 208: 75-82.
- Rastgeldi A., Pakyürek A.Y., Söylemez S., 2014. Effect of different salt concentration on some plant growth parameters and content of Na, K, Ca and Mg in pepper. 10. Vegetable Agriculture Symposium, 2-4 September 2014. Namık Kemal University, Agricultural Faculty, Tekirdag/Turkey, p: 226-232.
- Saboora A, Kiarostami K., 2006. Salinity (NaCl) tolerance of wheat genotypes at germination and early seedling growth. *Pakistan Journal of Biological Science* 9: 2009-2021.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Saeidnia S, Gohari AR, 2012. Importance of Brassica napus as a medicinal food plant. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6 (14): 2700-2703.
- Sarath G., P.C. Bethke, R. Jones, L.M. Baird, G. Hou, R.B. Mitchell, 2006. Nitric oxide accelerates seed germination in warm-season grasses, *Planta* 223;1154–1164.
- Simpson G.G., 2005. NO flowering, *Bioessays* 27;239–241.
- Soliman M, Al-Juhani R, Hashash M, Al-Juhani F, 2016. Effect of Seed Priming With Salicylic Acid on Seed Germination and Seedling Growth of Broad Bean (*Vicia faba* L.). *International Journal of Agricultural Technology*, 12 (6):1125-1138.
- Tuna AL, Kaya C, Dikilitaş M, Yokas İ, Burun B, Altunlu H, 2007. Comparative Effects of Various Salicylic Acid Derivatives on Key Growth Parameters and Some Enzyme Activities in Salinity Stressed Maize (*Zea mays* L.) Plants. *Pakistan Journal of Botany*, 39 (3): 787-798.
- Uchida A., A.T. Jagendorf, T. Hibino, T. Takabe, T. Takabe, 2002. Effects of hydrogen peroxide and nitric oxide on both salt and heat stress tolerance in rice, *Plant Sci.* 163;515–523.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Mercimekte (*Lens culinaris* Medik.) Yeni Nesil Dizileme (NGS) Tabanlı SSR Geliştirilmesi

Mustafa TOPU¹

¹Çukrova Üniversitesi, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Adana
Sorumlu yazar: mustafatopu@gmail.com

Özet: Bu çalışma, mercimekte (*Lens culinaris* Medik.) yeni nesil dizileme teknolojisi kullanılarak SSR markörlerinin geliştirilmesi amacıyla yapılmıştır. SSR markörlerinin geliştirilmesi için "Karacadağ" genotipinden genomik DNA izole edilmiştir. Yeni nesil dizileme işlemi Illumina Hiseq-2000 platformunda gerçekleştirilmiştir. Illumina Hiseq-2000 dizilemesi sonucunda 48.390 Mb ham veri elde edilmiştir. Adaptör ve linkerlerin dizi okumalarından çıkarılmasıyla 47.200 Mb temiz veriye sahip olunmuştur. Elde edilen verilerin analizi sonucu 8697 adet SSR bölgesi tanımlanmıştır. Tekrar motif uzunluğunun 6 ile 32 bp arasında değiştiği ve ortalama olarak 13.9 bp olduğu saptanmıştır. Tanımlanan 8697 SSR motifine sahip sekans incelendiğinde, bu sekansların %53.4'ünün dinükleotid, %30.4'ünün trinükleotid ve %7'sinin heksanükleotid olduğu belirlenmiştir. Tetranükleotid ve pentanükleotid motiflerin ise sırasıyla %6.1 ve %3.2 olduğu saptanmıştır. Dinükleotidler arasında en sık tekrarlananlar tekrarlanan motiflerin TC (%21.8), GA (%17.6), AG (%15.7), CT (%12.6) ve AT (%10.9) olduğu, trinükleotitler motiflerin içinde ise TTA (%10.8) ve AAT (%10.6) olduğu belirlenmiştir. Tetranükleotid motifler içerisinde ise en fazla AAAT tekrarı (%15.1) görülmüştür. Elde edilen sekans bilgilerine göre SSR primer çiftlerinin dizayn edilmesi, bunların doğrulanması ve mercimek ıslahında amaca göre kullanılması önem arz etmektedir. Özellikle buradan elde edilen SSR markörlerinin ileride mercimek ıslahında yoğun olarak kullanılabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Mercimek, Yeni Nesil Dizileme, SSR, Mikrosatellit

Development of Next-Generation Sequencing (NGS)-Based SSRs in Lentil (*Lens culinaris* Medik.)

Abstract: This study was conducted to develop SSR markers by using next generation sequencing technology in lentil (*Lens culinaris* Medik.). For SSR identification, genomic DNA was isolated from the "Karacadağ" genotype of lentil. The new generation sequencing process was performed on the Illumina Hiseq-2000 platform. As a result of Illumina Hiseq-2000 sequencing, 48.390 Mb of raw data were obtained. 47.200 Mb of clean data was obtained by removing the adapters and linkers from the array readings. As a result of the analysis of the data that we get, 8697 SSR regions were defined. It was determined that the re-match length varied between 6 and 32 bp and it was 13.9 bp on average. When the sequence with 8697 SSR motifs identified was examined, it was determined that 53.4% of these sequences were dinucleotides, 30.4% were trinucleotides, and 7% were hexanucleotides. Tetranucleotide and pentanucleotide motifs were found to be 6.1% and 3.2%. Among these dinucleotides, the most frequently repeated motifs were found to be TC (21.8%), GA (17.6%), AG (15.7%), CT (12.6%) and AT (10.9%), and among the trinucleotides, TTA (10.8%) and AAT (10.6%). Among the tetranucleotide motifs, AAAT recurrence (15.1%) was seen as the most common. According to the sequence information obtained, it is important to design SSR primer pairs, verify them and use them according to the purpose in lentil breeding. In particular, it is aimed that SSR markers obtained in this point can be used extensively in lentil breeding in the future.

Keywords: Lentil, Next-Generation Sequencing, SSR, Microsatellite

Giriş

Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) kendine döllen, diploid yapıda, (2n=14) olup, genom büyüklüğü yaklaşık 4,063 Gbp (giga baz çifti) olan önemli bir baklagil kültür bitkisi



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



(Arumuganathan ve Earle, 1991). *L. culinaris* Lens cinsinin tek kültür formu olup, kültür formlarının yüksek ihtimalle *L. orientalis*'den ıslah edilmiş olabileceği ve ilk kültüre alındığı bölgenin Türkiye'nin Güneydoğusu ile Suriye'nin kuzey bölgeleri olduğu bildirilmiştir (Ladizinsky, 1999). Bu tür, özellikle Batı Asya, Avustralya, Kuzey ve Güney Amerika, Akdeniz havzası, Orta Doğu ve Hint alt kıtasında olmak üzere dünya çapında çeşitli bölgelerde 10.000 yıldır yetiştirilmektedir (Cubero vd., 2009). Mercimek tohumu, proteinler, karbonhidratlar, lifler, mineraller ve antioksidan bileşikler içeren iyi bir insan besin kaynağıdır (Migliozi vd., 2015). Ayrıca, mercimek samanı yüksek kaliteli hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Erskine vd., 1990; Lardy ve Anderson, 2009). Bunlara ek olarak kurak alanlarda tahıllarla rotasyona giren önemli bir ekim nöbeti bitkisi olup, köklerinde yaşayan simbiyotik azot bakterileri aracılığıyla havanın serbest azotunu fikse edebilme özelliğine de sahiptir (Kumar vd., 2012; Idrissi vd., 2015).

DNA teknolojisindeki ilerlemeler, mercimek için DNA moleküler markörlerinin geliştirilmesinin yolunu açmıştır. RFLP markörlerin keşfi ile mercimek genomu üzerindeki çalışmalar hızlanmış ve yeni moleküler markörlerin geliştirilmesine ve genom platformlarının oluşturulmasına yardımcı olmuştur. Mercimek genomu için yapılan çalışmalar, hibridizasyon tabanlı RFLP'ler (Restriksiyon Parça Uzunluk Polimorfizm) markörleri Havey ve Muehlbauer (1989) ile başlamış, daha sonra PCR tabanlı RAPD'ler (Rastgele Arttırılmış Polimorfik DNA) gibi moleküler markörlerin geliştirilmesi ve kullanımı ile devam etmiş (Sonnante ve Pignone, 2001), AFLP'ler (Çoğaltılmış Parça Uzunluğu Polimorfizmi) (Sharma vd., 1996) ve SSR'ler (Basit Dizi Tekrarları) (Idrissi vd., 2015), yeni bir boyut kazanmıştır.

Mikrosatellitler, tüm prokaryotik ve ökaryotik genomlarda bulunan 1-6 nükleotidden oluşan, tekrarlayan motif olarak adlandırılan DNA dizileridir (Buschiazzi ve Gemmell, 2006; Kelkar vd., 2008). SSR olarak da adlandırılan mikrosatellit markörleri, ko-dominant fenotipleri, yüksek tekrarlanabilirlikleri, çoklu allelik yapıları, maksimum aktarılabilirlikleri gibi nedenlerden ötürü moleküler ıslahta kullanılmaktadır (Kushwaha vd., 2013; Singh vd., 2015). Yüksek yoğunluklu genom haritalarının, gen/QTL haritalamasının ve marköre dayalı seleksiyonun yapımına ek olarak, mikrosatellit markörleri fonksiyonel ve karşılaştırmalı genomikler için uygundur (Kujur vd., 2013). Mercimekte SSR DNA markörlerini geliştirmek için ilk genomik kütüphane, kültür genotipi olan ILL5588'den, restriksiyon enzimi *Sau3AI* (*Staphylococcus aureus* 3A) kullanılarak oluşturulmuş ve (GT) 10, (GA) 10, (GC) 10, (GAA) 8, (TA) 10 ve (TAA) problemleri ile taranmıştır (Hamwieh vd., 2005). Bu kütüphaneden 30 adet polimorfik SSR primer çifti geliştirilmiştir. Bunu takip eden başka bir çalışmada, Hamwieh vd. (2009) 14 adet SSR primer çifti daha geliştirmişler ve genetik çeşitlilik çalışmalarında kullanmışlardır. Verma vd. (2014) tarafından GA/CT motifleri yönünden zenginleştirilmiş genomik kütüphane kullanılarak mercimek için 122 adet SSR primer çifti geliştirilmiştir. Yakın zamanda Bakır ve Kahraman (2019) tarafından AG ve AC motifleri yönünden zenginleştirilmiş genomik kütüphane kullanılarak mercimek için 53 adet SSR primer çifti geliştirilmişler ve genetik çeşitlilik çalışmalarında kullanmışlardır. Yeni nesil dizileme (NGS) olarak adlandırılan dizileme teknolojilerindeki gelişmeler, mikrosatellitlerin tanımlanmasında, çok uygun maliyetli, hızlı ve daha az çaba ile moleküler markörlerin büyük ölçekli keşfine yol açmıştır (Singh vd., 2015).

Bu çalışma, mercimekte (*Lens culinaris* Medik.) yeni nesil dizileme teknolojisi kullanılarak SSR markörleri geliştirilmesi amacıyla yapılmıştır



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Materyal ve Metod

Bitki Materyali, DNA İzasyonu ve Dizilimi

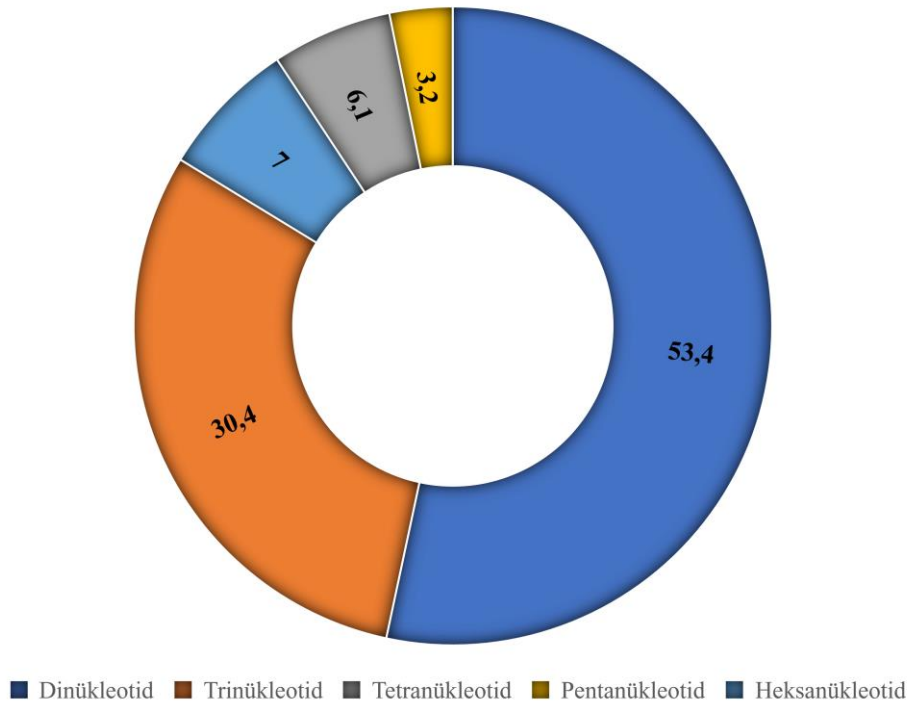
"Karacadağ" genotipinin taze yapraklarından Doyle ve Doyle'un (1990) tanımladığı gibi CTAB yöntemiyle elde edilen genomik DNA, yeni nesil dizileme işlemi için BGI'ya (Beijing Genomic Institute, Hong Kong) gönderilmiş ve Illumina Hiseq-2000 platformunda dizileme gerçekleştirilmiştir.

SSR Lokuslarının Tanımlaması

Mercimekte SSR primer çiftlerinin geliştirilmesinde, Illumina Hiseq (Hiseq2000) platformunda "Karacadağ" genotipinden elde edilen 5x DNA yoğunluğunda dizileme sonucunda elde edilen diziler kullanılmıştır. Bu amaçla elde edilen kısa dizilerin birleştirilmesi işlemi SOAPdenovo (<http://soap.genomics.org.cn/soapdenovo.html>) ve birleştirilen diziler içinde tekrar motiflerin belirlenmesi SSRIT ((<http://www.gramene.org/db/markers/ssrtool>)) programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular

Illumina Hiseq-2000 dizilemesi sonucunda 48.390 Mb ham veri elde edilmiştir. Adaptör ve linkerların dizi okumalarından çıkarılmasıyla 47.200 Mb temiz veriye sahip olunmuştur. Elde edilen verilerin analizi sonucu 8697 adet SSR bölgesi tanımlanmıştır. Tekrar motif uzunluğunun 6 ile 32 bp arasında değiştiği ve ortalama olarak 13,9 bp olduğu saptanmıştır. Tanımlanan 8697 SSR motifine sahip sekans incelendiğinde, bu sekansların Şekil 1 ve Tablo 1' gösterildiği gibi %53,4'ünün dinükleotid, %30,4'ünün trinükleotid ve %7'sinin heksanükleotid olduğu belirlenmiştir. Tetranükleotid ve pentanükleotid motiflerin ise sırasıyla %6,1 ve %3,2 olduğu saptanmıştır.





II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



Table 1. Simple sequence repeat types in *Lens culinaris* genome

	SSR Sayısı	%
Diükleotid	4643	53.4
Triükleotid	2643	30.4
Tetraükleotid	527	6.1
Pentaükleotid	278	3.2
Heksaükleotid	606	7.0

Çizelge 2’de, yalnızca frekans $\geq 10\%$ ve SSR sayısı birden büyük olan motifler listelenmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde dinükleotidler arasında en sık tekrarlananlar tekrarlanan motiflerin TC (%21.8), GA (%17.6), AG (%15.7), CT (%12.6) ve AT (%10.9) olduğu, trinükleotidler motiflerin içinde ise TTA (%10.8) ve AAT (% 10.6) olduğu belirlenmiştir. Tetranükleotid motifler içerisinde ise en fazla AAAT tekrarı (%15.1) görülmüştür. Motif frekansları ise sırası ile en yüksek TC (%21.8) ve GA (%17.6) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 2. *Lens culinaris* genomik dizisinde en bol bulunan basit dizi tekrarı (SSR) motifleri
Table 2. Most abundant simple sequence repeat (SSR) motifs in *Lens culinaris* genomic sequence

SSR Motifi	SSR Sayısı	Motif Frekansı (%)	Toplam SSR Sayısı
AG	727	15.7	4643
AT	507	10.9	
CT	587	12.6	
GA	815	17.6	
TC	1013	21.8	
AAT	279	10.62	2643
TTA	285	10.85	
AAAT	80	15.18	527

*Motif frekansları SSR tipine göre. Yalnızca frekans $\geq 10\%$ ve SSR sayısı >1 olan motifler listelenmiştir.

*Motif frequencies are relative to SSR type. Only motif with a frequency $\geq 10\%$ and number of SSRs >1 are listed

Tartışma ve Sonuç

İlgili türler arasındaki genetik ilişkileri ve çeşitliliği anlamak, ıslah programlarının önemli bir bileşenini oluşturur. Mikrosatellitler, lokusa özgü olduklarından ve SSR lokuslarında hiperdeğişkenliği saptayabildikleri için bu amaç için diğer markörlere göre daha fazla tercih edilir (Varshney vd.,2005).

Tüm SSR motiflerinin ökaryotik genomlarda eşit derecede bol olmadığı ve farklı motiflerin göreceli bolluğunun farklı türler arasında değiştiği açıktır (Ferguson vd., 2004). Çalışmamızda, seçilen genomik SSR'ler arasında sayıca en fazla olan dinükleotid (%53,4) ve trinükleotid (%30,4)



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



tekrarları olarak saptanmıştır. Dinükleotidler arasında en sık tekrarlananlar tekrarlanan motiflerin TC (%21.8), GA (%17.6), trinükleotid motiflerin içinde ise TTA (%10.8) ve AAT (%10.6) olduğu belirlenmiştir. Motif frekansları ise sırası ile en yüksek TC (%21.8) ve GA (%17.6) olduğu saptanmıştır. Mercimekte daha önce yapılmış çalışmalarda Hamwieh vd. (2009) yaptıkları çalışmada, SSR motifleri arasında dinükleotid tekrarları diğer tip tekrarlara göre daha fazla olduğunu saptamışlardır. Dinükleotidler arasında en sık tekrarlanan motiflerin GT/CA ve frekansının %33.1, bunu TA/AT %10.2 frekansa sahip motifin takip ettiğini, trinükleotidler arasında TAA/ATT motifinin daha baskın olduğunu ve frekansının %3.4 olduğunu saptamışlardır. Verma vd. (2014) SSR'ler arasında dinükleotidler en bol (%72.31) olduğunu dinükleotid motiflerinin yaklaşık %84.63'ü GA/BT oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Andeden vd. (2015) yaptığı çalışmada trinükleotid tekrarlarının dinükleotid tekrarlarından fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Dinükleotid tekrarından en yüksek frekansa sahip olan motifler TC/CT/GA motifleri, trinükleotid tekrarları arasından en fazla tekrara sahip olan motifler ise CAA/TGT/ACA motifleri olduğunu saptamışlardır. Başka bir çalışmada Bakır ve Kahraman (2019) mikrosatellit tekrarlarının büyük bir çoğunluğunun dinükleotid tekrarları olduğunu saptamışlardır. Çalışmalarında SSR motifleri arasında GA/BT (%62.6) motifinin en bol bulunan motif olduğunu diğer motifler AG/TC, GT/CA, AC/TG, CTT/GAA, AGA/TCT (sırasıyla %23.8, %6.8, %4.5, %1.6, %0.7) olarak tanımlamışlardır. Elde ettiğimiz sonuçlar, mikrosatellit tekrarlarının mercimek genomunda Hamwieh vd. (2009); Verma vd. (2014) ve Bakır ve Kahraman (2019) yaptıkları çalışmalarla uyumludur. Ökaryotik intergenik ve intron bölgelerinde dinükleotid tekrarlarının trinükleotid tekrarlarından daha fazla olduğu gerçeğiyle de uyumludur (Toth vd., 2000).

Elde edilen sekans bilgilerine göre SSR primer çiftlerinin dizayn edilmesi, bunların doğrulanması ve mercimek ıslahında amaca göre kullanılması önem arz etmektedir. Özellikle buradan elde edilen SSR markörleri ileride mercimek ıslahında yoğun olarak kullanılabilecektir.

Kaynak

- Andeden, E.E., Baloch, F.S., Çakır, E., Toklu, F., Özkan, H. 2015. Development, characterization and mapping of microsatellite markers for lentil (*Lens culinaris* Medik.). *Plant Breed* 134:589
- Arumuganathan, K., Earle, E.D. 1991. Nuclear DNA content of some important plant species. *Plant Mol Biol Rep* 9:210–220. <https://doi.org/10.1007/BF02672069>
- Bakır, M., Kahraman, A. 2019. Development of New SSR (Simple Sequence Repeat) Markers for Lentils (*Lens culinaris* Medik.) from Genomic Library Enriched with AG and AC Microsatellites. *Biochem Genet* 57, 338–353 <https://doi.org/10.1007/s10528-018-9893-2>
- Buschiazio, E., & Gemmell, N. J. 2006. The rise, fall and renaissance of microsatellites in eukaryotic genomes. *Bioessays*, 28(10), 1040-1050.
- Cubero, J.I., Pérez de la Vega, M., Fratini, R. 2009. Kökeni, filogeni, evcilleştirme ve yayılma. İçinde: Erskine W, Muehlbauer FJ, Sarker A, Sharma B (eds) Mercimek: botanik, üretim ve kullanımlar. CAB International, Wallingford, sayfa 13–33
- Doyle, J. J., Doyle, J. L. 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*, 12(13), 39-40.
- Erskine, W., Rihawi, S., Capper, B.S. 1990. Variation in lentil straw quality. *Anim Feed Sci Technol* 28:61–69
- Ferguson, M. E., Burow, M. D., Schulze, S. R., Bramel, P. J., Paterson, A. H., Kresovich, S., & Mitchell, S. 2004. Microsatellite identification and characterization in peanut (*A. hypogaea* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 108(6), 1064-1070.



II. ULUSLARARASI TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ (TABKON 2022) 29 Eylül - 02 Ekim 2022 Rize



- Hamwieh, A., Udupa, S. M., Choumane, W., Sarker, A., Dreyer, F., Jung, C. and Baum, M., 2005. A genetic linkage map of *Lens* sp. based on microsatellite and AFLP markers and the localization of *Fusarium* vascular wilt resistance. *Theor Appl Genet* 110: 669-77.
- Hamwieh, A., Udupa, S. M., Sarker, A., Jung, C., and Baum, M., 2009. Development of new microsatellite markers and their application in the analysis of genetic diversity in lentils. *Breed. Sci.* 59, 77–86. doi:10.1270/jsbbs. 59. 77
- Havey, M.J., Muehlbauer, F.J. 1989. Linkages between restriction fragment length, isozyme and morphological markers in lentil. *Theor. Appl. Genet.* 77, 395–401. doi:10.1007/bf00305835
- Idrissi O., Udupa S.M., Houasli C., De Keyser E., Van Damme P., De Riek J. 2015. Genetic diversity analysis of Moroccan lentil (*Lens culinaris* Medik.) landraces using simple sequence repeat and amplified fragment length polymorphisms reveals functional adaptation towards agro-environmental origins, *Plant Breeding*, 134, 322–332
- Kelkar, Y. D., Tyekucheva, S., Chiaromonte, F., Makova, K. D. 2008. The genome-wide determinants of human and chimpanzee microsatellite evolution. *Genome research*, 18(1), 30-38.
- Kujur, A., Bajaj, D., Saxena, M. S., Tripathi, S., Upadhyaya, H. D., Gowda, C. L. L., Singh, S., Jain, M., Tyag, K.S., Parida, S. K. 2013. Functionally relevant microsatellite markers from chickpea transcription factor genes for efficient genotyping applications and trait association mapping. *DNA research*, 20(4), 355-374.
- Kumar J., Basu P.S., Srivastava E, Chaturvedi SK, Nadarajan N, Kumar S. 2012. Phenotyping of traits imparting drought tolerance in lentil. *Crop and Pasture Science*, 63(6), 547-554
- Kushwaha, U.K.S., Ghimire, S.K., Yadav, N.K, Ojha, B.R. 2013. Genetic relatedness of lentil (*Lens culinaris* L.) germplasm by using SSR markers. *Int J Appl Sci Biotechnol* 1:132–136
- Ladizinsky, G. 1999. Identification of the lentil's wild genetic stock. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 46(2), 115-118.
- Lardy G., Anderson V. (2009) Alternative feeds for ruminants. NDSU, Fargo
- Migliozzi, M., Thavarajah D., Thavarajah P., Smith P. 2015. Lentil and kale: complementary nutrient-rich whole food sources to combat micronutrient and calorie malnutrition. *Nutrients* 7:9285–9298
- Sharma, S. K., Knox, M. R., & Ellis, T. N. 1996. AFLP analysis of the diversity and phylogeny of *Lens* and its comparison with RAPD analysis. *Theoretical and Applied Genetics*, 93(5), 751-758.
- Singh, V. K., Singh, A. K., Singh, S., & Singh, B. D. 2015. Next-generation sequencing (NGS) tools and impact in plant breeding. In *Advances in Plant Breeding Strategies: Breeding, Biotechnology and Molecular Tools* (pp. 563-612). Springer, Cham.
- Sonnante, G., & Pignone, D. 2001. Assessment of genetic variation in a collection of lentil using molecular tools. *Euphytica*, 120(2), 301-307.
- Varshney, R.K., Graner, A., Sorrells, M.E. 2005. Genic microsatellite markers in plants: features and applications. *Trends Biotechnol* 23:48–55
- Verma, P., Sharma, T.R., Srivastava, P.S., Abidin, M.Z., Bhatia, S. 2014. Exploring genetic variability within lentil (*Lens culinaris* Medik.) and across related legumes using a newly developed set of microsatellite markers. *Mol Biol Rep* 41:5607