



**ULUSLARARASI KATILIMLI
TÜRKİYE 6. TOHUMCULUK KONGRESİ**

Bildiriler Kitabı

TURKEY 6th SEED CONGRESS

WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION

Proceedings Book

10-13 EYLÜL 2018/ 10-13 SEPTEMBER 2018

NİĞDE, TURKEY

Editörler/ Editors

**İbrahim KÖKEN
Mehmet Emin ÇALIŞKAN**

**ULUSLARARASI KATILIMLI
TÜRKİYE 6. TOHUMCULUK KONGRESİ
BİLDİRİLER KİTABI**

**TURKEY 6th SEED CONGRESS
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
PROCEEDINGS BOOK**

ISBN: 978-975-8062-29-4

**Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Yayınları; 27
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Merkez Yerleşke, Bor Yolu Üzeri
Niğde, 51240**

TÜRKİYE
6. TOHUMCULUK
KONGRESİ
10-13 EYLÜL 2018

HOŞ GELDİNİZ



YER Şehit Ömer Halisdemir
Kongre ve Kültür Merkezi

www.tohum2018.org



DESTEKLEYENLER

ALTIN SPONSOR



GÜMÜŞ SPONSOR



BRONZ SPONSORLAR



ÖĞLE YEMEĞİ SPONSORU



ÖNSÖZ

Türkiye Tohumcular Birliği (TÜRKTÖB) ile Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Ayhan Şahenk Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi tarafından 10-13 Eylül 2018 tarihlerinde, Niğde’de Uluslararası Katılımlı Türkiye 6. Tohumculuk Kongresi’ni düzenlemiş olmaktan büyük onur ve kıvanç duyuyoruz.

Bitkisel üretimin başlangıç materyali olan tohum, fidan, fide, yumru, soğan gibi tüm bitki çoğaltım materyallerinin ortak ismi olarak kullanılan tohumluk, verimli ve kaliteli bir bitkisel üretimin ön koşuludur. Son yıllarda genetik ve tarım teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, tohumculuk sektöründe önemli değişimlerin yaşanmasına neden olmuştur. Günümüzde tohumluk, sadece tarımsal bir girdi değil aynı zamanda teknoloji kullanılarak elde edilen, yüksek ekonomik değere sahip, sürdürülebilir gıda üretimi için stratejik öneme sahip bir ürün haline gelmiştir. Bitki ıslahı, genetik ve tohum teknolojilerine daha fazla yatırım yapan ülkeler tohumculuk alanında küresel güçler haline gelirken, bu alanlara gerekli önemi vermeyen ülkelerin tohumda dışa bağımlılığı artmış, gıda üretiminin sürdürülebilirliği tehdit altına girmiştir. Ülkemizde 2006 yılında 5553 Sayılı Tohumculuk Kanununun yürürlüğe girmesinden sonra tohumculuk sektöründe önemli gelişmeler olmuş, özellikle son on yılda yerli tohumluk üretimine verilen desteklerin de artması ile sektör hızlı bir gelişme sürecine girmiştir. Bugün geldiğimiz noktada Türkiye yıllık bir milyon tona ulaşan sertifikalı tohumluk üretimi ile küresel ölçekte önemli bir aktör olma yolunda ilerlemektedir. Ulusal tohumculuk sektörümüzün 2023 yılı hedefi yıllık 1,5 milyon ton sertifikalı tohumluk üretimine ulaşmaktır. Ülkemizde bu hedefe ulaşmak için gerekli potansiyel bulunmakla birlikte, bu potansiyelin gerçeğe dönüştürülebilmesi için tohumculuk alanında daha fazla bilgi üretimi, Ar-Ge ve kalifiye insan kaynağına ihtiyaç olduğu aşikârdır.

Kongremiz, bitki ıslahı ve genetiği, tohumculukta biyoteknoloji kullanımı, tohumluk teknolojileri, tohumculukta üretim süreçlerinin iyileştirilmesi, sertifikasyon sistemleri, tohumluk pazarlaması, ıslahçı hakları ve etik gibi tohumculuk sektörünü ilgilendiren tüm konuları ele almıştır. Kongreye, Türkiye’den 23 üniversite, 12 kamu araştırma kurumu, 9 özel sektör kuruluşu ile TÜRKTÖB, TSÜAB ve TODAB gibi 3 tohumculuk çatı kuruluşundan toplam 180 kişi katılım göstermiştir. Ayrıca 9 farklı ülkeden 18 araştırmacı kongreye iştirak etmiştir. Üç gün boyunca ülkemiz tohumculuk sektörü için önem arz eden konularda, beş tanesi yabancı bilim insanları olmak üzere, davetli konuşmacılar tarafından 12 adet çağrılı bildiri ve 15 paralel oturumda 74 sözlü bildiri sunulmuş, ayrıca 32 adet poster bildiri yer almıştır. Kongre kapsamında özel sektör temsilcileri ve akademisyenlerin katılımıyla “Tohumculukta teknoloji kullanımı ve Türkiye’deki uygulamalar” konusunda bir de panel düzenlenmiştir. Uluslararası katılım sayesinde sadece ülkemizde değil farklı ülkelerde yapılan çalışmaları da takip etme şansımız olmuştur.

Kongreyi başta TÜRKTÖB olmak üzere TSÜAB ve TODAB gibi tohumculuk çatı kuruluşları en üst düzeyde sahiplenmiş ve destek vermişlerdir. Burada her üç birliğimizin de başta yönetim kurulu başkanları olmak üzere tüm yönetim kurulu üyelerine sonsuz teşekkürlerimi iletmek istiyorum. Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Tohumculuk Daire Başkanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü Kongrenin her aşamasında bizlere destek vermişlerdir. Aynı şekilde Niğde ili de bu kongreyi en üst düzeyde sahiplenmiş ve destek vermiştir. Desteklerinden dolayı başta Niğde Valimiz Sayın Yılmaz Şimşek olmak üzere, Niğde Belediye Başkanımız Sayın Rifat Özkan’a, Niğde Kültür ve Turizm İl Müdürü Sayın Basri Akdemir’e, Patates Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Uğur Pırlak’a şükranlarımı arz ediyorum. Bilim Kurulu üyeleri, Kongreye gönderilen 150’ye yakın bildiriye titizlikle inceleyerek bugünkü programın oluşmasına katkı vermişlerdir. Kongremize sponsor olarak destek veren özel sektör kuruluşları Progen Tohum, Yüksel Tohum ve May Tohum’a

teşekkürlerimizi ifade ediyoruz. Son olarak, yaptığımız tüm etkinliklerde olduğu gibi desteğini her zaman arkamızda hissettiğimiz, kongrenin başarılı bir şekilde düzenlenebilmesi için üniversitenin tüm imkanlarını seferber eden sayın Rektörümüz Prof.Dr. Muhsin Kar'a, üniversitemiz çalışanlarına, kongre hazırlık sürecinde gece gündüz fedakarca çalışan öğrencilerimize ve düzenleme kurulu üyelerine teşekkürlerimi sunuyorum.

Türkiye tohumculuk sektörünün çatı kuruluşu TÜRKTOB ile birlikte düzenlediğimiz, uluslararası katılımlı ve tohumculuk alanında ülkemizdeki en geniş kapsamlı bilimsel etkinlik olan kongremize göstermiş olduğunuz ilgi ve alaka için hepinize teşekkürü borç biliriz.

Prof.Dr. Mehmet Emin ÇALIŞKAN
Düzenleme Kurulu Başkanı

BİLİM KURULU

Ulusal Üyeler

Prof.Dr. Ahmet BALKAYA	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof.Dr. Ahmet KORKMAZ	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Prof.Dr. Atilla AŞKIN	Lefke Avrupa Üniversitesi
Prof.Dr. Ayzin KÜDEN	Çukurova Üniversitesi
Prof.Dr. Bülent UZUN	Akdeniz Üniversitesi
Prof.Dr. Celal TUNCER	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof.Dr. Çiğdem ULUBAŞ SERÇE	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi
Prof.Dr. Ercan CEYHAN	Selçuk Üniversitesi
Prof.Dr. Halis ARIOĞLU	Çukurova Üniversitesi
Prof.Dr. İbrahim DEMİR	Ankara Üniversitesi
Prof.Dr. İbrahim DUMAN	Ege Üniversitesi
Prof.Dr. Kayıhan KORKUT	Namık Kemal Üniversitesi
Prof.Dr. Levent ARIN	Namık Kemal Üniversitesi
Prof.Dr. M. Nedim DOĞAN	Adnan Menderes Üniversitesi
Prof.Dr. Mehmet ASLAN	Erciyes Üniversitesi
Prof.Dr. Mevlüt TÜRK	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof.Dr. Sevgi ÇALIŞKAN	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi
Prof.Dr. Seydi Ahmet BAĞCI	Selçuk Üniversitesi
Prof.Dr. Sibel DERVİŞ	Mardin Artuklu Üniversitesi
Prof.Dr. Uğur BİLGİLİ	Uludağ Üniversitesi
Prof.Dr. Yeşim AYSAN	Çukurova Üniversitesi
Dr. Ali ÜSTÜN	Tohum Sanayicileri ve Üreticileri Alt Birliği

Uluslararası Üyeler

Prof.Dr. A.Dabbagh Mohammadi NASAB	Tebriz Üniversitesi, İRAN
Prof. Dr. Shigyo MASAYOSHI	Yamaguchi Üniversitesi, JAPONYA
Prof.Dr. Mehdi TAJBAKSH	Urmia Üniversitesi, İRAN
Prof.Dr. Michael J. HAVEY	Wisconsin-Madison Üniversitesi, ABD
Prof.Dr. Zsolt POLGAR	Pannonia Üniversitesi, MACARİSTAN
Prof.Dr. Z.A. Muhammad Nawaz Shareef	University of Agriculture, PAKİSTAN

KONGRE DEĞERLENDİRMESİ

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi ev sahipliğinde 10-13 Eylül 2018 tarihleri arasında Niğde’de düzenlenen Türkiye 6. Tohumculuk Kongresi’nin sonunda Kapanış Oturumu düzenlenerek Kongrenin genel değerlendirilmesi yapılmış, bundan sonraki kongreler için öneriler tartışılmıştır. Moderatörlüğünü Kongre Düzenleme Kurulu Başkanı Prof. Dr. Mehmet Emin Çalışkan’ın yaptığı Kapanış Oturumuna, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Uğur Bilgili, Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Tarım ve Doğa Bilimleri Fakültesi Dekanı Prof. Dr. H. Özkan Sivritepe, Ege Üniversitesi Tohumculuk Araştırma Merkezi Müdürü Prof. Dr. Hülya İlbi, Atatürk Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Dr. Kemalettin Kara ve Türkiye Tohumcular Birliği Genel Sekreteri Dr. Muhteşem Torun konuşmacı olarak katılmışlardır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Türkiye Tohumculuk Kongresinin yapısı ve organizasyonlarına yönelik aşağıdaki tavsiye kararları alınmıştır:

- 1) Kongrede bildirilerin tohum yetiştiriciliği, tohum fizyolojisi, çeşit ıslahı ve adaptasyonu gibi konularda yoğunlaştığı, tohum teknolojileri, tohumluk muhafaza ve pazarlama, ıslahçı hakları ve etik gibi konularda bildiri sayısının yok veya çok az olduğu görülmüştür. Aynı şekilde fide ve fidan gibi tohumculuk sektörünün ana faaliyet alanlarında bildirilerin olmaması önemli bir eksiklik olarak değerlendirilmiştir. Gelecek kongrelerde tohumculuk sektörünü ilgilendiren farklı konularda bildirilerin olmasına gayret gösterilmeli, belirlenecek güncel konularda çağrılı bildirilerin davet edilmesi yararlı olacaktır.
- 2) Tohumculuk kongrenin hedeflenen amaçlarına ulaşabilmesi için tohumculuk sektörünün tüm paydaşlarının katılımının (Bakanlık, üniversite ve özel sektör) sağlanması büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle gelecek kongrelerde tüm paydaşların daha fazla katılımını sağlayacak mekanizmaların geliştirilmesi yararlı olacaktır. Kongre düzenleme aşamasında her üç paydaş grubu temsilcilerinin birlikte çalışarak, tohumculuk sektörü açısından stratejik öneme sahip konuların belirlenmesi sağlanmalıdır. Yurtdışından davet edilecek konuşmacıların da bu stratejik konulara yönelik olması daha yararlı olacaktır.
- 3) Özel sektör tarafından yapılan Ar-Ge faaliyetlerinin sonuçlarını da bu tip kongrelerde sunulması, akademik camia ile özel sektör işbirliğinin artması açısından yararlı olacaktır. Kongrede sunulan bildirilerin daha çok akademik içerikli olması özel sektörün ilgi göstermemesine neden olmaktadır.
- 4) Özel sektörün katılımını artırmaya yönelik olarak tohumculuk birlikleri (TÜRKTÖB, TSÜAB, vb.) üyelerini teşvik mekanizması oluşturmalıdır. Örneğin TSÜAB her yıl belirli sayıda üyesinin URGE toplantılarına katılım bedellerini ödemektedir. Tohumculuk kongreleri için de ilgili birlikler belirli sayıda üyesinin katılım bedellerini üstlenirse, özel sektör katılımı artacaktır.
- 5) Son dönemlerde kamuoyunda, özellikle uzman olmayan kişilerce, tohum/tohumculuk konusunda (hibrit tohum kullanımı, GDO’lu tohum vb.) son derece yanlış ve

spekülatif açıklamalar/yorumlar yapılmaktadır. Gerçekle örtüşmeyen bu tip açıklamalar sektöre zarar vermektedir. Tohumculuk konusunda çalışan uzmanların ve sektör temsilcisi olan kurumların kamuoyunu bilgilendirme adına daha fazla açıklamalar yapmaları gerekmektedir.

- 6) Kongrenin uluslararası katılımı olarak devam etmesi uygun olacaktır. Ancak İngilizce sunuların bir oturumda birleştirilerek çeviri hizmetinin sunulması yararlı olacaktır.
- 7) Aynı anda çok sayıda paralel oturumun olması katılımcıların birçok bildiriye dinleyememesine neden olmaktadır. Paralel oturum sayısı azaltılması uygun olacaktır.
- 8) Tohumculuk kongrelerinin 3 yılda bir düzenli olarak yapılması uygun olacaktır. Kongre organizasyonunun her seferinde bir üniversite tarafından üstlenilmesi ancak Türkiye Tohumcular Birliği'nin de düzenleme kurulunda aktif olarak yer alması yararlı olacaktır.
- 9) Gelecek kongrelerde genç araştırmacıların ve öğrencilerin katılımını teşvik etmek üzere bir destek/burs sistemi oluşturulmalıdır. TÜRKTOB veya alt birlikler bu konuda sponsorluk yapabilir.
- 10) Kapanış Oturumunda bir sonraki kongrenin nerede yapılacağı konusunda oylama yapılmıştır. Ege Üniversitesi, Şırnak Üniversitesi ve Iğdır Üniversitesinin organizasyonu için aday olduğu Türkiye 7. Tohumculuk Kongresinin, 2021 yılından Iğdır Üniversitesi ev sahipliğinde Iğdır'da yapılmasına karar verilmiştir.

İÇİNDEKİLER

ÇAĞRILI BİLDİRİLER

TOHUMCULUK SEKTÖRÜ ULUSAL STRATEJİ PLANI

Muhteşem TORUN..... 1

PLANT BREEDERS RIGHTS IN POTATOES, IMPORTANCE AND IMPLICATIONS IN EU INCLUDING FARM SAVED SEEDS (FSS)

Geert STARING..... 6

USING MULTISPECTRAL IMAGING FOR SEED QUALITY ASSESSMENT

Birte BOELT 8

SEED LONGEVITY: THE MAINTENANCE OF SEED PHYSIOLOGICAL QUALITY

Fiona R. HAY..... 13

SEED TECHNOLOGY FOR FARMER AND INDUSTRY PROSPERITY

Irfan AFZAL..... 19

TÜRKİYE YÜKSEKÖĞRETİMİNDE TOHUMCULUK EĞİTİMİ

İbrahim DUMAN 23

SÖZLÜ BİLDİRİLER

Tarla Bitkileri

PATATESTE KLASİK VE AEROFONİK SİSTEMDE ÜRETİLEN FARKLI İRİLİKTEKİ MİNİ YUMRULARIN TARLA KOŞULLARINDA BÜYÜME VE VERİM PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Sevgi ÇALIŞKAN, Ramazan İlhan AYTEKİN, Caner YAVUZ, Ayten Kübra YAĞIZ, Mehmet Emin ÇALIŞKAN 31

FARKLI İRİLİKTEKİ ELİT TOHUMLUK YUMRULARDAN ORJİNAL TOHUMLUK YUMRULARIN ÜRETİLMESİ

Güngör YILMAZ, Yasin B. KARAN, Şaziye DÖKÜLEN, Muhammet TATLI 39

GİBBERELLİK ASİT VE MALEİK HYDRAZİDE UYGULAMALARININ TOHUMLUK PATATES (*Solanum tuberosum* L.) ÜRETİMİ VE YUMRULARIN DORMANSİ SÜRESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Tahsin KARADOĞAN, Arif ŞANLI, Mustafa KILINÇ 46

PATATES MİNİ YUMRU ÜRETİMİNDE AEROPONİK YETİŞTİRME ORTAMININ GELENEKSEL YETİŞTİRME ORTAMINA GÖRE AVANTAJLARI

Tuğba ÖZKAN, Uğur PIRLAK, Abdurrahman ÇAĞLI, Levent. A. ÜNLENEN, Murat NAM, Ömer GÜÇ. 55

ANA ÜRÜN VE TURFANDA YETİŞTİRİCİLİĞE UYGUN YERLİ PATATES ÇEŞİTLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Ercan ÖZKAYNAK, Zübeyir DEVRAN, Erdem KAHVECİ..... 61

BAZI PATATES ÇEŞİTLERİNİN YÜKSEK SICAKLIĞA TOLERANSLARININ <i>in vitro</i> KOŞULLARDA BELİRLENMESİ	
Abdurrahman ÇAĞLI, Mehmet Emin ÇALIŞKAN	65
PATATES TOHUMLUĞU ÜRETİMİNDE ENTEGRE ZARARLI YÖNETİMİ	
Ramazan CANHİLAL, Gülten KAÇAR AVCI	72
TOHUMLUK PATATES YUMRULARINDA KÖK-UR NEMATODU (<i>Meloidogyne chitwoodi</i>) ZARARI VE MÜCADELE YÖNTEMLERİ	
Gülten KAÇAR AVCI, Uğur PIRLAK, Halil TOKTAY, Adem ÖZARSLANDAN, Mustafa İMREN, Ramazan CANHİLAL	78
YEREL MERCİMEK GENOTİPLERİNDE ERKEN GENERASYON DÖNEMİNDE TANE VERİMİ VE VERİM KOMPONENTLERİ İÇİN SELEKSİYON ÇALIŞMALARI	
Ufuk KARADAVUT, Ömer SÖZEN	84
YEREL NOHUT GENOTİPLERİNDE ERKEN GENERASYON DÖNEMİNDE TANE VERİMİ VE VERİM KOMPONENTLERİ İÇİN SELEKSİYON ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA	
Ömer SÖZEN, Ufuk KARADAVUT	89
ÇUKUROVA BÖLGESİNDE NOHUT (<i>Cicer arietinum</i> L.) ISLAH ÇALIŞMALARI VE ÇEŞİT TESCİLİ	
Dürdane MART, Derya YÜCEL, Meltem TÜRKERİ	94
ÇUKUROVA BÖLGESİNDE BEZELYE (<i>Pisum sativum</i> L.) ISLAH ÇALIŞMALARI VE ÇEŞİT TESCİLİ	
Dürdane MART, Derya YÜCEL, Meltem TÜRKERİ	102
SERA ŞARTLARI İÇİN SOĞUK TOLERANSLI SARILICI TAZE FASULYE (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) ÇEŞİTLERİNİN ISLAHI	
Faik KANTAR	109
AYÇİÇEĞİNDE (<i>Helianthus annuus</i> L.) TOHUMLUK KAPLAMA UYGULAMALARININ ÇİMLENME, ÇIKIŞ VE115 FİDE GELİŞİMİNE ETKİLERİ	
Şaziye DÖKÜLEN, Güngör YILMAZ	115
EFFECT OF NANO SILVER AND ZINC ON SEED GERMINATION AND SEEDLING GROWTH OF SUGAR BEET	
Mehmet ARSLAN	121
DOMUZ AYRIĞI GENOTİPLERİNİN AKDENİZ İKLİM KOŞULLARINDA TOHUM VERİMLERİNİN BELİRLENMESİ	
Hüseyin ÖZPINAR, Mustafa AVCI, Ali Alptekin ACAR, Serhat AKSU, Firdevs NİKSARLI İNAL, Ergül AY, İlker İNAL, Feyza Döndü GÜNDEL Arif AKTAŞ, Rüştü Hatipoğlu	126
BAZI YONCA ÇEŞİTLERİ İLE ÇEŞİT ADAYLARININ ADANA VE İZMİR EKOLOJİK KOŞULLARINDA TOHUM VERİMLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA	
Mustafa AVCI, Hüseyin ÖZPINAR, Rüştü HATİPOĞLU, İlker İNAL, A. Alptekin ACAR, Feyza GÜNDEL, Serhat AKSU, Arif AKTAŞ, Firdevs N. İNAL, Ergül AY	133

DALLI DARI TOHUM ÇİMLENME ORANLARININ FT-NIRS İLE BELİRLENMESİ Nafiz ÇELİKTAŞ, Ersin CAN, İbrahim ATIŞ, İbrahim ERTEKİN	139
TOHUMCULUK SEKTÖRÜ İÇİN SÜREKLİ TİP YENİ BİR KURUTMA SİSTEMİ Mehmet Fatih IŞIK, Yıldırım Cemal BÜLBÜL, Barış KORKMAZ	146
FARKLI LOKASYONLARDA, İKİNCİ ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEN BAZI İLERİ SOYA ISLAH HATLARININ ÖNEMLİ TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ Halis ARIOĞLU, Halil BAKAL, Özhan ÖZKUL, Leyla GÜLLÜOĞLU, Bihter ONAT	151
TESCİLE SUNULAN ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ HATLARININ BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ Kemalettin KARA, Mehmet SEZGİN	159
RESPONSE OF SESAME LANDRACES AND CULTIVARS TO SESAME PHYLLODY Mehmet ARSLAN, Sevgi ÇALIŞKAN	166
<i>F. culmorum</i> 'un TOHUM KAYNAKLI ENFEKSİYONUNA KARŞI ARPA ÇEŞİTLERİNİN REAKSİYONU Nagehan Desen KÖYÇÜ	170
STEİNERNEMATİD VE HETERORHABDİTİD NEMATODLARIN DEPOLANMIŞ ÜRÜN (TOHUM) ZARARLISI, <i>Sitophilus oryzae</i> 'ye ETKİSİ Ramazan CANHİLAL, Gülten KAÇAR AVCI	177
Bahçe Bitkileri	
DOMATES ANAÇLARINDA FARKLI KİMYASAL UYGULAMALARIN TOHUM ÇİMLENME ORANI ÜZERİNE ETKİLERİ Üzeyir YİĞİT, Ahmet BALKAYA	182
FARKLI PRİMİNG UYGULAMALARININ SOĞAN TOHUMLARINDA ÇİMLENME VE ÇIKIŞ ÜZERİNE ETKİSİ VE İKİ FARKLI SICAKLIKTA DEPOLAMA İLE İLİŞKİSİ Eren ÖZDEN, Dilan KAPÇAK, Nurcan MEMİŞ ve İbrahim DEMİR	188
BİBER (<i>Capsicum annuum</i> L.)'DE ORGANİK VE KONVANSİYONEL ÜRETİM SİSTEMLERİNİN VE FARKLI HASAT DÖNEMLERİNİN TOHUM KALİTESİNE ETKİSİ Kutay Coşkun YILDIRIM, İbrahim DEMİR	195
SOĞAN TOHUM ÜRETİMİNDE AZOT VE KÜKÜRT UYGULAMALARININ TOHUM VERİM VE KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI Mehmet ŞİMŞEK, Barış ALBAYRAK, Gülay BEŞİRLİ, İbrahim SÖNMEZ, Zühtü POLAT, Pınar HEPHİZLİ	202
DETERMINATION OF CALLUS INDUCTION COMPETENCY FROM DIFFERENT EXPLANTS of WATERMELON (<i>Citrullus lanatus</i> T.) Kübra YILDIZ, Nurefşan CIRIK, Allah BAKHSH	208

Tohumluk Tescil / Genel

ÜLKEMİZDE KAYIT ALTINA ALINAN KAVUNLARIN YILLAR BAZINDAKİ DEĞİŞİMİ Sıtkı ERMİŞ, Veysel ARAS, Güleda ÖKTEM, Nebahat SARI	213
EKMEKLİK BUĞDAYDA (<i>Triticum aestivum</i> L.) ÇEŞİT TESCİL ÇALIŞMALARINDA KARŞILAŞILAN PROBLEMLER VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ Bekir AKTAŞ	219
TİTANYUM DİOKSİT (TiO ₂) NANOPARTİKÜLLERİNİN MISIR (<i>Zea mays</i>) TOHUMLARININ ÇİMLENMESİNE VE BİTKİ GELİŞİMİNE ETKİSİ Ayten Kübra YAĞIZ, Mehmet Emin ÇALIŞKAN	225
BAZI MEVSİMLİK SÜS BİTKİSİ TOHUMLARINDA ÇİMLENMEYİ İYİLEŞTİRİCİ UYGULAMALAR Ebru KAVUT, İbrahim DUMAN	233
TARLA BİTKİLERİ TOHURLUK ÜRETİMİNDE KONYA OVASININ ROLÜ VE TOHURLUK ÜRETİMİNDE FİRMA VE ÇİFTÇİ FAKTÖRÜNÜN ÖNEMİ Süleyman SOYLU, Mustafa KIZMAZ	239
TÜRKİYE ORGANİK SEBZE TOHUM ÜRETİMİ AR-GE FAALİYETLERİ Gülay BEŞİRLİ, İbrahim SÖNMEZ	245
TİGEM'İN TÜRK TOHUMCULUĞUNDAKİ YERİ VE ÖNEMİ Ali KOÇ, Hayrettin KENDİR	250
POSTERLER	
FARKLI SÜRELERDE YAŞLANDIRMANIN KISA VE UZUN GÜN SOĞAN ÇEŞİTLERİNDE TOHUM ÇİMLENMESİNE ETKİSİ Eren ÖZDEN, Nurcan MEMİŞ, Merve ÖLKER, Neslihan İSSİ ve İbrahim DEMİR	256
PRİMİNG VE VERMİKOMPOST KOMBİNASYONLARININ BİBER, PATLICAN, KARPUZ TOHUMLARINDA FİDE ÇIKIŞINA ETKİSİ Eren ÖZDEN, Aysel KOÇAK ve İbrahim DEMİR	261
SOĞAN (<i>Allium cepa</i> L.) GEN KAYNAKLARI POPULASYONLARINDA TOHUM ÇOĞALTIM ÇALIŞMALARINI VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ Gülay BEŞİRLİ, Muhammad Hussain AZİMİ	266
TÜTÜN (<i>Nicotiana tabacum</i> L.) TOHUMLARININ STRES KOŞUL ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ Nagihan AKIN, İbrahim DUMAN	272
TÜRKİYE İÇİN YENİ BİR YAPRAKLI SEBZE TÜRÜ: MACENTA (<i>Chenopodium giganteum</i>) Faik KANTAR	277
BATI ANADOLU YEREL BİBER GEN KAYNAKLARININ SOĞUK STRESİNE TOLERANS AÇISINDAN FENOTİPLENMESİ Ümmü GÖKMEN, Aysel UYSAL, Faik KANTAR, Bilgehan Turan CERTEL	281

SERTİFİKALI NOHUT (<i>Cicer arietinum</i> L.) TOHUMLUĞUNUN HAZIRLANMA KADEMELERİ, KULLANIMI VE ÖNEMİ Dürdane MART, Derya YÜCEL, Meltem TÜRKERİ	286
DETERMINATION OF SEED YIELDS OF SMOOTH BROME GRASS GENOTYPES UNDER MEDITERRANEAN CLIMATIC CONDITIONS Hüseyin ÖZPINAR, Mustafa AVCI, Ali Alptekin ACAR, Serhat AKSU, Firdevs NİKSARLI İNAL, Ergül AY, İlker İNAL, Feyza Döndü GÜNDEL, Arif AKTAŞ, Rüştü Hatipoğlu	293
İKİ ÇEŞİT VE 23 İLERİ KADEME MUTANT ARPA HATLARININ ARPA YAPRAK LEKESİ HASTALIĞINA (<i>Rhynchosporium Commune</i>) KARŞI TEPKİLERİNİN TARLA KOŞULLARINDA BELİRLENMESİ Gülizar AYDIN, Hayrettin PESKİRCİOĞLU	297
Sözlü Bildiri Özet	
NOVEL GENOMIC PREDICTION TOOLS FOR SEED INDUSTRY: SEQSNP: A MASSIVELY PARALLEL - HIGH-SPEED - HIGH-THROUGHPUT TARGETED GBS AND KASP: AN EASY TO USE GOLD STANDARD FOR GENOMIC SELECTION FOR PLANTS AND LIVESTOCK Atila GOKNUR	303
A PRIMER TO MOLECULAR BREEDING IN OPIUM POPPY: ASSOCIATION MAPPING OF MORPHINE CONTENT AND AGRONOMIC TRAITS IN TURKISH GERMPLASM İbrahim ÇELİK, Hüseyin ÇAMCI, Arzu KÖSE, Ferda ÇELİKOĞLU KOŞAR, Sami DOĞANLAR, Anne FRARY	304
SUCCESS STORY OF MAIZE BREEDING IN WORLD AND TURKEY Gönül CÖMERTPAY	305
TOHUM UYGULAMALARININ, SOYA FASULYESİ (<i>Glycine max</i> L. Merr.) HATLARININ ÇİMLENME PERFORMANSLARININ İYİLEŞTİRİLMESİNDE KULLANIMI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR Adem GÖKÇÖL, Emre İLKER	306
IMPROVING SUGAR BEET SEED GERMINATION UNDER SALINITY STRESS BY INOCULATION WITH <i>BACILLUS</i> SPECIES Mehmet ARSLAN	307
ÇUKUROVA TABAN KOŞULLARINA UYGUN ADI YALANCI DARI (<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.) ÇEŞİTLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ Feyza Döndü GÜNDEL, İlker İNAL, Selehattin ÇINAR, Celile Aylin OLUK, Mustafa AVCI	308
ÇUKUROVA TABAN KOŞULLARINA UYGUN RODOS OTU (<i>Chloris gayana</i>) ÇEŞİTLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ Feyza Döndü GÜNDEL, İlker İNAL, Selehattin ÇINAR, Celile Aylin OLUK, Mustafa AVCI	309
MÜRDÜMÜK (<i>Lathyrus sativus</i> L.) GENOTİPLERİNDE YAPRAK KLOROFİL YOĞUNLUKLARININ (SPAD) BELİRLENMESİ Elçin AKSU, Cengiz ERDURMUŞ, Mehmet ARSLAN	310

DEV KRAL OTU (<i>Pennisetum hybridum</i>) DİP SÜRGÜNLERİNİN BİYOPOLİMERİK KAPLANMASI İLE SENTETİK TOHUMLUK ÜRETİMİ	
Nafiz ÇELİKTAŞ, Ersin CAN, Murat TIRYAKIOĞLU, D. Alparslan KAYA, İbrahim ERTEKİN	311
BURSA, BALIKESİR, BİLECİK VE ESKİŞEHİR LOKASYONLARINDAN TOPLANAN YAYGIN YONCA (<i>Medicago sativa</i> L.) GENOTİPLERİNDE TOHUM VERİMLERİNİN BELİRLENMESİ	
Emine BUDAKLI ÇARPICI, Nigar TATAR, Yasin ÖZTÜRK, Uğur BİLGİLİ	312
KAHRAMANMARAŞ KOŞULLARINDA YONCADA FARKLI SIRA ARALIKLARI VE KİMYASAL UYGULAMALARININ TOHUM VE OT VERİMLERİNE ETKİSİ	
İlker İNAL, M. Fatih YILMAZ, Mustafa AVCI, Celal YÜCEL, Feyza D. GÜNDEL, Hatice YÜCEL, Arif AKTAŞ	313
EKMEKLİK BUĞDAYDA ANTER KÜLTÜRÜ YÖNTEMİYLE ISLAH SÜRESİNİN KISALTILARAK YENİ ÇEŞİT ADAYLARININ GELİŞTİRİLMESİ	
Cuma KARAOĞLU, Ayten SALANTUR	314
DOĞU AKDENİZ KOŞULLARINA UYGUN YERFİSTİĞİ (<i>Arachis hypogaea</i> L.) GENOTİPLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	
Ayşe Nuran ÇİL, Abdullah ÇİL, Vakas ŞAHİN, Hacer BURUN	315
'PALAZ' FINDIK ÇEŞİDİNİN MİKRO ÇOĞALTIMINDA <i>ex vitro</i> KÖKLENDİRME	
Nur KOYUNCU, Hümeysra YAMAN, Fatih Sancar ÖZCAN, Ülkü Selcen HAYDAROĞLU	316
BİBERDE TOHUM MELATONİN İÇERİĞİ İLE DÜŞÜK SICAKLIKTA ÇİMLENME PERFORMANSI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI	
Elif DÜVER, Şebnem KÖKLÜ, Aygül KARACA, Gökçen YAKUPOĞLU, Abdullah HAVAN, Ahmet KORKMAZ	317
DEVELOPMENT OF MULTI DISEASE RESISTANT PEPPER LINES AGAINST ROOT-ROT, TOMATO SPOTTED WILT VIRUS AND ROOT-KNOT NEMATODES VIA MARKER ASSISTED BACKCROSSING AND GENE PYRAMIDING	
Duran ŞİMŞEK, Duygu GÖKSU, Hatice EĞİLMEZ, Derya SAMUR, Nedim MUTLU	318
MARKER ASSISTED BACKCROSS BREEDING FOR FUSARIUM WILT (<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht f. sp. <i>melongenae</i>) IN EGGPLANT	
Duran ŞİMŞEK, Duygu GÖKSU, Derya SAMUR, Nedim MUTLU	319
MARKER ASSISTED BACKCROSS BREEDING AND PYRAMIDING QTLS FOR RESISTANCE AGAINST <i>Tuta absoluta</i> IN TOMATO	
Duran ŞİMŞEK, Ahmet GÖK, Hatice EĞİLMEZ, Nagihan AKIN, Nedim MUTLU	320
TOHUM KALİTESİ VE PERFORMANSININ ARTTIRILMASINDA KULLANILAN TEKNOLOJİK BİR UYGULAMA: PRIMING	
H. Özkan SİVRİTEPE	321
SAKSILI SÜS BİTKİSİ YETİŞTİRİCİLİĞİNE UYGUN SÜS BİBERİ ÇEŞİDİ GELİŞTİRİLMESİ	
Kazım MAVİ, Fulya UZUNOĞLU, Fikriye MAVİ, Yağmur GÜVELOĞLU	322

KADİFE ÇİÇEĞİ (<i>Tagetes</i> spp.) TOHUMLARINDA RADİSİL ÇIKIŞ TESTİNİN KULLANIMI Hülya İLBİ, Özlem Görgen ALAN	323
ÜLKEMİZDE KAYIT ALTINA ALINAN SEBZE ÇEŞİTLERİNİN ISLAH YERLERİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ Ali ERDEN, Ertan GÜNEY, Yıldırım Şamil ÖZDEN, Sıtkı ERMİŞ, Arda YILDIRIM, Ayhan GÖKSEVEN..	324
ASSESSMENT OF DETERIORATION AND LOSS IN COTTON SEED QUALITY DURING SEASONAL STORAGE AT DIFFERENT SEED MOISTURE LEVELS Saira MUBEEN, Muhammad Asad NASEER, Irfan AFZAL, Noor ULAIN	325
BIOCHEMICAL AND MOLECULAR ASPECTS OF SEED LONGEVITY IN WHEAT Sania ZAHID, Irfan AFZAL	326
Poster Özet	
FARKLI BİBER ÇEŞİTLERİNE AİT TOHUMLARIN CANLILIK PERFORMANSLARININ GÜÇ TESTLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI Burcu Begüm KENANOĞLU, Kübra ÖZMEN	327
FARKLI BİTKİSEL ORTAMLARIN HİBRİT ÇEŞİTLERİN TOHUM VE FİDE PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ Burcu Begüm KENANOĞLU, Yasemin ÇELİK, Aslı KOR	328
FARKLI PRİMİNG UYGULAMALARININ BAZI YABANCI OT TOHUMLARININ ÇİMLENME PERFORMANSI ÜZERİNE OLAN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ Burcu Begüm KENANOĞLU, Derya ÖĞÜT YAVUZ, Mustafa ÇINAR	329
LİF KABAĞI (<i>Luffa aegyptiaca</i> Mill.) GENOTİPLERİNİN FİDE ÇIKIŞ PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ Kazım MAVİ, Kazım GÜNDÜZ, Dilek YILDIRIM, Fulya UZUNOĞLU	330
BAZI KABAK ANAÇLARINDA TOHUMLARIN ÇİMLENME ORANI ÜZERİNE SICAKLIĞIN ETKİSİNİN MODELLENMESİ Esra CENGİZ, Ahmet BALKAYA, Dilek KANDEMİR, Şeyma SARIBAŞ	331
TOHUMLUK PATATES ÜRETİMİNDE PATATES Y VİRÜSÜ TEŞHİSİNDE DAS-ELISA, IC-RT-PCR VE IC-REAL-TİME PCR YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI Vildan BOLAT, Çiğdem ULUBAŞ SERÇE	332
PATATESTİ KULLANILAN KRİYOPREZERVASYON TEKNİKLERİ Caner YAVUZ, Mehmet Emin ÇALIŞKAN	333
FARKLI PATATES GENOTİPLERİNİN MERİSTEM KÜLTÜRÜNE TEPKİLERİ Caner YAVUZ, Mehmet Emin ÇALIŞKAN	334
ORTA ANADOLU BÖLGESİNE UYGUN PATATES ÇEŞİTLERİNİN BELİRLENMESİ VE EN UYGUN BİTKİ MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ Ali KARATAŞ, Mehmet Emin ÇALIŞKAN, Uğur PIRLAK, M. NAM, K. EROĞLU	335

USAGE OF BIOTECHNOLOGICAL TOOLS IN POTATO SEED CERTIFICATION Dilek AKSOY, Esra DURU	336
KİNOVA (<i>Chenopodium quinoa</i> L.) GENETİK KAYNAKLARININ ANTALYA SAHİL ŞARTLARINDA BİTKİ GELİŞMESİ VE VERİM ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI Faik KANTAR, Aysel UYSAL, Bilgehan Turan CERTEL	337
GAMMA RADYASYONU UYGULAMASININ KİNOVA (<i>Chenopodium quinoa</i> L. Cv Atlas)'DA BİTKİ GELİŞMESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI Faik KANTAR, Cengiz İÇEL, Haris DAPO, Süleyman Fatih ÖZMEN, Aysel UYSAL, Bilgehan Turan CERTEL, İhsan Burak ÇAM	338
THE INVESTIGATION OF GAMMA RADIATION APPLICATION ON THE PLANT GROWTH OF QUINOA (<i>Chenopodium quinoa</i> L.CV Atlas) Faik KANTAR, Cengiz İÇEL, Haris DAPO, Süleyman Fatih ÖZMEN, Aysel UYSAL, Bilgehan Turan CERTEL, İhsan Burak ÇAM	338
IDENTIFICATION OF BACTERIAL PATHOGENS ISOLATED FROM TOMATO SEEDS IN TURKEY Ayşegül GEDÜK, Kubilay Kurtuluş BAŞTAŞ	340
DEVELOPMENT OF TILLING POPULATION FOR IMPROVEMENT OF OLEIC ACID CONTENT IN GROUNDNUT (<i>Arachis hypogaea</i> L.) Kürşat KARAMAN, Sibel KIZIL, Merve BAŞAK, Volkan GÜÇLÜ, Bülent UZUN, Engin YOL	341
COMPARISON OF PHENOLOGICAL, MORPHOLOGICAL AND AGRONOMICAL TRAITS IN RECIPROCAL CROSSES OF RECOMBINANT INBRED LINES OF <i>Pisum sativum</i> × <i>P. elatius</i> Veysel DOĞDU, Hüseyin ÇANCI, Hatice SARI, Cengiz TOKER	342
FARKLI TUZ KONSANTRASYONUN MAŞ FASULYESİNİN [<i>Vigna radiata</i> (L.) Wilczek] ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ Simru BAŞ, Hüseyin ÇANCI, Mehmet BİLGEN	343
EFFECT OF SEED PRIMING ON DIFFERENT WHEAT CULTIVARS Muhammad Farhan YOUSAF, Muhammad RASHID, Usman Khalid CHAUDHRY	344
AN EVALUATION ON DETERMINATION OF SOME BREAD WHEAT CULTIVARS AGAINST BUNT DISEASE REACTIONS Kander KOÇ	345
USAGE OF BIOTECHNOLOGICAL TOOLS IN POTATO SEED CERTIFICATION Dilek AKSOY, Esra DURU	346
THE IMPORTANCE OF PLANT GENETIC RESOURCES IN GLOBAL CLIMATE CHANGE CONDITIONS Mehmet ARSLAN, Safinaz ELMASULU , Ahu ÇINAR	347

ÇAĞRILI BİLDİRİLER

TOHUMCULUK SEKTÖRÜ ULUSAL STRATEJİ PLANI

Muhteşem TORUN

Türkiye Tohumcular Birliği, Ankara

ÖZ

1920’li yıllarda başlayan kamu ağırlıklı tohumculuk faaliyetlerinde, 1980 yılından itibaren ve özellikle 2004 yılında 5042 sayılı Yeni Bitki Çeşitlerine Ait Islahçı Haklarının Korunmasına İlişkin Kanun ve 2006 yılında ise 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu’nun çıkarılması ile özel sektör ağırlık kazanmış ve çok önemli gelişmeler sağlanmıştır.

Tohumculuk Kanunu ile birlikte 2008 yılında 7 alt birlik ile bir üst birlik olarak Türkiye Tohumcular Birliği (TÜRKTÖB) kurulmuştur. Birliklerin gayreti ile paydaşlar arasında bilgi, tecrübe, imkanlar ve problemler paylaşılmış, bu sayede iş birliği gelişmiş ve sektöre önemli bir katkı sağlamıştır. Alt birliklerin Temmuz 2017 itibarıyla toplam üye sayısı 46.786’ya ulaşmıştır.

Bu gelişmelere paralel olarak tescil ettirilen çeşit sayısı Haziran 2017’de 7947’ye ulaşmış, tohumluk üretim miktarları da artarak 2017 yılı itibarıyla 1.049.361 ton sertifikalı tohumluk, 238.381.000 milyon adet meyve-asma ve çilek fidanı, 4 milyar adet sebze fidesi ve 1,6 milyar adet süs bitkisi üretilmiştir.

Üretim miktarlarındaki bu olumlu gelişmeler ticarete de yansımış ve 2017 yılında dış ticaret hacmi 522.4 milyon dolar , ihracatın ithalatı karşılama oranı ise %93 olmuştur.

Bu gelişmenin devam ettirilebilmesi için çalışmaların daha planlı bir şekilde yürütülmesi gerektiği düşüncesiyle 5 yıllık bir Stratejik Plan hazırlanmıştır. Planda yönetim, AR-GE ve yenilikçilik, rekabetçilik ve yasal ve kamusal düzenlemeler olmak üzere 4 müdahale alanı belirlenmiş ve bu alanlarda toplam 107 tedbir ve 321 eylem önerisi geliştirilmiştir.

Sonuç olarak; kurumsal kapasitenin artırılması, kaliteli ve yeterli sertifikalı tohumluk üretiminin sağlanması, AR-GE altyapısının geliştirilmesi, marka çeşitlerin geliştirilmesi, ihracat imkanlarının ve rekabetçiliğin artırılması ve bütün bunların yapılabilmesi için gerekli yasal düzenlemelerin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: seeds, TURKTOB, strategic plan

ABSTRACT

In the public based seed business which began in the years of 1920, provided very significant improvements since 1980 and especially with the entering into force of Plant Breeder’s Rights Law No. 5042 in 2004. and Seed Law No. 5553 in 2006.

Turkish Seed Union and seven sub-union has been established in 2008 under Seed Law. With the efforts of the unions, information, experiences, opportunities and problems were shared, so that the cooperation has been improved and made important contribution to the industry. As of July 2017, the total number of members reached 46.786.

In parallel with these developments the number of varieties registered also reached to 7947 in June 2017, certified seed production was increased and reached, 1,049,361 tonnes, 238 381 000 million pieces of fruit vine and strawberry seedlings, 4 billion pieces of vegetable seedlings and 1,6 billion pieces of ornamental plants is produced in 2017.

These positive developments in production were also reflected in trade and foreign trade volume reached to 22.4 million dollars in 2017, while export-import ratio was 93%. With the idea that more work should be carried out in a planned manner in order to continue to have this development, a 5-year Strategic Plan has been prepared. Four intervention areas such as governance, R & D and innovation, competitiveness, legal and institutional arrangements, has been identified and a total of 107 measures and 321 proposals for action has been developed in these areas. As a result; it is aimed to improve institutional capacity, ensure the quality and enough certified seed production, develop R & D in infrastructure, develop brand varieties, develop export opportunities, increase competitiveness and make the necessary legal arrangements.

Keywords: seedling, TÜRKTÖB, stratejik plan

Tohumculuğun Tarihsel Gelişimi Ve Türkiye Tohumcular Birliği

Cumhuriyetimizin kuruluşundan itibaren 1960'lı yıllara kadar daha ziyade geleneksel tedarik dediğimiz sistem ağırlıklı olmuştur. 1925 yılında farklı ekolojik bölgelerde tohum ıslah istasyonları kurulmuştur. 1926 yılında ilk defa anaçlık pancar tohumluğu ithal edilmiştir. 1950 yılında Devlet Üretim Çiftlikleri tohumluk üretimi ile görevlendirilmiştir. 1961 yılında ise ilk özel tohumculuk şirketi kurulmuştur.

1963 yılında 308 sayılı Tohumculuk Kanunu'nun çıkmasıyla üretim ve tedarik sisteminde kamu ağırlıklı bir sisteme geçilmiş ve 1980 yılına kadar bu sistem devam etmiştir.

Türkiye 1980'li yıllardan itibaren tohumculuk politikalarında köklü değişikliklere yönelmiştir. 1982 yılında çeşit tescilini kolaylaştıran düzenlemeler yapılmıştır. Özel şirketlerin kendi tohumluklarının fiyatlarını belirlemesine izin verilmiştir. 1984 yılında özel şirketlerinin tohumluk ithalatını ve ihracatını kolaylaştırıcı düzenlemeler yapılmıştır.

Bu yıllardan itibaren tohumluk üretim ve tedarik sisteminde özel sektörün ağırlığı artmaya başlamıştır. 2004 yılında 5042 Sayılı Yeni Bitki Çeşitlerine Ait Islahçı Haklarının Korunmasına İlişkin Kanun, 2006 yılında ise 5553 Sayılı Tohumculuk Kanunu'nun çıkarılması ile birlikte sektörün önü açılmış ve tohumluk üretimi ve ticaretinde çok önemli gelişmeler sağlanmıştır.

Tohumculuk Kanunu ile; bitkisel üretimde verim ve kaliteyi yükseltmek, tohumluklara kalite güvencesi sağlamak, tohumluk üretim ve ticareti ile ilgili düzenlemeleri yapmak ve tohumculuk sektörünün yeniden yapılandırılması ve geliştirilmesi için gerekli olan düzenlemeleri gerçekleştirmek amacıyla faaliyet alanına göre 7 adet alt birlik ve bunların üst birliği olarak Türkiye Tohumcular Birliği oluşturulmuştur.

Alt birlikler, tohumculuk sektörünün geliştirilmesi ile sektörde faaliyet gösteren gerçek veya tüzel kişiler arasında meslekî dayanışma sağlayarak meslekî faaliyetleri kolaylaştırmak, tohumculuk faaliyetinde bulunanların ekonomik ve sosyal haklarının korunmasını sağlamak ve mevzuatla verilen görevleri yerine getirmek amacıyla bitki ıslahçıları, fidan üreticileri, fide üreticileri, süs bitkileri üreticileri, tohum dağıtıcıları, tohum sanayicileri ve üreticileri, tohum yetiştiricileri ve tohumculukla ilgili diğer konularla iştigal eden en az yedi gerçek veya tüzel kişi tarafından faaliyet konularına göre kurulan, tüzel kişiliğe sahip kamu kurumu niteliğinde meslek kuruluşlarıdır.

Tablo 1. Alt Birliklerin Üye sayıları (Temmuz 2017)

Alt Birlik Adı	Üye Sayısı
Bitki Islahçıları Alt Birliği	298
Fidan Üreticileri Alt Birliği	779
Fide Üreticileri Alt Birliği	143
Süs Bitkileri Üreticileri Alt Birliği	664
Tohum Dağıtıcıları Alt Birliği	6.581
Tohum Sanayicileri ve üreticileri Alt Birliği	851
Tohum Yetiştiricileri Alt Birliği	37.470
TOPLAM	46.786

Türkiye Tohumcular Birliği; alt birlikler arasındaki işbirliği ve dayanışmayı temin etmek, tohumculuk sektörünün geliştirilmesi ile sektörde faaliyet gösterenler arasında meslekî dayanışma sağlamak ve mevzuatla verilen görevleri yerine getirmek amacıyla alt birliklerce kurulan, tüzel kişiliğe sahip, kamu kurumu niteliğinde meslek üst kuruluşudur. Birliğin kuruluşundan sonra alt birlikler, birliğe üye olmak zorundadır.

Birlikler üyelerinden gelen sorunları, değerlendirip, analiz edip çözüm önerileri geliştirerek bunları bakanlığa ve ilgili mercilere sunarlar ve bu suretle düzeltici ve önleyici faaliyetlerin başlamasını sağlayıp sorunun büyümeden çözümüne büyük katkı sağlarlar.

Tohumculuğun mevcut durumu

Tablo 2. Tohumculuk Sektöründe Üretim Miktarları

	2017
Tohum (ton)	1.049.361
Fidan (adet)	238.381.000
Meyve	101.892.000
Asma	3.622.000
Çilek	132.866.000
Fide (adet)	4.000.000.000
Süs bitkileri (adet)	1.619.027.841
Kesme çiçekler	1.050.584.960
İç mekan süs bitkileri	56.049.665
Dış mekan süs bitkileri	490.559.391
Çiçek soğanları	21.833.825

Tablo 3. Tohumculuk Sektörünün Dış Piyasalardaki Durumu (Milyon \$)

	Tohum			Fidan			Süs Bitkileri			Toplam		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
İthalat	202	202	185	5,4	4,3	2.5	81,3	87,2	83.0	288,7	293,5	270,5
İhracat	115	153	136	9,7	27,4	30.6	77,4	81,6	85.5	202,1	262	251,9
Hacim	318	355	321	15,1	31,7	33.1	158,7	168,8	168.5	491,8	555,5	522,4
Dış Ticaret Dengesi	- 87	- 49	-49	4,3	23,1	28.1	- 3,9	- 5,6	2.5	-86,6	-31,5	- 18,6
Karşılama oranı %	57	76	73	179	637	1224	95	94	103	70	89	93,1

Ocak 2018 itibarıyla tarla bitkilerinde 65 türde 2.776, sebzelerde 40 türde 3.795, meyve ve asmada 45 türde 1.145 olmak üzere toplam 7.940 tescilli çeşit sayısına ulaşılmıştır. Ayrıca 31 türde 224 meyve anacı tescil edilmiştir. 7 adet tescilli süs bitkisi çeşidi vardır.

Tescilli çeşitlerin %70'i özel sektör, %27'si kamu araştırma enstitülerine ve %3 de üniversitelere aittir.

Tohumculuk Sektörü Ulusal Strateji Planı

Sektördeki bu olumlu gelişmelerin devam edebilmesi ve sektörün gelişimine katkıda bulunması düşüncesiyle TÜBİTAK'a bağlı Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE) ile Tohumculuk Sektörü Ulusal Strateji Planı hazırlanmıştır.

Proje ile; Tohumculuk sektöründe tüm paydaşlarda farkındalık yaratarak temeli sağlam stratejiler oluşturulması ve sektörün değer zincirinde yer alan tüm kesimler ile kamu

kurum ve kuruluşları, üniversiteler ve birlikler gibi üretici örgütlerini içeren yapının Türkiye Tohumcular Birliği öncülüğünde organize bir şekilde örgütlenmesi ve rekabetçiliğinin arttırılması hedeflenmiştir.

Proje yedi adet temel iş paketinden oluşmuştur. Bunlar sektörün incelenmesi (kaynak taraması), saha çalışması, anket çalışması, SWOT çalışmaları, rekabetçilik ve ihtiyaç analizi çalışmaları, strateji geliştirme ve mantıksal çerçeve çalışmaları ve stratejik eylem planlarının hazırlanmasıdır.

İçerisinde yoğun bir faaliyet takvimi yer alan projenin yönetim yapısı oluşturulurken yararlanıcı TÜRKTOB ve yürütücü TÜSSİDE arasında etkili koordinasyon ve iş birliğinin sağlanması amacı ile proje yürütücüleri atanmıştır. İki taraf arasındaki iletişim proje yürütücüleri üzerinden sağlanmıştır.

Buna ek olarak TÜRKTOB Proje Ekibi ve TÜSSİDE Proje Ekibine teknik konularda destek sağlaması amacı ile akademisyenler, birlik ve paydaş kurumların temsilcilerinin katılımı ile 29 kişilik teknik komite oluşturulmuştur.

Kaynak tarama çalışması (literatür araştırması) kapsamında öncelikle dünya ve Türkiye’de ki mevzuat incelenmiştir. Bu süreçte Türkiye’de tohumculuk sektörüne yönelik kanunlar, yönetmelikler ve Türkiye’yi ilgilendiren uluslararası protokoller, sözleşmeler ve direktifler ile tohumculuk sektörü ile ilişkili 10. Kalkınma Planı, 2013 - 2017 GTHB Stratejik Planı, Hükümet Programı, Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi, Sanayi Strateji Belgesi gibi pek çok üst politika belgesi ele alınmıştır. Buna ek olarak strateji geliştirme sürecine katkıda bulunması amacı ile yurt dışındaki ülkelerin sektörde izlediği politika ve stratejiler de incelenmeye çalışılmıştır.

Saha çalışmalarında sektörün rekabet gücünün ortaya konulması amacıyla her birlikten en az 7 üye olmak üzere toplam 66 firma/yetiştirici ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Birlik üyeleri ile yapılan görüşmelere ek olarak sektörün paydaşları ile de görüşülmüştür.

Anket çalışmaları kapsamında ise Birlik ürün ve hizmetleri hakkında üyelerin görüş ve önerilerini almak amacı ile toplam 271 üyeye ulaşılmıştır.

Bu proje kapsamında sürecin her aşamasına entegre edilmiş, sektördeki tüm oyuncuların stratejik plan hazırlanmasına dahil etmek amacı ile tasarlanmış Mevcut Durum Analizi Çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaların çıktılarını teknik komite toplantılarında değerlendirilmiş ve nihai hale getirilmiştir. Gerek saha çalışmalarından gerekse çalıştaylardan elde edilen sonuçlar, Strateji Geliştirme çalışmalarına girdi oluşturmuştur. TÜRKTOB’un ve her bir alt birliğin paydaşlarıyla gerçekleştirilen çalışmalarda, sektörün mevcut durumundan yola çıkılarak ne tür eylemlerin gelecekte hayata geçirebileceği gruplar halinde tartışılmıştır. Oluşturulan Taslak Stratejik Eylem Planları hem Teknik Komite hem de Strateji Geliştirme Çalıştaylarında katılımcılar tarafından tekrar gözden geçirilmiş, performans göstergeleri ve zaman planı belirlenmiş ve son olarak sektörün vizyon ifadeleri oluşturulmuştur.

Tohumculuk sektörü için “Gıda Güvenilirliğini Ön Planda Tutan Sürdürülebilir ve Uluslararası Düzeyde Rekabetçi Bir Tohumculuk Sektörü” vizyon ifadesi belirlenmiştir.

Belirlenen 4 müdahale alanında (Yönetişim, AR-GE ve Yenilikçilik, Rekabetçilik ve Yasal ve Kamusal Düzenlemeler) tüm birlikler için toplam 107 tedbir ve 321 eylem önerisi geliştirilmiştir. Bunların tümünü burada vermek imkansız olduğundan sadece her müdahale alanında bir tedbir ve eylem önerisini örnek olarak verilmiştir.

Bu planda belirlenen vizyona ulaşabilmek için; birliklerin ve üyelerin kurumsal kapasitelerinin arttırılması, kaliteli ve yeterli sertifikalı tohumluk üretiminin sağlanması, AR-GE altyapısının geliştirilmesi, marka çeşitlerinin geliştirilmesi, ihracat imkanlarının geliştirilmesi, rekabetçiliğin artırılması ve bütün bunların yapılabilmesi için gerekli yasal düzenlemelerin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

Tablo 4. Tohumculuk Sektörü Ulusal Strateji Eylem Planı

M A	Tedbir	Eylem Önerileri	Süre	Sorumlu Kurum(lar)	İlgili kurum kuruluşlar	Açıklama
YÖNETİŞİM	Sektör paydaşları arasındaki bilgi paylaşımı, iletişim ve iş birliğinin artırılması (Devam)	Tüm sektörün eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi ve bunların alt birliklerle birlikte uygulanması	K	TÜRKTÖB	Alt Birlikler, TOB, Üniversiteler, Araştırma Kuruluşları	Alt Birliklerin zaman zaman değişik konularda üyelerine yönelik eğitim ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu eğitimleri her alt birliğin kendisi yapması zaman ve maddi kayba yol açmaktadır. Birden fazla alt birliği ilgilendiren konularda eğitim faaliyetlerinin koordinasyonunun yapılmasına ihtiyaç vardır. TÜRKTÖB çatısı altında alt birliklerle birlikte tohumculuk sektörü çalışanlarına yönelik bir program dahilinde düzenli eğitim programları oluşturulacaktır.
AR-GE ve YENİLİKÇİLİK	Sektörün Ar-Ge altyapısının güçlendirilmesi	Tohumculuk sektörüne hizmet verecek akredite olmuş merkezi bir laboratuvarın oluşturulması	U	TÜRKTÖB	TOB Üniversite Alt Birlikler TUBİTAK	Tohumculuk sektörünün ihtiyaç duyduğu tohum kalitesi, bitki sağlığı ve bitki biyoteknoloji ünitelerini içeren testlerin hızlı ve uluslararası standartlara uygun yapılmasını sağlayacak laboratuvara ihtiyaç bulunmaktadır. TÜRKTÖB ilgili kurum ve kuruluşlarla iş birliği yaparak tüm sektörün kullanacağı bağımsız, akredite bir laboratuvarının kurulmasını sağlayacaktır
REKABETÇİLİK	Üretim ve pazarlamada haksız rekabetin önlenmesi	Kayıt dışı üretim ve ticaretin daha sıkı denetlenmesi	O	TOB	TÜRKTÖB, Alt Birlikler	Rutin denetimler ve bitki pasaportu denetimleri daha sık yapılmalı, tohumluk kontrolörlerinin yetkileri arttırılmalıdır. Yapılacak mevzuat düzenlemeleri ile etkin piyasa denetiminin yapılması, bu denetimlerde birlik veya ilgili alt birlik yetkililerinin yer almasının sağlanması için çalışma yapılacaktır. Söz konusu denetimlerin sıklaştırılması için TÜRKTÖB girişimlerde bulunacaktır Piyasada üretim ve satış yapan herkesin etik kurallara uymaları için gerekli tedbirlerin alınması yönünde çaba sarf edilecektir.
YASAL ve KAMUSAL DÜZENLEMELER	Tohumculuk sektörüne yönelik kanun ve alt mevzuatın güncellenmesi	5553 Sayılı Tohumculuk Kanunu'nun ve bu Kanuna dayalı olan ikincil mevzuatın revize edilmesi	U	TOB	TÜRKTÖB ve Alt Birlikler	Tohumculuk sektörü sürekli gelişen ve dinamik bir sektör olduğundan mevzuat da ihtiyaca göre güncellenmeli ve revize edilmelidir. Kanunun bazı maddelerinin esnek ve yoruma açık olması dolayısıyla farklı anlama ve uygulamalara yol açmaktadır. Bu kapsamda ilgili kanun maddelerinin yeniden revize edilmesi gerekir. İkincil mevzuatlarda ise; günümüz şartlarına, teknik ve hukuki gelişmelere uygun revizyonlar yapılmalıdır. Söz konusu değişikliklerin yapılması için TÜRKTÖB gerekli girişimlerde bulunacaktır.

KAYNAKÇA

Türkiye Tohumcular Birliği (Temmuz 2018). Tohumculuk Sektör Raporu. Ankara.

Türkiye Tohumcular Birliği (Temmuz 2016). Tohumculuk Sektörü Strateji Planı. Ankara.

PLANT BREEDERS RIGHTS IN POTATOES, IMPORTANCE AND IMPLICATIONS IN EU INCLUDING FARM SAVED SEEDS (FSS)

Geert STARING

Breeders Trust S.A., Brussels, Belgium

Breeders Trust N.V. was established in 2008 and is owned by 10 prominent European seed potato breeding companies aiming to stop infringements of Plant Breeders' Rights (PBR) and illegalities in the international seed potato sector. Breeders Trust spends a lot of time by informing the entire seed potato chain about the purpose of their activities. Besides that, Breeders Trust also provides the supervisory authorities with (uninvited) assistance for enforcement by detecting and disclosing violations of the relevant laws and infringements of PBR. If worst comes to worst Breeders Trust is not afraid to take matters to court. In various EU countries there are lawyers on daily basis active working for Breeders Trust' interests. Since this season 2012, Breeders Trust is also responsible for collecting Farm Saved Seed royalties for seed potatoes in Belgium on behalf of its shareholders.

Statement Geert Staring director Breeders Trust: Without innovation, no future. But innovation requires a lot of money. The development of a new potato breed for instance, takes at least 10 years and costs up to 3 million euro's! A new variety, protected with Plant Breeders' Rights has better characteristics and is the best guarantee to provide humanity with healthy food in future.

Illegality, breach of contract and infringement on PBR can occur throughout the whole potato chain, not just with producers but also with traders or even processors. "Therefore, Breeders Trust invests in contacts throughout the whole international potato value chain in EU countries and nowadays more and more also outside the EU in countries which undersigned the UPOV convention. One of the main reasons Breeders Trust was established was the fact there is a lot of ignorance on the phytosanitary regulations and PBR legislation. So, the first step is communication, which means education and convincing stakeholders that payment of licences is required and important. Breeders have the legislator behind them like in Turkey the Law no. 5042. In the most important EU potato countries, nowadays all potato farmers can be considered as professionals. They cannot hide behind ignorance. So, if a farmer with a large acreage is caught, then, if needed, Breeders Trust is not reluctant to bring such an infringer (the undeterred) to court in order to set an example.

It is of utmost importance that Breeders Trust builds a network all over the EU in order to have close contacts with Inspection Services, FSS collecting agencies, Anti-Fraud Authorities and Food Safety Authorities. By bringing concrete infringements cases to their attention, we help enforcers and ensure that the topics 'Plant Breeders' Rights' and 'illegal activities' which disturb the market and carry high phytosanitary risks, remain on their agenda."

"In the past few years, Breeders Trust frequently became front page news in Western Europe because of won court cases against PBR infringers and of course we continue with that. But we are most proud on working to improve the system like working together in Turkey in TURKTOB and BISAB. In the ideal world legislation would not be necessary. Everyone would understand that licenses for growing PBR protected varieties must be met and that PBR infringements and illegalities are unacceptable. In the real world, in addition to explanation and giving information, enforcement will be required to keep everyone in line based on the UPOV convention and derived from that, the national legislation.

The most common types of infringements and illegalities in potatoes in the EU are:

- Producing and/or trading ware potatoes for seeds;

- Multiplication without the consent of the variety owner of a PBR protected variety;
- Trading with forged certificates;
- Abuse of Farm Saved Seeds.

Farm Saved Seeds (FSS) means that a farmer has the right to keep a part of his harvest of a PBR protected variety behind and plants that the next season again on his own farm holding. Selling / trading of PBR protected seeds is not allowed without the consent of the variety owner. The farmer who replants a PBR protected variety is obliged to pay a so-called equitable remuneration (which is 50% of the usual license fee) to the variety owner. In most EU countries collecting agencies are established to collect this money and forward it to the respective breeder. As explained earlier, it is of utmost importance that enforcement is an essential part of the collecting activities of such an agency.

Some EU countries are more developed than others with respect to PBR legislation, implementation and enforcement. Even within Europe, there are large differences in effect. The good news is that slowly but surely it is moving in the right direction. For example, in France growers some years ago finally reached an agreement with the Farmer Unions on the collection of Farm Saved Seed (FSS) royalties. Another example: in Belgium, Breeders Trust was in 2011 appointed to collect the equitable remunerations of Farm Saved Seeds. The FSS declarations take place via the website: www.hoevepootgoed.be and good agreements with the farmers' unions have been made concerning the annual FSS collection and also enforcement takes place in a way that not only the good guys pay.

Generally spoken, in case of alleged infringements or illegalities, there are 3 options: give a warning and try to settle with a friendly settlement; start a civil action which can be quite expensive and long lasting but the advantage that the lead lays in your own hands; or we hand over the files to the designated authorities who might consider to start a penal action. Unfortunately, in the latter, generally spoken, the legislature doesn't really facilitate breeders since penalties are too often insufficient deterrent to stop infringing of notorious offenders. On the other hand, Breeders Trust is optimistic that through continuous communication and information and occasionally litigation, infringement damage is pushed back and the breeder gets enough space to continue to focus fully on breeding.”

Positive is also that it is clearly visible that in the EU the current generation of farmers is very much aware of their position as raw material producers. They form a vital link in the food chain! They also realize that without processors, without traders, without retail but also without breeders, a successful production is pointless. In a modern mature potato value chain, one is dependent on the other. But one also strengthens the other. Short-term thinking does not fit in there. Of course, there will always remain outlaws who only listen when they are treated harshly. Breeders Trust acts firmly against them, in the interest of the whole sector.

So, farmers in and outside the EU have direct interest in planting the best quality seed potatoes, they are very much aware that a successful harvest starts with planting reliable propagation material with the best characteristics. The use of Farm Saved Seeds is basically legally allowed but a fair share must be paid to the breeder/variety owner. Breeders Trust is motivated in working out a system, on behalf of its EU Shareholders who are active in Turkey, in good cooperation together with local breeders, producers and traders organisations like TÜRKTOB and BİSAB but also the Governmental Authorities in Turkey to come in near future to a, for all direct involved stakeholders, acceptable implementation of royalty collection of Plant Breeders' Rights including the implementation of a credible enforcement system.

USING MULTISPECTRAL IMAGING FOR SEED QUALITY ASSESSMENT

Birte BOELT

Aarhus University, Department of Agroecology, Flakkebjerg, Forsøgsvej 1, 4200 Slagelse, Denmark
bb@agro.au.dk

ABSTRACT

New methods for seed quality assessment emerge with increasing technological possibilities and computer power. Multi- and hyperspectral imaging and analysis of the generated data are examples of these developments. The light sources, cameras and computers for such systems are readily available and relatively affordable. This opens a wide array of potential applications in seed quality assessment and testing at different levels as well as research opportunities that before were only possible for a few very specialized institutions. The given examples of the possible use of multispectral imaging in seed quality assessment proves that this technology provides opportunities to the seed community.

INTRODUCTION

Seed quality assessment is usually a very time consuming job. Therefore exploring the possibilities to introduce new methods, which may provide improvements on these aspects as well as additional information on seed quality parameters are of great interest. Multispectral imaging is a new technology with the potential to improve the speed of testing and further it will allow for the reproducibility of traditional tests within and between laboratories. Traditional features like seed size, shape and color are extracted from images captured at the different wavelengths and further multispectral imaging provides information of structure and other features from the seed surface. These features provide a new opportunity of determining seed quality parameters such as morphological and biochemical characteristics of the seed coat.

Images of an object exposed to light of different wavelengths can be obtained by digital cameras. In general, digital cameras capture three different images: A red, a green and a blue (RGB) color image by using three different sensors (for red, green and blue light). The combination of these images produces a color picture. When images of for example green seeds are captured by such a camera, the sensors will detect the greencolor because green light waves are reflected by the seeds, whereas blue and red light waves are absorbed.

In multispectral (or hyperspectral) imaging the sequential exposure of the object to light of different wavelengths provides further information about topographical texture, spectral texture and gloss. An example of this is the possibility to distinguish between the presence of chlorophyll a and b by the use of specific wavelengths in the region of 400-500 and 600-700 nm, which would not be detected in the traditional color image (RGB). A spectral image primarily provides information on properties originating in the surface chemistry and structure. In multispectral imaging several images are captured at selected wavelengths bands; each represents an individual wavelength (depending on the selected light sources and optical filters). An example of such a measurement/measuring device is shown in Figure 1. Hyperspectral imaging deals with several images that cover a complete spectral range with a specific interval between each wavelength. Current multispectral imaging systems will typically use LEDs (light emitting diodes) as light sources with a wavelength band of 10-25 nm width, whereas hyperspectral systems use broadband light sources covering the full spectral range and then separate the wavelength on the camera side, e.g. using a diffraction grating.

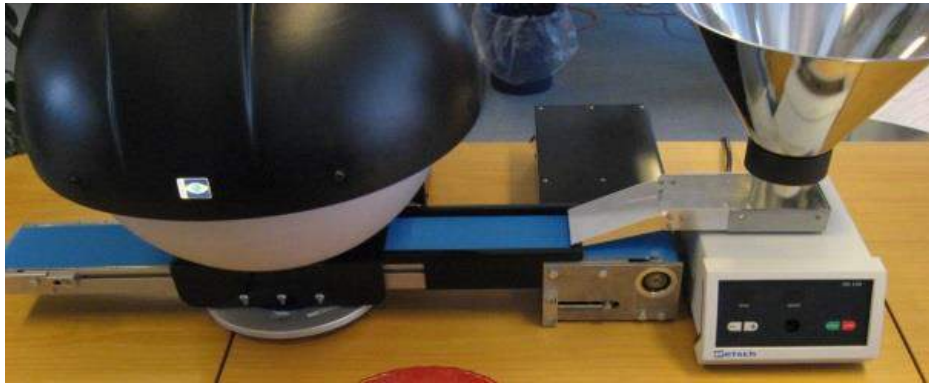


Figure 1. Example of a multispectral imaging tool (a), consisting of an array of LED light sources providing light of 19 different wavelengths that illuminate the seed sample. The whole set-up is placed inside a sphere to achieve homogenous illumination. Thus, the camera takes 19 greyscale images with a spatial resolution of 2056×2056 pixels. This instrument, the VideometerLab, has a vibrator which feeds seeds onto a conveyor belt.

Hyperspectral imaging is of interest from a research perspective to increase the knowledge about selecting wavelengths that can be used in quality testing, but the extra spectral information often comes as a trade-off of spatial resolution, dynamic range and/or speed of acquisition. By using multispectral imaging it is possible to apply only those bands which are valuable in discriminating between the required traits of the seed.

Advances resulting from the use of a system in which selected frequencies of wavelengths are employed (by e.g. LED as in Figure 1) are the opportunities to determine the presence of specific biochemical compounds in or on the surface of the seed, fungi or seedling. These may be different pigments, wax, chlorophyll or fatty acids. Furthermore, capturing of images by use of near infrared (NIR) wavelengths gives the opportunities to separate on features that cannot be done visually like lipids, proteins and carbohydrates.

The potential of multispectral imaging in seed quality assessment in particular for those components associated with surface structure and chemical composition, seed color, morphology and size was recently reviewed (Boelt et al., 2018). In the following, examples of the use of the spectral imaging in seed quality assessment is given.

Seed health

Spinach (*Spinacia oleracea* L.) is an important leafy vegetable for both industry and the fresh market, and recently the product “baby leaf salad” has been introduced. Vegetables used for baby leaf salads are sown with high seed rates producing a very dense stand. However, the microclimate of these dense stands favours the development of various diseases (Corellet *al.*, 1994), and hence the focus on the prevalence of seed-borne diseases is increasing. Moreover, propagules of soil-borne diseases can survive in the soil and infect crops succeeding spinach such as lettuce.

Common pathogenic fungi on spinach seed lots are *Verticillium dahlia* Kleb, *Fusarium oxysporium* f.sp. *spinacia* W.C. Snyder and H.N. Hansen and the two leaf spot diseases *Stemphylium botryosum* Wallr and *Cladosporium variable* (Cooke) G.A. De Vries (Ellis, 1971; Melouk, 1992; Windels, 1992). Further non-pathogenic isolates of *Cladosporium*, *Verticillium* and *Fusarium* can also be found. *Alternaria alternata* Keissler (Ellis, 1971) is also commonly found on the seed and it may interfere with the evaluation of other fungi.

A new approach to use a multispectral vision system for identifying surface properties of different fungal infections has been tested in spinach (*Spinacia oleracea* L.) at Aarhus University. Our study demonstrates that multispectral imaging with wavelengths ranging from 395-970 nm can be used to distinguish between uninfected spinach seeds and seeds

infected with *Verticillium* spp., *Fusarium* spp., *Stemphylium botryosum*, *Cladosporium* spp. and *Alternaria alternata* (Olesen *et al.*, 20119. Analytical separation based on mean pixel intensity, Canonical Discriminant Analysis (CDA) and classification by Jefferies-Matusita (JM) distance illustrates that a combination of Near Infrared Spectra (NIR) and Visual Spectra (VIS) is able to identify uninfected seeds from infected seeds ranging from 80-100% (Figure 2). Classification using only NIR gave a separation of 26-88% between uninfected and *Fusarium* spp. infected seeds. *Alternaria alternata* and *Fusarium* spp. could be distinguished from each other and from *Cladosporium* spp., *Verticillium* spp. and *Stemphylium*spp. Separation of *Cladosporium* spp., *Verticillium* spp.and *Stemphylium*spp. needs further development before practical application.

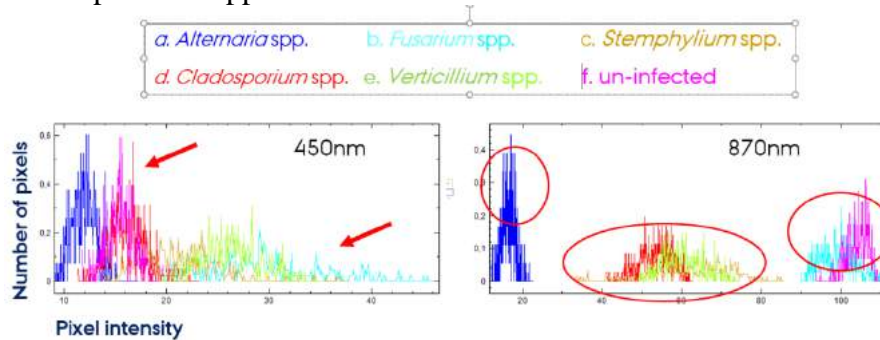


Figure 2. The number of pixels by pixel intensity in multispectral images captures in the visible (450 nm) and near infrared spectra (870 nm) of six groups of spinach seed (a.*Alternaria alternata*, b.*Fusarium* spp., c.*Stemphylium*, d.*Cladosporium* spp., e.*Verticillium* spp. and f. uninfected seeds). From *Seed Science and Technology* 39, 140-150.

Purity

In Europe, the number of pesticides registered for use in agriculture is decreasing rapidly. With the decreasing number of registered herbicides it becomes increasingly more difficult to control weeds and other crop species in the field while the quality standards in seed production are maintained or even increased. This situation emphasizes the need for reliable methods to determine purity and seeds of other species during processing. Traditionally this is a very time consuming and difficult test as illustrated in Figure 3, where seed of spinach is illustrated together with seeds of three weed species, which are difficult to clean-out during seed processing as well as in the field during weed control.

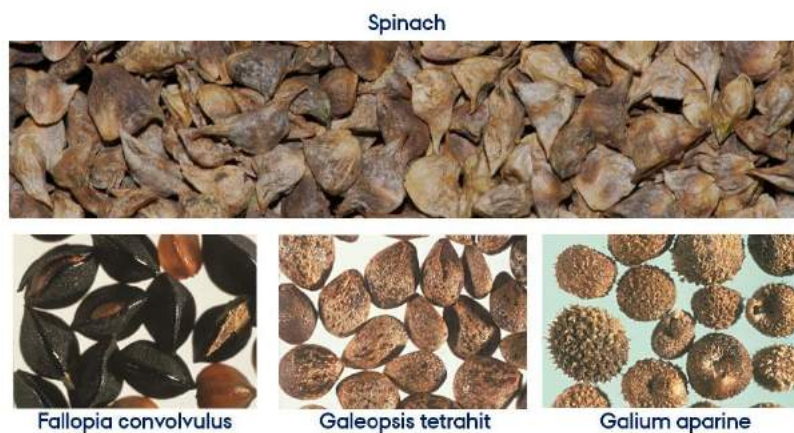


Figure 3. Seed of spinach and three weed species, which are difficult to clean-out during seed processing.

Preliminary data from a collaborative project carried out within the Danish seed industry shows that based on multispectral imaging seeds from weed species (*Fallopia convolvulus*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium aparine*) could be distinguished from spinach with an accuracy from 98,2-99,7% (Hartelius, pers. comm.)

Multispectral imaging has also been demonstrated as a tool for genetic purity determination in tomato (Shrestha et al., 2015), where eleven varieties/accessions were classified with an accuracy between 100 and 86%. This aspect was further employed in genebank management, where 20 diverse rice varieties were classified with 93% accuracy (Hansen et al., 2015).

Germination

Castor (*Ricinus communis* L.) is a significant non-edible oil crop, considered a vital industrial raw material. The seeds are available at low cost, the plant tolerates adverse weather conditions and it can grow on marginal lands not suitable for food crops. Seed quality is very important to optimize plant growth and yield production on farms. Rapid and uniform germination and subsequent seedling development and crop establishment are important factors influencing yield potential as the plant has limited ability to compensate for low plant densities. Knowledge regarding seed vigour and viability is therefore significant to optimizing a future profitable production of castor.

A study was conducted where 120 seeds were divided based on visual characters into three classes: yellow, grey and black seeds. Thereafter, images at 19 different wave lengths ranging from 375–970 nm were captured of all seeds.

The results illustrate how multispectral imaging technology can be employed for prediction of viable castor seeds, based on seed coat colour (Olesen et al., 2015). All seeds that visually were sorted as yellow could be determined as dead in the tetrazolium test and a variation of viability was observed within the grey and black seeds. A supervised classification model, based on nCDA transformation between viable and dead seeds, was built and tested on a new set of seeds. Here the prediction of viable and dead seeds resulted in 96% correct classified seeds, and confirm the potential of using multispectral vision technology in seed quality testing. The benefit of using multispectral imaging in comparison to instruments such as single seed NIR or IR, is the possibility to measure the multiple components by reflection from both visual and NIR wave lengths. Hence, information of many valuable seed quality traits can be extracted in one single measurement e.g., seed size, colour, viability, physical purity and seed health.

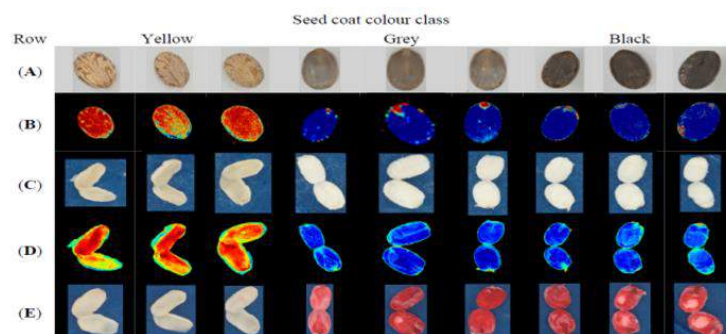


Figure 4. Overview of seeds divided into three classes based on visual colour of seed coat: yellow, grey and black. Row (A) shows RGB images of the intact seeds; (B) is image transformed by nCDA to divide dead and viable seeds (intact seeds); (C) is RGB images of cut seeds; (D) is images transformed by nCDA to divide dead and viable seeds (based on cut seeds) and (E) is RGB images taken after the cut seeds has been immersed in tetrazolium. From *Sensors* 2015, 15, 4592-4604; doi:10.3390/s150204592.

REFERENCES

- Boelt, B., Shrestha, S., Salimi, Z., Jørgensen, J.R., Nicolaisen, M. and Carstensen, J.M. (2018). Multispectral imaging – a new tool in seed quality assessment? *Seed Science Research* 1–7. <https://doi.org/10.1017/S0960258518000235>
- Hansen, M.A.E., Hay, F.R. and Carstensen, J.M. (2015) A virtual seed file: the use of multispectral image analysis in the management of genebank seed accessions. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization* 14(3), 238–241.
- Hartelius, K. (2018) Pers. comm.
- Olesen, M. H., Nikneshan, P., Shrestha, S., Tadayyon, A., Deleuran, L. C., Boelt, B. and Gislum, R. (2015) Viability Prediction of *Ricinus cummunis* L. Seeds Using Multispectral Imaging. *Sensors*15, 4592-4604.
- Olesen, M. H., Carstensen, J. M. and Boelt, B. (2011) Multispectral imaging as a potential tool for seed health testing of spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Seed Science and Technology*39, 140-150.
- Shrestha, S., Deleuran, L. C., Olesen, M. H. and Gislum, R. (2015) Use of Multispectral Imaging in Varietal Identification of Tomato. *Sensors*15, 4496-4512.

SEED LONGEVITY: THE MAINTENANCE OF SEED PHYSIOLOGICAL QUALITY

Fiona R. HAY

Aarhus University, Department of Agroecology, Slagelse, Denmark
fiona.hay@agro.au.dk

ABSTRACT

Understanding seed longevity is important to anyone involved in producing, storage, trading and using seeds, included seed genebanks and commercial seed companies. The length of time that seeds retain the ability to germinate upon removal from storage increases as the moisture content and temperature of storage decreases (within reasonable limits), but also depends on the initial quality (potential longevity) of the seeds. Two factors that determine potential longevity are the maturity of the seeds are harvested and how the seeds are dried after harvest. The rate of decline in seed vigour precedes loss in ability to germinate (e.g. field emergence *cf.* laboratory germination). Hence, if seed longevity is increased, the length of time that seeds have high vigour also increases.

Why is seed longevity relevant?

Seed longevity should be a trait of interest to anyone involved in producing, storing, trading and using seeds. Seed longevity is particularly important for seed genebanks where the aim is to conserve diverse plant species (for example, the Millennium Seed Bank Partnership led by the Royal Botanic Gardens Kew) or to conserve agrobiodiversity (for example, the international genebanks of the CGIAR) long into the future, but it is also important for seed companies. This is because seeds that are harvested with high potential seed longevity are likely to both have high vigour to start with and to maintain high levels of vigour for longer.

Seed longevity can be defined as the length of time (period, p) over which the germinability of a sample of seeds will remain above a critical level during storage. The critical level will vary depending on the species and context. For example, many genebanks have a viability standard of 85% (FAO, 2014), while commercial seed lots may not be saleable if viability is below 80 or 85%, depending on the national regulations for the crop. Seed longevity is usually talked about in relation to orthodox seeds which tolerate drying to low moisture content – the majority of crop and horticultural species – and for seeds held in a controlled environment with respect to seed moisture content, temperature and gaseous environment.

Modelling seed longevity depending on the storage conditions

Any seed lot is made up of individual seeds. When a seed lot is first placed into storage, all the individual seeds should be viable and able to germinate quickly. But, during storage, each individual seed will start to show signs of ageing until it loses the ability to germinate. Because there might be slight variation in the physiological age of each seed at the start of storage or the rate of ageing within each seed might vary, the time when seeds lose the ability to germinate will vary. So, early on, the whole seed lot may show fast, uniform germination, but as the storage period increases, if seeds are removed from storage and set to germinate, the speed of germination will slow, germination will be less uniform, the number of germinating seeds will decrease and there may be abnormal germinants. Finally, none of the seeds will be able to germinate (Figure 1).

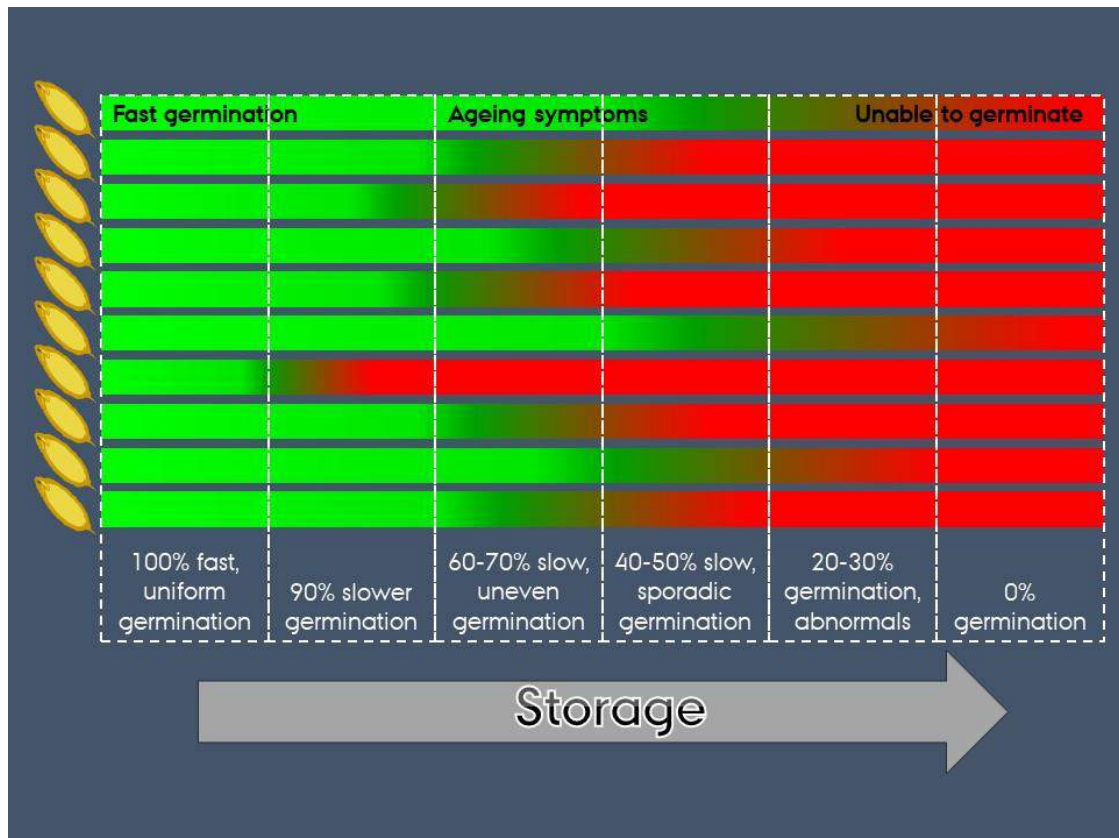


Figure 1. Seed lots comprise individual seeds which will lose the ability to germinate (when the green bar becomes red), at different times during storage. Before the loss of ability to germinate, the seeds may show other signs of ageing: slower, less uniform germination and abnormal seedlings.

We can see the variation between the individual seeds in the time when they lose the ability to germinate if we plot a survival curve. This is done by placing a seed lot, i.e. a population of individual seeds, into a controlled storage environment (moisture content and temperature) and taking samples out after different periods of storage for a germination test. If we then plot the germination (%) against the storage period, we expect to see a survival curve that is sigmoidal, indicating that few seeds die early on, the rate of seed death then accelerates and then, again slows down (Figure 2). This is because the frequency of seed deaths over time follows a normal distribution. There are two parameters that determine the shape of the normal distribution: the mean and the standard deviation. The mean is the time when there is 50% germination (p_{50}) and the standard deviation (σ) quantifies the seed-to-seed variation in the time to seed death under those particular storage conditions. Using probit analysis of the storage period and germination data, we can fit the normal distribution and hence estimate these parameters, and indeed any critical viability level that might be of interest. The p_{50} is often used to compare the longevity of different seed lots under the same storage conditions; p_{85} , when there is 85% germination, may be more relevant for genebanks with a viability standard of 85%; in other situations, a higher critical level may be more useful, e.g. p_{90} or p_{95} , or perhaps, the time when most of the seeds are dead, e.g. p_5 or p_1 .

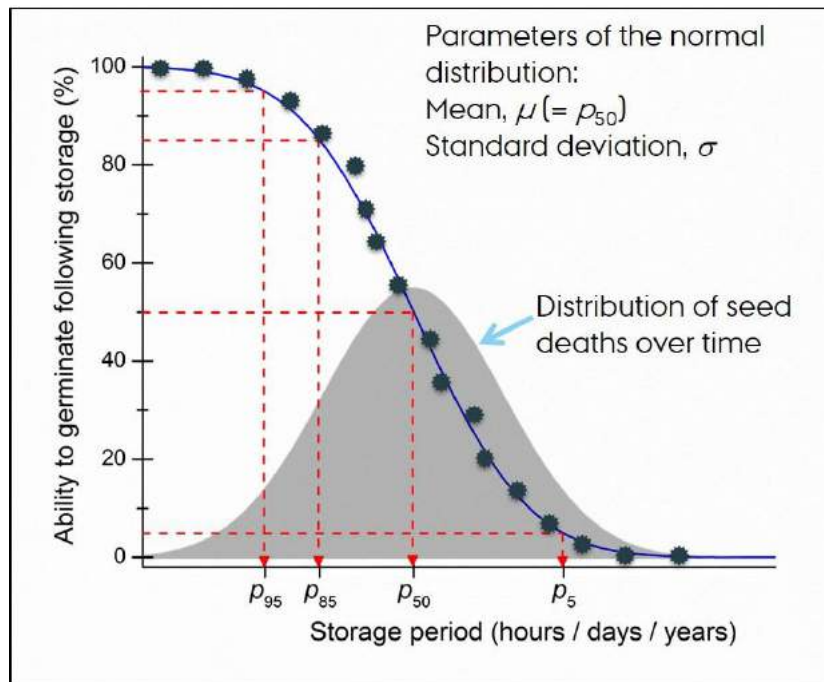


Figure 2. Seed survival curve showing the relationship between ability to germinate and storage period, and the corresponding normal distribution of seed deaths over time. Also shown are the times when ability to germinate reaches 95% (the p_{95}), 85% (p_{85}), 50% (p_{50}) and 5% (p_5).

To maximize the longevity of a seed lot, it is important to store the seeds at low moisture content and temperature; this slows down the rate of seed deaths over time, thereby increasing the standard deviation of the normal distribution and hence, the critical p values (figure 3). This is why seed genebanks aim to store seeds at low moisture content, typically 3-7% (fresh weight basis) depending on the species, and temperature (2-4°C for medium-term storage and -20°C for long-term storage), in hermetically-sealed containers (Kameswara Rao *et al.*, 2006; FAO, 2014).

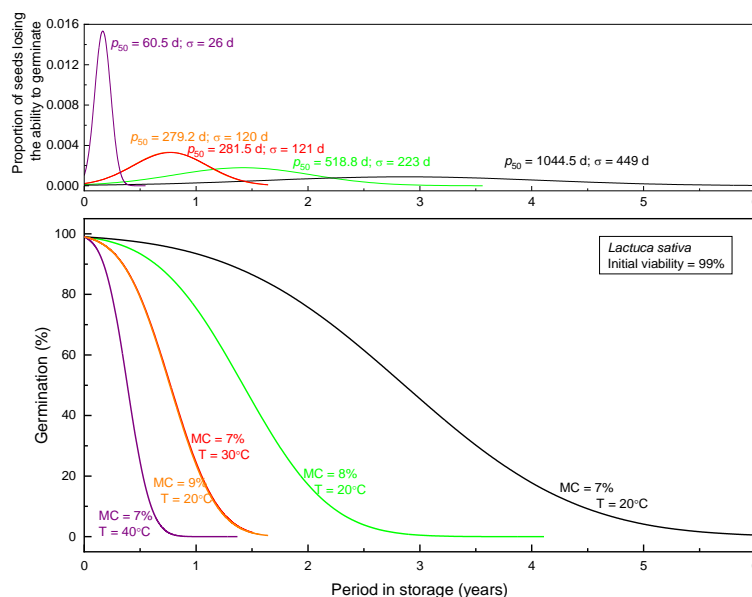


Figure 3. Predicted survival curves and the corresponding probability density function of the normal distribution of seed deaths over time for seeds of *Lactuca sativa* L. stored at various combinations of moisture content and temperature. The initial viability was set at 99%. Predictions were made using the viability tool in the Seed Information Database of the Royal Botanic Gardens Kew (2018) using the viability constants of Ellis *et al.* (1988).

How to maximize the potential longevity of a seed lot before storage

In order to maximize the potential longevity of a seed lot that is to be stored, it is essential to have high initial viability – a longer lag before viability starts to decline (figure 4).

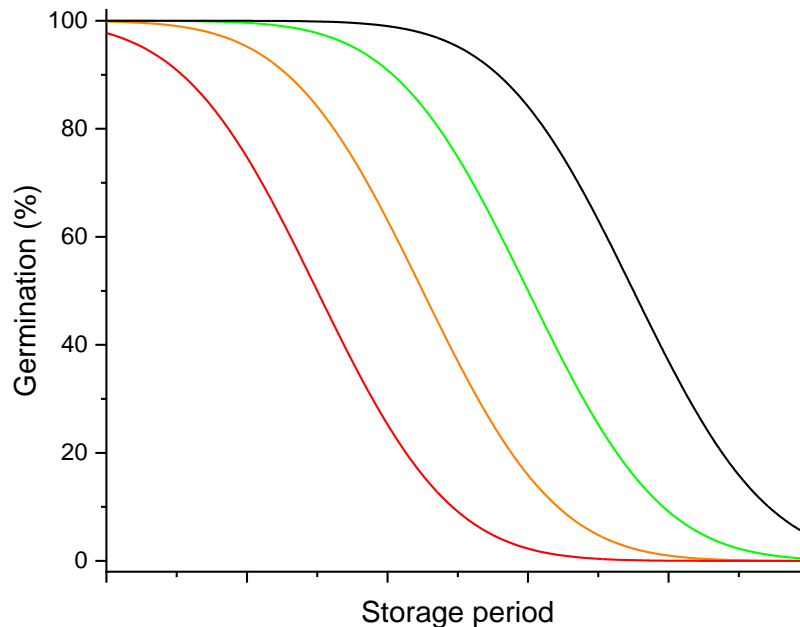


Figure 4. Survival curves to illustrate how improving the initial quality of the seeds increases the length of time before viability starts to decline.

One of the most critical factors that influences the initial viability is the maturity of the seeds when they are harvested. In a developing cohort of seeds, most of the individual seeds have the ability to germinate both ‘fresh’ (upon removal from the maternal plant) and after drying (i.e. the seeds are desiccation tolerant), soon after the cohort reaches mass maturity (Hay and Probert, 1995), the time when the seeds first reach maximum seed dry weight (Pieta Filho and Ellis, 1991). However, seed longevity continues to increase even after all the seeds are desiccation tolerant. Hence, for species that would shatter and disperse their seeds, it is recommended to harvest the seeds as close as possible to the point of natural dispersal, to have seeds with high potential longevity (Hay and Probert, 2013). If it is not possible to harvest seeds close to this point and seeds have to be harvested earlier, then a drying treatment that simulates what the seeds might experience *in situ* may allow late maturation processes to continue, resulting in improvements in potential longevity (Probert *et al.*, 2007).

The situation may be different for domesticated, shatter-resistant crop species, which retain the seeds on the plant until harvest. Such seeds may have already equilibrated with the ambient temperature and humidity in the field, and fluctuate as those ambient conditions fluctuate day-to-day and at night. As such the seed moisture content may vary, but at times reach levels where there is rapid seed ageing. Delayed harvest may therefore lead to declines in potential longevity, as for example seen in wheat (Yadav and Ellis, 2016). In contrast, in rice, it has been found that the seeds may not ever dry in the field due to the high humidity of the environment; seeds are typically harvested at moisture contents as high as 22-24%, regardless of the period (days) after mass maturity. For rice seeds harvested at >16.5% moisture content, as indicated above, drying the seeds at a temperature that is perhaps closer

to what they might experience *in situ* resulted in very significant improvements in the longevity of the seeds in subsequent storage experiments (Whitehouse *et al.*, 2018).

The link between longevity and vigour

As indicated previously, at the start of storage, ideally a seed lot will have high viability and all the seeds will germinate quickly and uniformly. During storage, the seed lot will start to show signs of ageing: germination will become less uniform and generally slower and there may be abnormal germinants (Figure 1). That is, there is a decline in the physiological quality of the seeds before the decline in seed viability; this might be seen if we were comparing the survival curve for normal germination with that of normal-plus-abnormal germination, or for field emergence with that of laboratory germination (Figure 5).

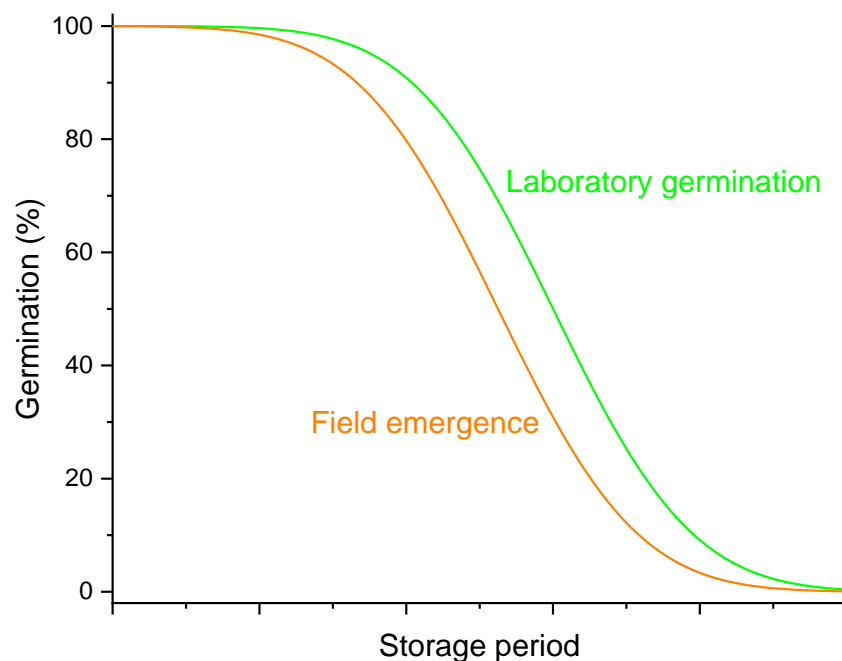


Figure 5. The effect of storage on the decline in germination under laboratory conditions and in the field.

This was very clearly illustrated by Bradford *et al.* (1993). These authors aged lettuce seeds at 10% moisture content and 40°C for different periods of time up to 12.1667 days and then determined germination progress curves, recording both normal and abnormal germination. Seed germination became slower the longer the seeds had been aged, and the proportion of abnormal seedlings increased.

Because the ‘survival curve’ for ageing symptoms is shifted to earlier storage periods compared with the curve of viability, if the potential longevity of a seed lot is maximized before storage, the seed lot should have high seed vigour at the start of storage and it should take longer for vigour to decline. In the future, if we can use molecular markers for seed longevity in breeding programmes, it may be possible to have improved viability and vigour of seed lots that are ultimately planted for food production.

REFERENCES

- Bradford, K.J., Tarquis, A.M. and Duran, J.M. (1993). A population-based threshold model describing the relationship between germination rates and seed deterioration. *Journal of Experimental Botany*, 44, 1225-1234.
- FAO (2014). *Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*, Revised Edition, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Hay, F.R. and Probert, R.J. (1995). The effect of different drying conditions and maturity on desiccation tolerance and seed longevity in *Digitalis purpurea* L. *Annals of Botany*, 76, 639–647.
- Hay, F.R. and Probert, R.J. (2013). Advances in seed conservation of wild plant species: a review of recent research. *Conservation Physiology*, 1, cot030. doi:10.1093/conphys/cot030
- Kameswara Rao, N., Hanson, J., Dulloo, M.E., Ghosh, K., Nowell, D. and Larinde, M. (2006). *Manual of Seed Handling in Genebanks*, Bioversity International, Rome.
- Pieta Filho, C. and Ellis, R.H. (1991). The development of seed quality in spring barley in four environments. I. Germination and longevity. *Seed Science Research*, 1, 163-177.
- Probert, R., Adams, J., Coneybeer, J., Crawford, A. and Hay, F. (2007). Seed quality for conservation is critically affected by pre-storage factors. *Australian Journal of Botany*, 55, 326-335.
- Royal Botanic Gardens Kew (2018). *Seed Information Database*, (SID). Version 7.1. Available from: <http://data.kew.org/sid/> (September 2018).
- Whitehouse, K.J., Hay, F.R. and Ellis, R.H. (2018). Improvement in rice seed storage longevity from high-temperature drying is a consistent positive function of harvest moisture content above a critical value. *Seed Science Research*. <https://doi.org/10.1017/S0960258518000211>
- Yadav, G. and Ellis, R.H. (2016). Development of ability to germinate and of longevity in air-dry storage in wheat seed crops subjected to rain shelter or simulated supplementary rainfall. *Seed Science Research*, 26, 332-341.

SEED TECHNOLOGY FOR FARMER AND INDUSTRY PROSPERITY

Irfan AFZAL

Seed Physiology Lab, Department of Agronomy, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

ABSTRACT

Good quality seed has significant potential of increasing on-farm productivity and enhancing food security. Improving access to good quality seed is crucial for farmers and industry. Seeds must have high genetic, physical and physiological quality when delivered to farmers. All steps in the breeding, production, conditioning, storage, packaging and distribution process should focus on ensuring that the end users receive a product that is physically and physiologically pure without any disease. Seed production practices must preserve varietal genetic quality and maximize seed physiological quality. For that isolation of seed crops and harvesting at proper seed maturity are very important. Postharvest cleaning and conditioning processes also maintain seed lot quality by removing trash, other crop species and weed seeds. During processing, physical and physiological seed enhancements can improve seed performance. Seed drying and storage conditions are critical for maintaining and delivering high seed quality. It can be concluded that every step in variety development, seed production, conditioning and storage is critical for high seed quality, which is crucial for farmer prosperity and food security.

Keywords: variety development, seed production, conditioning, storage, food security

INTRODUCTION

Climate change and burgeoning population are major risks for food security. By 2050, the world's population will increase up to 9.1 billion (34% higher than today) and the grain production would be increased up to 50% to feed the increasing population (FAO, 2009). Many households in developing nations are exposed to the potential of becoming food insecure due to unavailability or accessibility of seed. The majority of these people are largely dependent for their food security upon resource-poor smallholder farmers in developing or emerging economies. These smallholders depend on informal seed systems for 75–90% of their food crop cultivation. Thus, food security is linked to seed insecurity, which undermines subsequent production (McGuire and Sperling, 2011). Availability of good quality seed of improved varieties at affordable prices to the farmers is highly important for increasing the agricultural production. Farmers who have weak access to high yielding varieties, may switch to lower yielding open pollinated varieties. It is often assumed that the health and physical quality of seed in local systems is poor than formally certified seed while private companies are selling seed of high value and high price, which is not affordable by resource poor farmers.

Seed is the crucial element in any seed industry and marketing so it should be of higher quality and vigor that ensures high agricultural production. High quality seeds with improved vigor contribute nearly 30% of the total production (Ellis, 2004). For sustainable agricultural growth and food security, production of quality seed always remained at top priority. A continuous quality seed supply is required to meet the demand of the small farmers who are the key players in increasing crop production. High-quality seed ensures adequate plant populations with reasonable seeding rates under a range of field conditions. High quality seed is ensured at the time of planting if seed maintains its quality during seed production and at the time of harvesting, processing and storage (Egli *et al.*, 2005).

Seed is an agricultural commodity that is raised and harvested under optimum conditions and processed with state of the art technologies to maximize its viability and subsequent crop productivity. Every stage of seed production from field selection to harvesting and then processing to seed storage are crucial for the quality management of seed. Seed quality is dictated by its germination, physical (inert matter, chaff, dirt and soil particles) and biological contaminations (presence of weed and other crop seeds, seed borne diseases and insects). Seed production system of major field crops varies with the mode of reproduction and pollination system, which affects their genetic stability. A suitable environment for quality seed production is very important. In many parts of the world, the production of vegetables, forage grasses and legumes were shifted from one location to other location. Commercial seed production requires specialized thorough industry with established technology aspect is required. High quality seed production is the main objective of producers.

All steps in the breeding, production, conditioning, treatment, storage, packaging and distribution process should focus on ensuring that the end users receive a product, which is genetically, physically and physiologically pure. Thus, pure seed is produced as the result of continual improvement and selection. Good quality seed has significant potential of increasing on-farm productivity and enhancing food security but seed production is a challenging under global environmental change. Quality seed delivery system is the successful applications of both plant breeding and seed production principles and practices. There is a dire need to increase the capacity for improved seed production, multiplication and distribution to better supply farmers with high quality seed that enables them to respond to changing environmental conditions and market demands.

Breeding and commercial seed production

Seed production practices must preserve varietal genetic quality and maximize seed physiological quality. Breeders should include seed quality traits by following advanced breeding technologies and must be transferred to farmers via seeds. Good quality seed may be genetically pure and free from all kinds of contaminations such as seed of other varieties of same species, seed of other species, and weeds. Stray plants of same and other species, noxious weeds, and pollen contaminations are the common factors causing genetic impurity in the field while seed admixtures due to poor handling during seed processing causes genetic impurity of the seed. Clean field and proper isolation distance from other varieties of same and other species are vital to avoid genetic contaminations. Seed crops must be harvested at appropriate moisture contents, which is critical for maintenance of seed quality. The successful application of various practices of seed production such as maintenance of proper isolation distance, rouging off type plants, controlling of weeds and other plants allow maintaining the genetic makeup of seed fixed by plant breeders. Proper maintenance of genetic purity of a crop seed ensures high quality seeds with high yield, ultimate desire of the farmer.

Seed conditioning

Postharvest cleaning and separation can improve seed lot quality by removing low quality seeds and contaminants. For maintenance of seed physical quality, foreign material, weeds and other crop seeds are removed. Seeds are further graded on the basis of size and shape. Advanced sorting technologies based on size, shape, color and chlorophyll etc. were used to upgrade the physical quality of seeds during processing. Without proper cleaning risk of pest infestation increases along with undesirable color and taste of grains. Almost 4% of postharvest losses are due to cleaning operation (Kumar and Kalita, 2017). Grading of seeds is done on the basis of quality of seed lot and emergence rate, because, it is proved economic. Generally, it is considered that large seeds and small seeds possess 85% and 72% emergence rate respectively. Similarly, large seeds proved vigorous and healthy than small seeds.

Treatments and enhancements

Seed film coating, pelleting and priming are globally practiced seed treatments used with objectives to enhance plantability, distribution, germination and storage of seeds (Afzal *et al.*, 2016). These techniques aim to apply adhesive films, fungicides, insecticides, growth promoters and biological agents. Seed coating is carrier of chemical materials to support seedling growth. Seed coating demands uniform application of inert material over the seed surface. This also helps to protect the seed from soil and seed borne pathogens.

Seed drying and storage

Drying and maintaining low moisture contents are the most critical factors for extending seed quality and storage life. Seed quality is very sensitive to the ambient relative humidity of the air, which determines seed moisture content. All seed drying methods are based on the principle of establishment of moisture gradient from seed to the air. So, it is necessary that relative humidity of air used for drying should be below then the moisture in seed.

Hermetic storage is the most commonly adopting technology that enables the farmers to have pest and chemical free storage (Afzal *et al.*, 2017; Kumar and Kalita, 2017). Hermetic storage creates an oxygen depleted environment for insect's growth and automated modified atmosphere for increased carbon dioxide. Seed storage at elevated relative humidity and moisture leads to fungal and insect growth along with aflatoxins production. In this situation dry chain technology in a major solution of solving all above problems (Bradford *et al.*, 2018). This technology involves the drying of seeds and other commodities (cereals, pulses and nuts) after harvest as soon as possible. After drying to suitable moisture level, seeds are stored in hermetic sealed packaging material to preserve this commodity at initial moisture level until used. No large infrastructure or energy investment is required for the maintenance of this dry chain as compared to cold chain technology in which continuous refrigeration in ware house, trucks and markets are required. Implementation of dry chain is good option for improving food security, nutritional value, and health both in human and animals (Afzal *et al.*, 2016).

CONCLUSION

Every step in variety development, seed production, conditioning and storage is critical for high seed quality. Seed quality must be maintained during production and storage. Isolation distance and harvesting at proper seed maturity maintain high genetic and physiological quality during seed production. Consequently, after harvesting seed quality can be procured for subsequent planting following improved drying and storage modules that ascertain a milestone towards seed security. Advancements in post-harvest handling have introduced technologies that could consolidate precision with simplicity, output with efficiency and mobility with capacity and bring improvements in the seed world. High quality seed is critical for farmer and industry prosperity, which ultimately ensures food security.

REFERENCES

- Afzal I., Bakhtava M.A., Ishfaq M., Sagheer M. and Baributsa D. 2017. Maintaining dryness during storage contributes to higher maize seed quality. *J Stored Prod Res* 72: 49-53.
- Afzal I., Rehman H., Naveed M. and Basra S.M.A. 2016. Recent advances in seed enhancements. In: Araujo, S and Balestrazzi, A (Eds), *New Challenges in Seed Biology-Basic and Translational Research Driving Seed Technology*, InTech publishing Ltd.
- Bradford K.J., Dahala P., Asbrouckb J.V., Kununsothc K., Belloa P., Thompsond J. and Wue F. 2018. The dry chain: reducing postharvest losses and improving food safety in humid climates. *Trend in Food Sci Technol*. 7184-93
- Egli, D.B., TeKrony, D.M., Heitholt, J.J., Rupe, J. 2005. Air temperature during seed filling and soybean seed germination and vigor. *Crop Sci*. 45, 1329–1335.
- Ellis RH. 2004. Seed and seedling vigour in relation to crop growth and yield. *J. Plant Growth Regulation*. 11(3), 249-255.
- Food and Agricultural Organization. 2009. *How to feed the world in 2050* Rome, Italy Food and Agriculture Organization of United Nations Global Initiative on food losses and waste reduction Rome, Italy, 2014
- Kumar D. and Kalita P. 2017. Reducing postharvest losses during storage of grain crops to strengthen food security in developing countries *Foods* 6 8-30 <http://dx.doi.org/10.3390/foods6010008>.
- McGuire, S. and Sperling L. 2011. The link between food security and seed security: The facts and fictions that guide response. *Development in Practice*, 21: 493-508

TÜRKİYE YÜKSEKÖĞRETİMİNDE TOHUMCULUK EĞİTİMİ

İbrahim DUMAN

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir

ÖZ

1948 yılında ülkemizde ilk Ziraat Fakültesi ile başlayan sektöre yönelik tohumculuk eğitimi günümüzde mevcut toplam 40 Ziraat, Tarım/Ziraat ve Doğa bilimleri ile Tarım Bilimleri ve Teknolojileri fakültelerinin ilgili bölümlerinde sürdürülmektedir. Bu eğitim günümüzde lisans ve lisansüstü eğitim olmak üzere 2 aşamada ve farklı üniversitelere bağlı Meslek Yüksek Okullarının (MYO) Tohum Teknolojileri Programlarında sürdürülmektedir. Ancak hem fakültelerin ilgili bölümlerindeki hem de MYO'nun ilgili programlarındaki tohumculuk eğitiminin sektör ihtiyaçlarını tam anlamıyla karşılayıp karşılamadığı geçmişten günümüze tartışılmaktadır. İşte bu çalışmada günümüz yükseköğretimine bağlı MYO (ön lisans) ile fakültelerin ilgili bölümlerindeki lisans ve lisansüstü aşamalarındaki eğitim sürecinde yer alan "tohumculuk içerikli dersler" irdelenmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi ile, öncelikle sektör talepleri dikkate alındığında MYO tohumculuk programlarındaki eğitimin ara eleman niteliğindeki teknikerler için genelde yeterli olduğu belirlenmiştir. Buna karşılık fakültelerin ilgili bölümlerindeki eğitim programında yer alan tohumculuk derslerinin ve uygulama saatlerinin yetersiz olduğu ortaya konmuştur. Ancak hem MYO'larında hem de lisans programlarındaki staj dönem ve sürelerinin de tohumculuk eğitimi için genelde yetersiz kaldığı belirlenmiştir. Diğer yandan üniversitelerin ilgili Ana Bilim Dallarında yürütülen lisansüstü eğitimde ise tohumculukta uzman yetiştirmeye yönelik ilgili derslerin uygulama saatlerinin artırılması halinde oldukça yeterli olduğu saptanmıştır. **Anahtar Kelimeler:** tohumculuk, eğitim, ön lisans, lisans, lisansüstü

HIGHER EDUCATION ON SEEDING MATERIAL IN TURKEY

ABSTRACT

Seed material training for the seed sector started for the first time at the Agricultural Faculty in our country in 1948, which is now continuing in the relevant departments of a total of 40 Agricultural Faculties, Agricultural and Natural Sciences, and Agricultural Sciences and Technologies Faculties. This education is carried out in 2 stages at the Seed Technology Programs of Vocational Schools of different universities as undergraduate and graduate program. However, whether seeding material education in the relevant departments of the faculties as well as in the relevant programs of the Vocational Schools fully meet the sectoral needs is being discussed from the past to the present. In this study, courses containing subjects on seeding material, given at the education process at the undergraduate and graduate levels in the related departments of the faculties and the Vocational High Schools have been examined. As a result of the evaluation of the obtained data, it is determined that the education in Vocational High Schools seed programs is generally sufficient for technicians. On the other hand, it was revealed that the seed classes and practice hours in the related departments of the faculties were insufficient. However, it has been determined that the practical training period and duration in both Vocational High Schools and undergraduate programs are generally insufficient for seeding material training. On the other hand, it is found out that in the graduate education conducted in the related fields of universities, the relevant courses for expert training in seed production are quite sufficient if the practice hours are increased.

Keywords: seeding material, education, undergraduate, graduate, upper graduate

GİRİŞ

Türkiye'de tarım öğretiminin başlangıcı çok eski tarihlere uzanmaktadır. Bu tarihlere bağlı yapılan araştırmalarda ilk "Tarım Yüksekokulu'nun 1846 yılında İstanbul-Yeşilköy Ayamama Çiftliği'nde kurulduğu belirtilmektedir. Bu okulun devamında da 1891 yılında "Halkalı Yüksek Ziraat Okulu" açılmıştır. Halkalı Yüksek Ziraat Okulu 1928 yılına kadar eğitim ve öğretimini sürdürmüştür. Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşu ile birlikte 1930 yılında ise "Ankara Yüksek Ziraat Okulu" açılmış, bu okul 1933 yılında da "Yüksek Ziraat

Enstitüsü'ne dönüştürülmüştür. Enstitü 1946 yılında çıkarılan 4936 sayılı yasa ile kurulan Ankara Üniversitesi bünyesine 1948 yılında dahil edilerek ülkemizdeki ilk Ziraat Fakültesi'ne dönüştürülmüştür (Çiftçi, 2012). İlk Ziraat Fakültesi kuruluşuna kadar geçen bu süreçte yukarıda adı geçen Tarımsal eğitim birimlerinde öğrencilere verilen "Tohumculuk eğitimi" konusunda yeterli bilgiye ulaşılamamıştır.

1948 yılından itibaren Yükseköğretimde "Tohumculuk Eğitimi" de ilk kurulan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi ile başlamıştır. 1955 yılına kadar Türkiye'de tek Ziraat Fakültesi olarak eğitimini sürdüren Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesini daha sonra sırası ile Ege (1955), Atatürk (1957) ve Çukurova (1967) Üniversiteleri Ziraat Fakülteleri izlemiştir (Yağcıoğlu, 2006). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi desteği ile kurulan bu üniversitelerde de "Tohumculuk Eğitimi" benzer şekilde sürdürülmüştür. Adı geçen bu fakültelerdeki eğitim 1978 yılına kadar 5 yıl süreli gerçekleşmiş olup "Ziraat Yüksek Mühendisi" ünvanı ile mezun olacak adaylara gereken bütün tohumculuk eğitimi lisans düzeyinde aktarılmıştır. 1978 yılından sonra ise ülkemiz eğitiminde yer alan Ziraat Fakülteleri 4 yıllık lisans eğitimine dönerek uzmanlık eğitime imkan tanıyan lisansüstü eğitimi (Yüksek Lisans ve Doktora) aşamasına geçilmiştir. Bu dönemden sonra 4 yıllık lisans düzeyinde de "tohumculuk eğitimi"ne yer verilirken gerçek eğitim lisansüstü düzeyde vermeye başlanmıştır. Yüksek lisans (2 yıl) ve doktora (5-6 yıl) aşamalarında tohumculukta uzman olmak isteyen adaylara tüm imkanlar sunulmaya başlamıştır (Sönmez ve Öztaş, 2000; Çiftçi, 2016).

ÜLKEMİZ TOHUMCULUK SEKTÖRÜNDEKİ GELİŞMELER

Ülkemizdeki sistemli tohumculuk faaliyetleri, Türkiye Cumhuriyeti ilanı ile birlikte (1925-1930) araştırma enstitüleri ve tohum ıslah istasyonlarının kurulmasıyla başlamıştır. 1925 yılı ile birlikte kurulan "Tohum ıslah ve üretme istasyonları" ile ilk tohum üretim ve araştırma çalışmaları başlamıştır. 1950 yılında açılan "Yeşilköy Zirai Araştırma Enstitüsü ile de tohumculuk araştırmaları hızlanmıştır. Yerli birçok sebze çeşidi de bu enstitüde geliştirilerek tohum üretimi gerçekleştirilmiştir. Yine 1950 yılında Devlet Üretme Çiftlikleri tohumluk üretimi ile görevlendirilmiştir. Ancak 1960'lı yıllara kadar bu alanda sağlanan gelişmeler bazı türlerde çeşit geliştirme çabaları ve sınırlı miktarda tohumluk üretiminden öteye gidememiştir. Ancak 1963 yılında "Tohumlukların Tescil, Kontrol ve Sertifikasyonu" hakkındaki 308 Sayılı Kanunun yürürlüğe girmesi ile ülkemiz tohumculuğunda yeni bir dönem başlamıştır. Bu kanunla birlikte Tarım Bakanlığı çeşit tescili, tohumluk sertifikasyonu, tohum kalite kontrolü ve pazarlama ile tohumluk üretimi ve dağıtım konularında önemli görevler üstlenmiştir. Diğer anlamda, 308 sayılı *Tohumculuk Yasası* ile ülkemiz tohum sektörü büyük bir ivme kazanmış olup özellikle tohum sektöründe çalışacak "Ziraat Mühendisleri" yetiştirilmesi gündeme gelmiş, sektör "Tohumculuk eğitimi" Ziraat Mühendisi talep etmeye başlamıştır (Elçi, 1985; Karahan, 2017).

1980 yılından itibaren ülkemizde Tarım Bakanlığı tohumculuk politikalarında önemli değişikliklere giderek çeşit tescilini kolaylaştıran düzenlemeler yapmıştır. Özellikle de 1984 yılında özel kuruluşların tohum ithalatını kolaylaştırıcı düzenlemeler yapılarak tohumluk tedarik sisteminde özel sektörün ağırlığının artması sağlanmıştır. Ayrıca yurtdışı merkezli önemli tohum kuruluşları da ülkemizde tohum ticareti yapmaya başlamıştır. Bu dönem ile birlikte de sektör yeterli "Tohumculuk Eğitimi" almış Ziraat Mühendislerini istihdam etmeyi tercih eder konuma gelmiştir. 2006 yılında yürürlüğe giren 5553 sayılı "Tohumculuk Kanunu'nun" çıkarılması ile birlikte ise sektörün önü açılmış ve tohumluk üretimi ve ticaretinde önemli gelişmeler sağlanmıştır. Bu kanun kapsamında kurulan "Türkiye Tohumcular Birliği" ve bağlı "Alt Birlikleri'n faaliyetleri ile tohumculuk sektöründe kendini iyi yetiştirmiş çok sayıda Ziraat Mühendisi istihdamı sağlanmıştır (Bağcı ve Yılmaz, 2016).

Günümüzde de öncelikle özel tohum kuruluşlarının bünyelerinde çalıştıracakları “Ziraat Mühendislerinde” aradıkları kriterler göz önüne alındığında bugün Yüksek Öğretimde uygulanan “Tohumculuk Eğitimi” önem taşımaktadır.

TOHUMCULUK EĞİTİMİ

Günümüz Yükseköğretimindeki “Tohumculuk Eğitimi” Önlisans (Meslek Yüksek Okulları), Lisans ve Lisansüstü aşamalarında verilmektedir. Meslek Yüksek Okulları ülkemizde 1995’li yıllarda kurulmaya başlamıştır. Ön lisans aşamasında sektöre ara eleman kazandırılması amaçlı eğitime başlayan bu okullarda açılan “Tohumculuk Programları” da tohumculuk sektörüne ara eleman yetiştirilmesi amaçlı eğitim vermeye başlamıştır Akdemir ve ark. 2002).

Türkiye Yükseköğretimindeki 206 adet Üniversitede 30 adet Ziraat Fakültesi, 7 adet Tarım/Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, 3 adet de Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi olmak üzere toplam 40 adet fakültede tarım eğitimi verildiği görülmektedir. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Tarım ve Doğa Bilimleri Fakültesi özel statüde tarımsal eğitim veren tek özel üniversite ve fakülte konumundadır (Çizelge 1).

Yükseköğretimde “Tohumculuk Eğitimi” ağırlıklı olarak Ziraat ile Tarım/Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültelerinin Tarla Bitkileri ve Bahçe Bitkileri bölümlerinde verilmektedir. Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültelerinin de Bitkisel Üretim ve Teknolojileri ile Tarımsal Genetik Bölümlerinde tohumculuk eğitimi verilmektedir. Konu uzmanı yetiştirilmesi amaçlı eğitim veren Lisansüstü aşamasında ise tüm fakülte ve ilgili bölümlerde yüksek lisans ve doktora aşamalarında detaylı tohumculuk eğitimi verildiği belirlenmiştir.

Çizelge1. Yükseköğretim programında tarımsal eğitim veren üniversite ve fakülteler

Üniversite	Fakülte
Adnan Menderes, Ahi Evran, Akdeniz, Ankara, Atatürk, Bingöl, Bozok, Çukurova, Dicle, Ege, Erciyes, Gazi Osmanpaşa, Harran, Iğdır, İnönü, Mustafa Kemal, Namık Kemal, Ondokuz Mayıs, Onsekiz Mart, Onyediy Eylül, Ordu, Osman Gazi, Selçuk, Siirt, Süleyman Demirel, Sütçü İmam, Şırnak, Uludağ, Yedi Aralık ve Yüzüncü Yıl Üniversitelerinde,	Ziraat Fakültesi
Bolu Abant İzzet Baysal, Düzce, Kocaeli, Recep Tayyip Erdoğan, Şeyh Edebali ve Uşak Üniversitelerinde,	Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi *	Tarım ve Doğa Bilimleri Fakültesi*
Adıyaman, Niğde Ömer Halisdemir (Ayhan Şahenk Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi), Muğla Sıtkı Koçman (Fethiye) Üniversitelerinde,	Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi

*Özel üniversite ve fakülte, <http://www.yok.gov.tr/web>

Günümüzdeki tohumculuk eğitimi, genel olarak Ön lisans eğitimi (Meslek Yüksek Okulları), Lisans eğitimi (Fakülteler), Lisansüstü eğitimi (Enstitüler) ve bu üç kuruma alt yapı desteği veren Uygulama ve Araştırma Merkezleri’nde gerçekleştirilmektedir.

Önlisans Eğitiminde Tohumculuk Eğitimi

Günümüz Yükseköğretiminde yer alan Meslek Yüksek Okulları (MYO) 1995’li yıllarda kurulmaya başlamıştır. Ön lisans eğitimi şeklinde ve genelde sektörlere “ara eleman” kazandırılması amaçlı açılan bu okulların “Tohumculuk Programları” da özellikle tohumculuk sektörüne ara eleman yetiştirilmesi amaçlı eğitim vermektedir. Bu programlar aslında doğru düşünülerek uygulamaya geçirilmiş programlardır. Ancak uygulamada elbette ki sorunlar yaşanmıştır ve yaşanmaktadır. Günümüzde 5 farklı üniversiteye bağlı Meslek Yüksek Okulunda, “Tohumculuk Teknolojileri Programı” mevcuttur (Çizelge 2). 1995’li yıllardan günümüze farklı üniversitelere bağlı tohumculuk programları açılmış ve ilerleyen yıllarda ise

kapatılmıştır. Günümüzde de bu değişim halen sürmektedir. Bu değişimde ise öğrenci tercihleri büyük rol oynamaktadır.

Çizelge 2. Günümüzde tohumculuk programı mevcut olan ve eğitim verilen Meslek Yüksek Okulları ve bağlı oldukları üniversiteler (<http://www.yok.gov.tr/web>)

Üniversite	Meslek Yüksek Okulu	Program adı
Ahi Evran Üniversitesi	Çiçekdağı MYO	Tohumculuk Teknolojisi Programı
Artuklu Üniversitesi	Kızıltepe MYO	Tohumculuk Teknolojisi Programı
Dicle Üniversitesi	Tarım MYO	Tohumculuk Teknolojisi Programı
Ege Üniversitesi	Ödemiş MYO	Tohumculuk Teknolojisi Programı
Uludağ Üniversitesi	Mustafakemalpaşa MYO	Tohumculuk Teknolojisi Programı

Çizelge 2’de verilen programların ders programları incelendiğinde programda yer alan derslerin teorik ve uygulama saatlerinin tohumculuk konusunda yetiştirilmesi planlanan ara elemanlar için genelde yeterli olduğu görülmektedir. Bu okullarda *Tohumluk Bilim ve Teknolojisi, Tahıllarda, Tıbbi bitkilerde, Sebzelede, Endüstri bitkilerinde, Süs bitkilerinde, Yem bitkilerinde, baklagillerde tohum üretimi, Tohumculuk Kontrol ve Sertifikasyonu, Tohum hastalık ve zararlıları, Tohumluk işleme ve depolama* ile *Tohumculukta karantina işlemleri* başta olmak üzere temel derslerin adaylara aktarıldığı görülmektedir. Bu derslerin uygulama saatlerinin de yeterli olduğu belirlenmiştir.

Lisans eğitiminde tohumculuk eğitimi

Günümüzde toplam 40 adet Ziraat, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri, Ziraat/Tarım ve Doğa Bilimleri Fakültelerinin Lisans programlarında genelde “Tohum üretimi ile Tohum bilimi ve teknolojisi” ağırlıklı dersler verilmektedir. Bazı Fakültelerde ise daha özel içerikli derslere yer verildiği görülmektedir. Yükseköğretimde ağırlıklı “Tohumculuk Eğitimi” Ziraat Fakültelerinin **Tarla Bitkileri ve Bahçe Bitkileri** bölümlerinde verilmektedir.

Tarla bitkileri bölümünde ağırlıklı olarak, *Tohum Biyolojisi/Fizyolojisi, Tohum Bilimi ve Teknolojisi, Üretim Teknikleri, Tohumluk Kontrol/Tescil ve Sertifikasyonu* ağırlıklı derslerin, Bahçe bitkileri bölümlerinde de benzer şekilde, *Tohum Bilimi ve Teknolojisi, Sebze Tohumu Üretim (hibrit/standart) Teknikleri, Tohumluk Kontrol/Tescil ve Sertifikasyonu, Tohum Depolama ve İşleme* gibi derslerin verildiği belirlenmiştir. Ancak her iki bölümde de verilen bu derslerin teorik saat ağırlıklı olduğu, uygulama saatlerinin yetersiz olduğu görülmektedir.

Tarım ve Doğa Bilimleri Fakültelerinde de bu bölümlere benzer dersler verilirken, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültelerinin Bitkisel Üretim ve Teknolojileri bölümünde, Tohum, Fide ve Fidan Üretim Teknikleri ve Optimizasyonu ile Tohum Patolojisi dersleri, Tarımsal Genetik Mühendisliği bölümünde de Tohum Bilimi ve Teknolojisi ile Tohum Üretim Teknikleri dersleri verilmektedir. Bu bölüm derslerinin uygulama saat içerikleri ise yeterli bulunmuştur. Diğer yandan Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, ilk olarak açtığı “Tohum Bilimi ve Teknolojisi” bölümüne 2018-2019 eğitim yılı için ayırdığı 15 öğrencilik kontenjanına Yükseköğretim Kurumu’nun ilgili kararı gereği bölümü ilk 3 içerisinde kazanan öğrencilere 4 yıllık eğitim süresince 12 ay karşılıksız 700,00 TL burs verileceğini ilan etmesine rağmen 2018-2019 öğretim yılı için ancak 6 kişi yerleşmiştir.

Lisansüstü Eğitimde Tohumculuk Eğitimi

Lisans eğitiminde verilen “*Tohum üretimi, Tohum Teknolojisi, kalite kriterlerinin yönetimi*” içerikli dersler günümüz koşullarında ne kadar yeterli olmaktadır? Tabii ki tartışılmaktadır. Bu nedendir ki günümüzde bu eksiklik Lisansüstü Eğitim programları ile büyük oranda giderilmeye çalışılmaktadır. Bu anlamda Lisans eğitiminde yer alan fakültelerin Ana Bilim Dallarında ve bazı Çok Disiplinli Ana bilim dallarında “*Tohum Üretimi ve Tohum Teknolojileri*” konularında uzman yetiştirme amaçlı Lisansüstü eğitim programları, 1981-82 yılı sonrası başlamış olup günümüzde de büyük çapta gelişme göstererek devam etmektedir.

Lisans eğitimlerinde olduğu gibi Lisansüstü eğitimlerde de ağırlıklı eğitimin Tarla ve Bahçe Bitkileri bölümlerinde sürdürüldüğü görülmektedir.

Tarla Bitkileri Ana Bilim dalında, Tohumluk Tekniği, Tohumluk Bilim Teknolojisi, Tarla Bitkilerinde Tohumluk Üretim Teknikleri, Buğdaygil, Yem Bitkileri, Endüstri Bitkileri, Yağ Bitkileri, Yemlik Dane Baklagiller Tohum Üretim Teknikleri, Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyonu ve Tohum Depolama vb. dersler uygulamalı verilmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Üniversitelerin Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yer alan önemli bazı tohumculuk konulu lisansüstü dersleri (<http://www.yok.gov.tr/web>)

Dersler	Üniversiteler
Tohum Fizyolojisi, Tohum Bilimi, Tohumluk Tekniği, Tohumluk Bilim Teknolojisi, Tarla Bitkilerinde Tohumluk Üretim Teknikleri ve Teknolojisi	Ege, Ankara, Ondokuz Mayıs, Uludağ, Yüzüncüyıl, Akdeniz, Süleyman Demirel, Dicle, Onsekiz Mart, Bingöl, İnönü, Siirt Üniversiteleri
Yem Bitkileri Tohumculuğu, Yem Bitkilerinde Tohumluk Üretim Teknolojisi, Yem Bitkileri Tohumculuğu ve Ekolojisi, Buğdaygil Yem Bitkilerinde Tohum Yetiştirme Teknik Esasları	Ege, Ondokuz Mayıs, Namık Kemal, Akdeniz, Dicle, Bingöl, İnönü, Erciyes, Adnan Menderes Üniversiteleri
Tahıllarda Tohumluk Üretim Teknolojisi, Tahıllarda Çeşit Muhafaza ve Tohumculuk, Serin İklim Tahıllarında Tohumculuk	Ege, Ondokuz Mayıs, Akdeniz, Onsekiz Mart, İnönü, Ahi Evran Üniversiteleri
Tohumculuk Mevzuatı, Tarla Bitkilerinde Ekim Öncesi Tohum Uygulamaları, Endüstri Bitkilerinde Tohumluk Üretim Teknolojisi, Şeker Pancarı Tohumculuğu ve Tohumluk Üretimi, Tohumluk Patates Yetiştiriciliği	Ege, Çukurova, Süleyman Demirel, Bingöl, İnönü, Selçuk, Ahi Evran Üniversiteleri
Yağ Bitkileri Tohumluk Üretimi ve Teknolojisi, Yağlı Tohum Teknolojisi, Geleneksel ve Organik Tohumluk Teknolojisi, Tarla Bitkilerinde Tohumluk Tescil ve Sertifikasyonu	Bingöl, Selçuk, Siirt, Namık Kemal, Dicle, Adnan Menderes, Ahi Evran Üniversiteleri
Yemlik Dane Baklagillerde Tohumluk Üretim Ekoloji ve Teknolojisi, Yemlik Dane Baklagiller Tohumculuğu ve Depolama Teknikleri	Dicle, Ahi Evran Üniversiteleri

Bahçe Bitkileri ABD’de de, Tohum Biyolojisi/Fizyolojisi, Sebze Tohum Teknolojisi, Sebzelerde Tohum Üretim Teknikleri, Sebze Tohumluklarında Tescil/Kontrol ve Sertifikasyon, Tohum Depolama, Standart ve Hibrit Sebze Tohum Üretimi, Sebze Tohumlarında Kalite Kontrol Yöntemleri ile Kalite İyileştirici Uygulamalar vb. dersler uygulama ağırlıklı işlenmektedir (Çizelge 4). Lisansüstü eğitiminde Bitki Koruma ABD’de *Tohum Patolojisi* ve *Tohum Kaynaklı Viral, Bakteriyel ve Fungal Hastalıklar* dersleri de öğrencilere verilmektedir.

Ayrıca günümüzde yukarıda belirtilen Ana bilim dalları yanında bazı Çok Disiplinli Ana Bilim Dallarında da eğitim sürdürülmektedir. Örneğin, “*Tohumculuk Eğitimi*” amaçlı Türkiye’de ilk olarak 2015 yılında kurulan ve eğitime başlayan Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne bağlı “*Tohumluk Bilimi ve Teknolojisi ABD’nde*”, Çeşit Geliştirme, Tohum Üretim ve Teknolojileri ile İngilizce eğitim veren Bitki Genomu (Plant Genomics and Improvement) programlarında eğitim sürdürülmektedir.

Araştırma-Uygulama Merkezleri ve Tohumculuk Eğitimi

Ülkemiz Yükseköğretim programlarındaki tohumculuk eğitimine yürüttüğü AR-GE projeleri, kurs ve çalıştay benzeri faaliyetler ile destek veren “Araştırma ve Uygulama Merkezleri” de mevcuttur. Bu merkezlerden E.Ü Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi (TOTEM) hem Tohum teknolojileri konularında yürüttüğü AR-GE faaliyetleri ile hem de güçlü alt yapı desteği ile E.Ü Ziraat Fakültesi Lisans eğitiminde ve E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tohumluk Bilimi ve Teknolojisi ABD eğitimlerine destek sağlamaktadır. Benzer şekilde “Selçuk Üniversitesi Bitki Islahı ve Tohumculuk Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi” ile Akdeniz Üniversitesi “Tohumculuk ve Tarımsal Biyoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi” de benzer amaçlı destekleri sağlamaktadır.

Çizelge 4. Üniversitelerin Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında yer alan önemli bazı tohumculuk konulu lisansüstü dersleri (<http://www.yok.gov.tr/web>)

Dersler	Üniversiteler
Sebze Tohumculuk Tekniği, Sebze Tohum Teknolojisinin Temel Esasları, İleri Sebze Tohumculuğu, Sebzelerde Tohum Üretimi ve Teknolojisi, Sebze Tohumculuğu ve Çoğaltma Teknikleri, Sebzeçilikte Tohum ve Fide Yetiştirme Teknikleri	Ankara, Ondokuz Mayıs, Uludağ, Akdeniz, Dicle, Onsekiz Mart, Erciyes Üniversiteleri
Sebze Tohumluklarının Kontrol ve Sertifikasyonu, Sebzeçilikte Tohumluk ve Sertifikasyonu	Ankara, Ondokuz Mayıs, Uludağ, Yüzüncüyıl, Erciyes, Adnan Menderes Üniversiteleri
Tohum Depolamanın Temel İlkeler, Sebze Tohumu Muhafaza Teknikler	Ege, Ondokuz Mayıs, Namık Kemal Üniversiteleri
Tohum Biyolojisi, Tohum Fizyolojisi, Bahçe Bitkilerinde Tohum Fizyolojisi	Ege, Ankara, Uludağ, Erciyes, Ordu, İnönü Üniversiteleri
Standart ve F1 Hibrit Tohumculuk Tekniği,	Ankara, Uludağ, İnönü Üniversiteleri
Sebze Tohumlarında Kalite Kontrol Yöntemleri ve Depolama, Sebze Tohumlarında Kalite Kontrol Yöntemleri	Ege, Namık Kemal, Ordu Üniversiteleri
Organik Tohum ve Fide Üretimi	Ege Üniversitesi
Tohum Uygulamaları, Sebzeçilikte Tohum Kaplama Teknikleri, Tohumlarda Kalite İyileştirici Uygulamalar	Ege, Ankara Üniversiteleri

DEĞERLENDİRME

Günümüz Yükseköğretim kurumlarının Ön lisans, Lisans ve Lisansüstü aşamalarında uygulanan tohumculuk eğitimi programlarında yer alan eğitim bilgilerinin genel olarak değerlendirilmesi yapıldığında, Ön lisans düzeyinde (MYO) verilen derslerin genelde, *Tohum Üretimi*, (Tahıl, Yem bitkisi, Endüstri bitkileri...vb), *Tohum Teknolojisi*, (kalite özellikleri, depolama, hijyen vb.), *Tescil ve Sertifikasyon* ile *Tohum Pazarlama*, ağırlıklı olduğu anlaşılmaktadır. Bu programlarda yer verilen ders+uygulama oranlarının (%80 ve üzeri uygulamalı) ve staj sürelerinin günümüz koşulları için yeterli olduğu görülmektedir. Ancak bu programlar için ayrıca dönem içerisinde staj uygulanabilir mi? Tartışılmalıdır.

Lisans programlarında verilen derslerin hem teorik hem de uygulama saatlerinin yetersiz olduğu anlaşılmıştır. Şöyle ki; Tarla Bitkileri Bölümü Lisans Programında, 17 ayrı fakültede, *Tohum Üretim ve Teknolojileri*, 9 fakültede *Tohumluk Tescil ve Sertifikasyonu*, *Tohum Üretim Teknikleri* (Tahıl, baklagil, yem bitkileri, endüstri bitkileri, tıbbi bitkiler vb.) ile *Tohum Biyolojisi ve Fizyolojisi* derslerinin verildiği belirlenmiştir. Ancak ders+uygulama oranlarının günümüz koşulları için yetersiz (%70 ve üzeri uygulamalı ders) olduğu ortaya konmuştur.

Bahçe Bitkileri Bölümü Lisans Programında ise, 15 ayrı fakültede, *Sebze Tohumculuğu*, 10 ayrı Fakültede, *Tohum Bilimi ve Teknolojileri*, *Tohumluk Tescil ve Sertifikasyonu* ile bazı fakültelerde de *Tohum depolama* ile *Standart ve Hibrit Sebze Tohum Üretim Teknikleri*

derslerinin verildiği görülmektedir. Yine Bahçe Bitkileri Bölümü eğitiminde de ders+uygulama oranlarının yetersiz (%70 ve üzeri uygulamasız dersler) olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan her iki bölümün staj süresi ve dönemi incelendiğinde ise, staj dönem ve sürelerinin fakültelere göre farklı olduğu saptanmıştır. Bu bölümlerde yapılan staj uygulamalarının “tohum sektöründe” yapıma zorunluluğu olmadığı için de sektör dışındaki uygulamalar tohumculuk anlamında yararlı olmamaktadır. Bu bölümlerde mutlaka yıl içi staj yapılması ya da 2 yıl yaz stajının olmasında yarar görülmektedir. En önemlisi de staj programında tohum sektörünün mutlaka yer alması, TÜRKTOB ile işbirliği yapılarak tohum üreten/işleyen kuruluşlarda staj yapılması için anlaşma sağlanmalıdır.

Lisansüstü eğitim programlarında verilen dersler değerlendirildiğinde ise, hem Tarla Bitkileri, hem de Bahçe Bitkileri ABD programlarında yer alan derslerin “konu uzmanlığı” için oldukça yeterli olduğu görülmektedir. Bu konuda uzmanlık yapmak isteyen adayların seçim yapacağı dersler ile kendilerine yeterli donanım sağlayabilecekleri anlaşılmaktadır. Ancak bu programlarda yer alan ders+uygulama oranlarının ise günümüz eğitim koşulları için yine yetersiz (%50-60 ve üzeri uygulamasız dersler) olduğu saptanmıştır. Bahçe Bitkileri ABD’nda, *Tohum Biyolojisi/Fizyolojisi, Sebze Tohum Üretim ve Teknolojisi, Sebze Tohumu Tescil, Kontrol ve Sertifikasyonu, Tohum Depolama, Standart ve Hibrit Sebze Tohum Üretimi, Sebze Tohumlarında Kalite Kontrol Yöntemleri, Ekim Öncesi Tohum Uygulamaları ve Organik Tohum Üretimi* dersleri çoğu üniversite ABD programlarında yer almaktadır. Benzer şekilde Tarla Bitkileri ABD’nda da *Tohum ve Tohumluk Fizyolojisi, Tohum Bilimi ve Teknolojisi, Tarla Bitkilerinde Tohum Üretim Teknikleri, Yem bitkilerinde, Tahıllarda, Endüstri Bitkilerinde, Yağ Bitkilerinde, Yemelik Dane Baklagillerde Tohum Üretimi ve Teknolojileri, Tohumculuk Mevzuatı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyonu, Melez Tohum Üretimi ve Tohumluk Patates Yetiştiriciliği* dersleri yine pek çok programda yer almaktadır. Diğer yandan çoğu üniversitenin Bitki Koruma ABD programında yer alan *Tohum Patolojisi ve Tohum Kökenli Fungal ve Bakteriyel Hastalıklar* dersleri de konu uzmanlığı için çok yararlı dersler olarak dikkat çekmiştir.

ÖNERİLER VE SONUÇ

Yükseköğretim tohumculuk eğitim programları genelde değerlendirildiğinde, bütün eğitim aşamalarında ders+uygulama oranlarının dengelenmesi, staj süre ve dönemlerinin yeniden düzenlenmesi, ön lisans ve lisans eğitimi için burs teşviği ile sektör için faydalı eleman yetiştirilmesine ilginin artırılması, TÜRKTOB ile Üniversiteler arasında protokol (araştırma+eğitim+staj) yapılması, Ege Üniversitesi’ndeki gibi çok disiplinli Tohumculuk ABD programlarının açılması, Araştırma ve Uygulama Merkezleri ile işbirliği (Araştırma, ders, uygulama, proje vb.) yapılması, Bitki Koruma ve Bitki Besleme Bölümleri başta olmak üzere ilgili bölümlerin sektör sorunlarına yardımcı olacak ders ya da dersler ile destek vermeleri yararlı olacaktır. Bu anlamda, ıslah ve çeşit geliştirme konularını iyi bilen, yabancı dil ve biyoteknoloji donanımı olan, AR-GE ve girişimcilik kültürü olan, lisansüstü eğitilmiş konu uzmanları yetiştirilmesi sektörün beklentileri içerisindedir.

Sonuç olarak, üniversitelerin eğitim programları çerçevesinde tohumculuk konusunda uzman yetiştirilmesinde çok önemli rol aldığı bilinmektedir. Ancak sektörün istediği düzeyde donatılmış konu uzmanlarına ihtiyaç olduğu da aşikardır. Bu nedenle sektör ile üniversitelerin ilgili bölüm uzmanlarının bir araya gelerek eğitim aşamalarının tümünde gereken etkili düzenlemeleri yapmalarında büyük yarar vardır.

KAYNAKÇA

- Akdemir, H., Ö. Görgeç ve H. Soya, 2002. Tohumculukta Üniversite Eğitimi, Türkiye I. Tohumculuk Kongresi, Bildiri Kitabı, s: 67-73, 11-13 Eylül, 2002.İzmir.
- Bağcı, S. A. ve K. Yılmaz. 2016. Türkiye Tohumculuk Sektöründeki Gelişmeler ile Bu Gelişmelerin Sertifikalı Tohumluk Kullanımına ve Verim Üzerine Muhtemel Etkileri, Tarla Bit. Merkez Araştırma Ens. Dergisi, 2016, 25 (1):299-303.
- Çiftçi, C.Y., 2012. Türkiye’de Tarımsal Yükseköğretim, TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, Yıl 1, Sayı 2. 10-13. Ankara
- Çiftçi, C. Y. 2016. Türkiye Tarımsal Yüksek Öğretiminin ve Tarla Bitkileri Bölümünün Durumu, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstit. Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-1) s: 255-279.
- Elçi, A. 1985. Türkiye’de Tohumculuğun Durumu ve Gelişimi, Ziraat Müh. Kong. s: 859-870, Ankara.
- <http://www.yok.gov.tr/web/guest/iletisim>, erişim tarihi, Ağustos, 2018.
- Karahan, S. 2017. Türkiye Tohumculuk Sektörünün Durumu ve Gelecek Stratejileri, MDM-Millî Strateji Araştırma Kurulu Raporu, Ankara.
- Sönmez, K. ve T. Öztaş, 2000. Türkiye’de Tarımsal Öğretim ve Sorunları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 31. Özel Sayı, s:5-8.
- Yağcıoğlu, A. 2006. Türkiye’de Ziraat Mühendisliği Öğretimine İlişkin Öneriler, Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 2 (1), s: 25-31

SÖZLÜ BİLDİRİLER

Tarla Bitkileri

PATATESTE KLASİK VE AEROFONİK SİSTEMDE ÜRETİLEN FARKLI İRİLİKTEKİ MİNİ YUMRULARIN TARLA KOŞULLARINDA BÜYÜME VE VERİM PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Sevgi ÇALIŞKAN¹, Ramazan İlhan AYTEKİN¹, Caner YAVUZ², Ayten Kübra YAĞIZ², Mehmet Emin ÇALIŞKAN²

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde

²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Tarımsal Genetik Mühendisliği Bölümü, Niğde

ÖZ

Patateste Süper Elit kademe tohumluk olarak, çoğunlukla sera koşullarında torf ve perlit (veya vermikulit) içeren ortamda elde edilen mini yumrular kullanılmaktadır. Yaygın kullanımı nedeniyle “klasik mini yumru üretim sistemi” olarak isimlendirilen bu sistemde bitki başına yumru sayısı 2-8 arasında değişmektedir. Son yıllarda mini yumru üretiminde yeni bir yaklaşım olarak “Aeroponik Mini Yumru Üretim Sistemi”nin kullanımı konusunda çalışmalar artmıştır. Aeroponik sistemde torf, perlit, kum vb. katı yetiştirme ortamları yerine bitkilerin kökleri aşağıda kalacak şekilde özel yetiştirme ortamlarına dikilerek, makro ve mikro besin elementleri içeren solüsyon kök bölgesine püskürtülerek mini yumru üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu sistemde bitki başına yumru sayısı 5-20 kat kadar artırılabilir. Bununla birlikte bugüne kadar klasik ve aeroponik sistemde üretilen tohumluk mini yumruların tarla koşullarındaki performanslarının karşılaştırılmasına yönelik herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışma, iki patates çeşidinde (Hermes ve Sante) serada klasik ve aeroponik sistemde üretilen farklı irilikteki (>20, 10-20, 5-10 ve <5 mm) mini yumruların tarla koşullarındaki büyüme ve verim performanslarını karşılaştırmak amacıyla yürütülmüştür.

Çalışma sonucunda, ortalama yumru verimi klasik sistemde 2787.5 kg/da, aeroponik sistemde ise 2736.8 kg/da olarak gerçekleşmiş ve yumru verimi açısından üretim sistemleri arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde denemede kullanılan çeşitler arasında da istatistiksel anlamda önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (Hermes 2726.3 kg/da, Sante 2798.1 kg/da). Bununla birlikte her iki çeşitte de mini yumru irilikleri toplam yumru verimini önemli derecede etkilemiş ve yumru iriliğinin artması ile toplam yumru verimi değerleri de önemli derecede artmıştır. Sonuç olarak klasik ve aeroponik sistemde üretilen mini yumruların tarla performansları arasında önemli bir farklılık olmaması nedeniyle, patateste tohumluk mini yumru üretimi amacıyla aeroponik sistemin de rahatlıkla kullanılabileceği görülmüştür. Bununla birlikte bu konuda daha kesin bir sonuca varabilmek için çalışmanın en az iki yıl daha yürütülmesi yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Solanum tuberosum* L., tohumluk, topraksız tarım, yumru verimi

COMPARISON OF GROWTH AND YIELD PERFORMANCE OF DIFFERENT SIZE POTATO MINITUBERS PRODUCED CLASSIC AND AEROPHONIC SYSTEM UNDER FIELD CONDITIONS

ABSTRACT

Mostly mini tubers, are produced under greenhouse conditions by using peat and perlite (or vermiculite), are used to get super elite potato seed tubers. In this system, called as classic mini tuber production system due to its widespread use, the number of tubers per plant varies between 2-8. In recent years, studies on 'the aeroponics mini tubers production system', which is a new technique in production of mini tubers, have been increased. In aeroponics system, the roots of the plants are feed by spraying of a solution containing macro and micronutrition in a special cultivation environment instead of using solid growth medium like peat, perlite, sand etc. By this system number of mini tubers per plant can be increased 5-20 times than classic system. Nevertheless, no studies have been conducted to compare the performance of seed mini tubers produced in classical and aeroponic systems under field conditions. The aim of the study was to compare the growth and yield performance of mini tubers at different sizes (> 20, 10-20, 5-10 and <5 mm) produced in classical and aeroponic system in two potato cultivars (Hermes and Sante) under field conditions.

As a result of the study, the averagetuber yield was 2787.5 kg / da in the classical system and 2736.8 kg/da in the aeroponic system and it was found that there was no significant difference between the production systems in terms of tuber yield. Similarly, no statistically significant difference was found between the varieties used in the trial (Hermes 2726.3 kg/da,Sante 2798.1 kg/da). However, the size of the mini tubers in both cultivars significantly affected the total tuber yield and the total tuber yield increased significantly with the increase in the size of the tuber. As a result, since there is no significant difference between field performances of minitubers produced by both classical and aeroponic system; thus, it is seen that aerophonik system can be used easily in order to produce seed minituber in potato. However, it would be useful to carry out the study for at least two more years in order to reach a more precise conclusion.

Keywords: *Solanum tuberosum* L., seed potato production, soilless agriculture, tuber yield

GİRİŞ

Patates (*Solanumtuberosum* L.) ticari anlamda yumruları ile vejetatif yolla çoğaltılan bir bitkidir. Bu durum hastalık ve zararlıların tohumla daha kolay taşınmasına ve tohumluk kalitesinin daha hızlı bozulmasına neden olmaktadır. Bu nedenle tohumluk üretim sistemi diğer bitkilere göre farklılık göstermektedir. Günümüzde tohumluk patates üretiminde söz sahibi ülkelerde tohumluk yumru üretiminde başlangıç materyali olarak mini yumrular kullanılmaktadır (Struik, 2007; vanLoon, 2007; Çalışkan ve ark., 2010; Wrobel, 2014; Rykaczewska, 2016). Bu nedenle mini yumru üretiminin herhangi bir aşamasında verimliliğin artırılması ve/veya maliyetin düşürülmesi, nihai ürün olan sertifikalı tohumluğun üretim miktarı ve maliyetini önemli ölçüde etkilemektedir. Mini yumru üretimi için genelde meristem kültürü ile hastaliksız bitkicikler üretilmekte, bubitkicikler steril ortamda (*in vitro*) boğum kültürü ile çoğaltılmakta ve daha sonra bitkiciklerden farklı yöntemlerle mini yumru üretimi yapılmaktadır. Doku kültürü ile elde edilen bitkiciklerin sera koşullarında toprak+kum, torf, torf+perlit, torf+vermiculitvb içeren saksı, kasa veya fide yastıklarında yetiştirilmesiyle mini yumru üretimi halen dünyada en yaygın kullanılan yöntemdir (vanLoon, 2007; Millam ve Sharma, 2007). Bu yöntemde birim alana dikilen bitki sayısı 50-180 arasında değişmektedir. Bu durum, doku kültüründe çok fazla sayıda bitki üretilmesini gerektirdiğinden üretim maliyeti artmaktadır. Ayrıca bu yöntemde bitki başına elde edilen yumru sayısının az olması (2-8 yumru/bitki) da üretim maliyetinin artmasına neden olmaktadır. Son yıllarda birim alandaki mini yumru sayısının artırılması ve üretim maliyetinin azaltılması açısından bir topraksız kültür olan aeroponik yöntemin kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Aeroponik yöntem, kök ve stolon bölgesine belirli aralılarla sisleme şeklinde besin maddesi içeren su püskürtülmesi esasına dayanmaktadır. Yapılan çalışmalar patatesto tohumluk mini yumru üretiminde gerek birim alandan hasat edilen yumru sayısı gerekse yumru sağlığı açısından topraksız uygulamalar içerisinde en etkili yöntemin aeroponik sistem olduğunu göstermiştir (Ritter ve ark., 2001; Farran ve Mingo-Castel, 2006; Factor ve ark.,2007; Chiipanthenga ve ark., 2012). Bu yöntem, bitkilere zarar vermeden aynı bitkiden birden fazla hasat yapılmasına ve böylece hem bitki başına hem de birim alandan geleneksel sistemegöre 2-2.5 kat daha fazla yumru alınmasına olanak sağlamaktadır (Farran ve Mingo-Castel, 2006;Factor ve ark., 2007; Millam ve Sharma, 2007; Otazu, 2010). Bununla birlikte bugüne kadar klasik ve aeroponik sistemde üretilen tohumluk mini yumruların tohumluk değeri ve tarla koşullarındaki performanslarının karşılaştırılmasına yönelik herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Bu çalışma, iki patates çeşidinde (Hermes ve Sante) serada klasik ve aeroponik sistemde üretilen farklı irilikteki(>20, 10-20, 5-10 ve <5 mm) mini yumruların tarla koşullarındakibüyüme ve verim performanslarını karşılaştırmak amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Doku Kültürü Laboratuvarı, Araştırma ve Uygulama Serası ile Uygulama Arazisinde yürütülmüştür. Çalışma, mini yumru üretimi ve tarla denemeleri olmak üzere temel iki çalışmadan oluşmuştur.

Mini yumru üretimi

Çalışmada, meristem kültüründen elde edilen virüssüz Hermes ve Sante çeşitleri kullanılmıştır. Klasik sistemle mini yumru üretimi için laboratuvar ortamında *in vitro* bitkilerin çoğaltımı işlemi gerçekleştirilmiştir. Doku kültüründe, *in vitro* olarak, çoğaltılan bitkiciklerin köklerindeki besi ortamı su yardımıyla yıkanmış ve toprağa aktarılmıştır. Toprağa aktarmak için hazırlanan ortamlar yerden 1 m yükseklikteki ve 20x100x80 cm (derinlikxboy) boyutlarındaki galvanizli sacdan üretilmiş yataklar kullanılmıştır. Aeroponik sistemle mini yumru üretiminde derinlik, en ve boyu 100x100x800 cm olan profil demirden masalar kullanılmıştır. Doku kültüründeki bitkiler aeroponik sisteme aktarılmadan önce topraklı sisteme şaşırtılmıştır. 3 hafta kadar toprakta köklenmeleri sağlandıktan sonra aeroponik sisteme aktarılmışlardır. Klasik ve aeroponik sistemde hasat edilen farklı irilikteki yumrular dört farklı sınıfta gruplandırılmış (>20, 10-20, 5-10 ve <5 mm)ve çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Klasik ve aeroponik sistemden hasat edilen tohumluk mini yumrular nem kontrollü depoda (4°C) muhafaza edilmiştir.

Tarla denemeleri

Çalışma, 2016 yılı Mayıs ve Ekim ayları arasında Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı'nda yürütülmüştür. Deneme alanı toprakları (0-30 cm derinlikte), killi-tınlı bünyeye sahip olup, kuvvetli alkali karakterde (pH 8.18) ve orta organik madde içeriğine (%2,05) sahiptir. Denemelerin yürütüldüğü Niğde ili genel özellikleri itibariyle karasal iklim kuşağı içerisinde yer almakta olup, denemelerin yürütüldüğü dönemler içerisinde ortalama sıcaklıklar, 12.4°C (Ekim) ile 24.0°C (Ağustos); ortalama nispi nem değerleri ise %63,8 (Mayıs) ile %40.1 (Temmuz-Ağustos) arasında değişim göstermiştir. Çalışmada yetiştirme süresi boyunca 133.4 mm yağış gerçekleşmiştir.

Deneme, bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulup yürütülmüştür. Deneme alanında ön bitki çavdar olup, ön bitkinin hasadından sonra, toprak 25-30 cm derinliğinde işlenmiştir. Dikim öncesi kültivatör ile ikinci bir toprak işlemesi yapılmış ve arkasından patates dikim makinesi ile dikim yapılacak sırtlar oluşturulmuştur. Dikim öncesi 60 kg N-P-K/da oranında (15 + 15 + 15) kompoze gübre uygulanmıştır.Çalışmada, %46 oranında azot içeren üre formundaki azotlu gübre, çıkıştan sonra ve yumru oluşum döneminde olmak üzere dekara saf olarak 18 kg gelecek şekilde uygulanmıştır. Denemede tohumluk yumru dikimleri 26 Mayıs tarihinde, 6 metre uzunluğunda 70 x 30 cm (sıra arası ve sıra üzeri) aralıklı ve her sırada 20 yumru olacak şekilde, 4 sıradan oluşan parsellere 15-18 cm derinliğe gelecek şekilde el ile yapılmıştır. Denemenin hasadı, 14 Ekim tarihinde el çapaları kullanılarak yapılmış olup, her parselin kenarında bulunan sıralar ile orta iki sıranın uçlarında bulunan ocaklar kenar tesiri olarak bırakılmıştır.

Çalışmada, bitki çıkış süresi (gün), bitki boyu (cm), ocakbaşına sap sayısı (adet/ocak), ocakbaşına ortalama yumru ağırlığı (g), yumrusınıflaması (%), kuru madde oranı (%) ile yumru verimi (kg/da) gibi özellikler incelenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Klasik ve aeroponik sistemde üretilen farklı irilikteki patates yumrularının tarla koşullarında çıkış süresi, bitki boyu, ocak başına sap sayısı, ortalama yumru ağırlığı, ocak başına yumru sayısı, birinci, ikinci ve üçüncü sınıf yumru oranı, kuru madde oranı ve yumru verimi üzerine etkileri açısından elde edilen ortalama değerler Tablo 1 ve 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Klasik ve aeroponik sistemde üretilen farklı irilikteki mini yumruların tarla koşullarında çıkış süresi ve bazı büyüme özellikleri.

	Çıkış süresi (gün)	Bitki boyu (cm)	Ocak başına sap sayısı (adet/bitki)	Ortalama yumru ağırlığı (g)	Yumru sayısı (adet/ocak)
Çeşit					
Hermes	31.3	41.5	1.9	10.7	4.7
Sante	29.0	34.9	1.7	10.6	4.8
Uygulama					
Aeroponik	33.0 a	41.3 a	1.8	10.8	4.7
Klasik	27.3 b	35.1 b	1.8	10.6	4.7
Yumru büyüklüğü					
<5 mm	34.0 a	37.3	1.3 b	10.0 b	4.4 c
5-10 mm	31.1 b	41.5	1.5 b	10.5 ab	4.6 bc
10-20 mm	28.9 b	37.7	2.0 a	10.9 ab	4.8 b
>20 mm	26.7 c	36.3	2.4 a	11.3 a	5.1 a
Çeşit (A)	60.8	520.1	0.52	0.19	0.02
Uygulama (B)	385.3**	456.3**	0.02	0.86	0.01
Yumru büyüklüğü (C)	117.4**	61.6	2.91**	3.97*	1.17**
A x B	14.1	1541.3**	1.02	0.06	0.04
A x C	1.1	97.6	0.08	0.06	0.02
B x C	4.8	341.9	0.13	0.35	0.00
A x B x C	2.8	189.6	0.13	0.43	0.01
DK (%)	8.57	31.82	30.84	11.50	6.09

Aynı sütun içerisinde farklı harfle gösterilen değerler Duncan testine göre %5 düzeyinde farklıdır.

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

Çalışma sonucunda, %50 çıkış süresi klasik sistemde 27.3 gün aeroponik sistemde ise 33.0 gün olarak gerçekleşmiş ve çıkış süresi açısından üretim sistemleri arasında önemli bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. %50 çıkış süresi bakımından iki sistem arasında yaklaşık 6 günlük bir fark oluşmuştur. Denemede kullanılan çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık tespit edilmemiş olmakla birlikte Sante çeşidi Hermes çeşidine göre yaklaşık 3 gün daha erken sürede %50 çıkış sağlamıştır (Hermes 31.3 gün, Sante 29.0 gün). Çalışmamızda, farklı ortamlarda yetiştirilen Hermes ve Sante çeşitlerine ait farklı irilikteki yumruların tarla koşullarında çıkış süreleri farklı olmuş ve istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Tarla koşullarında %50 çıkışlar 26.7 gün (>20 mm) ile 34.0 gün (<5 mm) arasında tamamlanmıştır (Tablo 1). Dikimde kullanılan büyük yumrular küçük yumrulara göre daha erken sürede toprak yüzeyine çıkış sağlamış ve küçük yumruların çıkış süresi ortalama olarak 7 gün gecikmiştir. Ranalli ve ark. (1994) mini yumruların tarla koşullarında 15 günde %50 çıkış oranına sahip olduklarını bildirmişlerdir. Farran ve Mingo-Castel (2006) aeroponik sistemden elde edilen mini yumruların tarla koşullarında %100

çıkışlarının hidrofonic sistemden elde edilen mini yumruların daha kısa sürede tamamlandığını bildirmişlerdir.

Klasik ve aeroponik sistemden elde edilen mini yumrular tarla koşullarında yaklaşık 140 gün sonra hasat olgunluğuna ulaşmıştır. Çalışmada, bitki boyu mini yumruların elde edildiği ortama göre farklılık göstermiş ve aeroponik sistemden elde edilen mini yumrular tarla koşullarında daha uzun boylu bitkilerin elde edilmesini sağlamıştır. Denemede kullanılan çeşitler arasında bitki boyu açısından istatistiksel anlamda önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Dikimde kullanılan mini yumru büyüklüğü verime etkili parametreler üzerine önemli etkiye sahip olmuştur. Patates mini yumru büyüklüğü ocak başına sap sayısı, yumru sayısı ve tek yumru ağırlığı üzerine etkisi önemli olmuş; mini yumru büyüklüğü arttıkça bitki başına sap sayısı, ocak başına yumru sayısı ve tek yumru ağırlığı artmıştır. Bitki başına sap sayısı, yumru sayısı ve tek yumru ağırlığı çeşit ve mini yumruların elde edildiği ortamdan etkilenmemiştir (Tablo 1). Struik ve Lommen (1994) mini yumru büyüklüğünün bitki başına sap sayısı üzerine etkili olduğunu; 1-2 g büyüklüğündeki mini yumruların bitki başına 1.2 ile 4.2 adet sap oluşturduğunu bildirmişlerdir. Otrshy ve Struik (2008) ana yumru büyüklüğünün 35-45 mm'den 55-65 mm artması ile bitki başına sap sayısının 3.1'den 3.8'e yükseldiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda en yüksek bitki başına sap sayısı, yumru sayısı ve yumru ağırlığı en büyük mini yumruların (>20 mm) kullanıldığı uygulamadan elde edilmiştir. Denemede küçük mini yumruların elde edilen düşük bitki gelişimi özellikle vejetatif gelişimin erken dönemlerinde mini yumru rezervlerinin düşük miktarlarda olmasından kaynaklı olabilir (Farran ve Mingo-Cartel, 2006).

Tablo 2. Klasik ve aeroponik sistemde üretilen farklı irilikteki mini yumruların tarla koşullarında verim ve bazı kalite özellikleri.

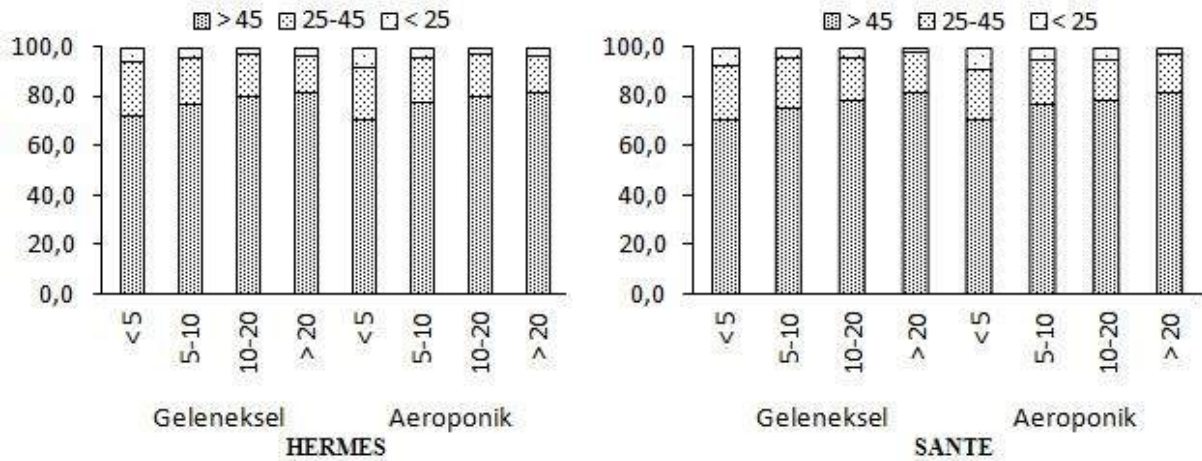
	Birinci sınıf yumru oranı (>45 mm)	İkinci sınıf yumru oranı (25-45 mm)	Üçüncü sınıf yumru oranı (<25 mm)	Kuru madde (%)	Yumru verimi (kg/da)
Çeşit					
Hermes	77.6	18.0	4.4	21.1	2726.3
Sante	76.8	18.1	5.1	20.1	2798.0
Uygulama					
Aeroponik	77.4	17.5	5.1 a	20.8	2736.8
Klasik	77.1	18.6	4.3 b	20.5	2787.5
Yumru büyüklüğü					
<5 mm	71.1c	21.3a	7.6a	20.7	2414.9c
5-10 mm	77.0b	18.5b	4.6b	20.7	2593.1c
10-20 mm	79.3ab	16.9bc	3.9bc	20.7	2857.8b
>20 mm	81.6a	15.6c	2.9c	20.4	3182.8a
Çeşit (A)	8.2	0.2	5.8	12.4	61854.0
Uygulama (B)	0.9	13.2	7.2*	0.7	30774.2
Yumru büyüklüğü (C)	242.1**	73.9**	49.3**	0.2	1341218**
A x B	0.2	1.9	0.9	3.9	18168.1
A x C	2.3	1.8	5.3	1.1	32533.5
B x C	2.0	1.4	1.2	0.1	18050.8
A x B x C	0.7	0.7	1.1	1.2	43151
DK (%)	4.43	16.05	30.50	4.32	9.59

Aynı sütun içerisinde farklı harfle gösterilen değerler Duncan testine göre %5 düzeyinde farklıdır.

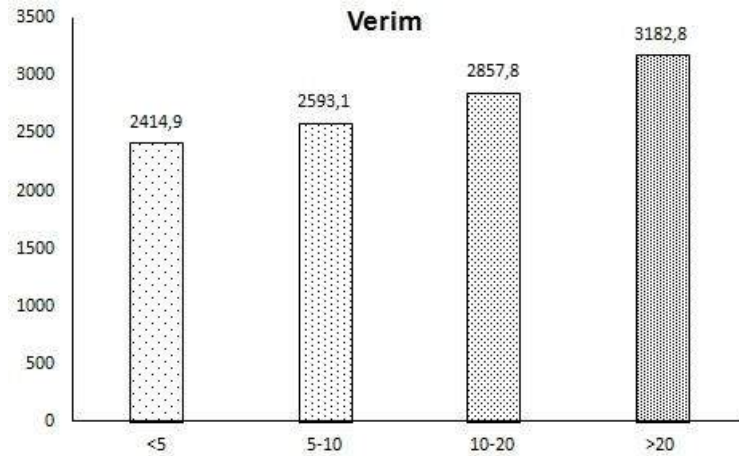
*: p < 0.05, **: p < 0.01

Çalışmamızda, yumru büyüklüklerinin dağılımı kullanılan mini yumruların büyüklüklerinden önemli derecede etkilenmiştir. Denemede büyük mini yumruların yetişen bitkilerin daha büyük yumru üretme eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Denemede kullanılan

ana mini yumruların büyüklüklerinin artmasına bağlı olarak birinci sınıf yumru oranı önemli derecede artmıştır (Tablo 2). En küçük yumruların kullanıldığı (<5 mm) uygulamadan elde edilen birinci sınıf yumru oranı %71.1 iken, bu oran büyük yumruların (>20 mm) kullanıldığı uygulamada %81.8'ye yükselmiştir. Ancak, ikinci ve üçüncü sınıf yumru oranları birinci sınıf yumru oranlarının tersi bir eğilim göstermiş, mini yumru irilikleri arttıkça bu değerler azalmıştır. İki farklı yöntemle üretilen mini yumrular tarla koşullarında, her iki çeşitte de benzer sonuçlar vermiş ve mini yumru boyutunun artmasına bağlı olarak birinci sınıf yumru oranları artmış, ikinci ve üçüncü sınıf yumru oranları azalmıştır (Şekil 1). Bu durum vejetatif büyüme ile ilişkili olup, artan sap sayısı büyük yumruların yüzdesini de arttırmıştır. Farran ve Mingo-Castel (2006) 20-28 mm'den büyük yumruların %76 oranında 28 mm'den daha büyük yumrular oluşturduğunu bildirmişlerdir. Patates yumru veriminde mini yumru büyüklüklerinin önemi, diğer bazı yazarlar tarafından da belirtilmiştir (Struik, 2007, Radouani ve Lauer, 2015). Kuru madde açısından üretim sistemleri, çeşitler ve yumru irilikleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmemiştir (Tablo 2). Patateste yumru verimi yetiştirme koşullarına ve kullanılan çeşide bağlıdır. Çalışma sonucunda, ortalama yumru verimi klasik sistemde 2787.5 kg/da, aeroponik sistemde ise 2736.8 kg/da olarak gerçekleşmiş ve yumru verimi açısından üretim sistemleri arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde denemede kullanılan çeşitler arasında da istatistiksel anlamda önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (Hermes 2726.3 kg/da, Sante 2798.1 kg/da). Bununla birlikte her iki çeşitte de mini yumru irilikleri toplam yumru verimini önemli derecede etkilemiş ve yumru iriliğinin artması ile toplam yumru verimi değerleri de önemli derecede artmıştır. En yüksek yumru verimi dikimde en büyük yumruların (>20 mm) kullanıldığı uygulamadan (3182.8 kg/da) elde edilirken, en az yumru verimi dikimde en küçük yumruların (<5 mm) kullanıldığı uygulamadan (2414.9 kg/da) elde edilmiştir (Şekil 2). Bu sonuçlar, Rykaczewska (2016) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 1. Klasik ve aeroponik sistemde üretilen farklı irilikteki mini yumruların tarla koşullarındaki sınıflama dağılımı



Şekil 2. Klasik ve aeroponik sistemde üretilen farklı irilikteki mini yumruların tarla koşullarındaki verim değerleri

Sonuç olarak, klasik ve aeroponik sistemden elde edilen mini yumruların tarla koşullarında büyüme ve verim bakımından farklılıkların olmadığı, bu nedenle klasik sisteme göre birim alandan 2-2.5 kat daha fazla mini yumru alınmasını sağlayan aeroponik sistemin patates temel tohumluk üretiminde uygun bir sistem olabileceği ayrıca, aeroponik ve klasik sistemde üretilen mini yumrulara yumru büyüklüklerinin tarla koşullarında bitki büyümesi ve verim üzerine önemli derecede etkili olduğu, dikimde kullanılan mini yumru irilikleri arttıkça verim ve verim parametrelerinin arttığı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKÇA

- Chiipanthenga, M., Maliro, M., Demo, P., Njoloma, J., 2012. Potential of aeroponics system in the production of quality potato (*Solanum tuberosum* L.) seed in developing countries. *African Journal of Biotechnology*, 11 (17): 3993-3999.
- Çalışkan, M.E., Onaran, H., Arıoğlu, H., 2010. Overview of the Turkish Potato Sector: Challenges, achievements and expectations. *Potato Res.* 53: 255-266.
- Factor, T.L., Araujo, J.A.C., Kawakami, F.P.C., Iunck, V., 2007. Potato basic minitubers production in three hydroponics systems. *Horticultura Brasileira* 25: 82-87.
- Farran, I., Mingo-Castel, A.M., 2006. Potato minituber production using aeroponics: effects of plant density and harvesting intervals. *American Journal of Potato Research* 83: 47-53.
- Millam, S., Sharna, S.K., 2007. Soil-free techniques. (Ed. D. Vreugdenhil ve ark.) *Potato Biology and Biotechnology, Advances and Perspectives*, Elsevier, Amsterdam, s. 705-716.
- Otazu, V., 2010. Manual on quality seed potato production using aeroponics. International Potato Center (CIP), Lima, Peru, 44 p.
- Otroshy, M., Struik P.C., 2008. Effects of size of normal seed tubers and growth regulator application on dormancy, sprout behaviour, growth vigour and quality of normal seed tubers of different potato cultivars. *Research Journal of Seed Science*, 1, 41-50.
- Radouani A., Lauer F.I., 2015. Field performance of cultivars Nicola and Russet Burbank micro and minitubers. *American Journal of Potato Research*, 92: 298-302.
- Ranalli P., Bassi F., Ruaro G., Del Re P., Di Candilo M., Mandolino G., 1994. Microtuber and minituber production and field performance compared with normal tubers. *Potato Research*, 37: 383-391.

- Rykaczewska, K., 2016. Field performance of potato minitubers produced in aeroponic culture. *Plant Soil Environment*, 62(11):522-526.
- Ritter, E., Angulo, B., Riga, P., Herran, C., Relloso, J., San Jose, M., 2001. Comparison of hydroponic and aeroponic cultivation systems for the production of potato minitubers. *Potato Res.* 44: 127-135.
- Struik PC, Lommen W.J.M., 1999. Improving the field performance of micro- and mini tubers. *Potato Res* 42: 559-568.
- Struik, P.C., 2007. The Canon of Potato Science: 25. Minitubers. *Potato Research*. 50: 305-308.
- vanLoon, K.D., 2007. The seed potato market. (Ed. D. Vreugdenhil ve ark.) *Potato Biology and Biotechnology, Advances and Perspectives*, Elsevier, Amsterdam, s. 45-52.
- Wróbel, S., 2014. Assessment of possibilities of microtuber and *in vitro* plantlet seed multiplication in field conditions. Part 1: PVY, PVM and PLRV Spreading. *American Journal of Potato Research*, 91: 554–565.

FARKLI İRİLİKTEKİ ELİT TOHUMLUK YUMRULARDAN ORİJİNAL TOHUMLUK YUMRULARIN ÜRETİLMESİ

Güngör YILMAZ¹, Yasin B. KARAN¹, Şaziye DÖKÜLEN¹, Muhammet TATLI¹

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tokat

ÖZ

Bu araştırmada, Başçiftlik Beyazı patates çeşidinin orijinal tohumluk üretimine, elit tohumluk yumruların üretildiği yerler, irilikleri ve dikim sıklıklarının etkileri incelenmiştir. Çalışma 2015 yılında Tokat-Artova (1200 m) şartlarında yapılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellerde tohumluk yumruların üretildiği yerler, alt parsellerde tohumluk yumruların irilikleri (10, 20, 30, 40 ve 70 g), alt-alt parsellerde ise metrekareye dikilen tohumluk yumru sayıları (6, 8 ve 10 adet/m²) yerleştirilmiştir. Dikim işlemi sıra arası 70 cm olacak şekilde 28.04.2015 tarihinde yapılmıştır. Araştırmada, çıkış oranı, ana sap sayısı, ocak başına yumru sayısı, yumru verimi, ortalama yumru ağırlığı ve ocak başına yumru verimi gibi özellikler incelenmiştir. Alınan bulgulara göre; elit yumruların tül sera şartlarında üretilmesi, tohumluk yumru iriliğinin 70 g civarında olması ve sık dikim (10 yumru/m²) yapılmasının, orijinal tohumluk yumru üretimi için daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır

Anahtar Kelimeler: patates, dikim sıklığı, tohumluk patates üretimi, yumru iriliği, orijinal tohumluk

THE PRODUCTION OF ORIGINALLY SEED TUBERS FROM DIFFERENT SEED TUBER SIZE OF ELITE POTATO SEEDS

ABSTRACT

In this study, the effects of the seedling production in the original seedling class of the Başçiftlik white potato cultivar, the locations where the elite seedlings were produced, the density of the seedlings and the row space were investigated. The study was carried out in Tokat-Artova (1200 m) conditions in 2015. The experiment was established in the randomized complete block in a splitplot design with three replications. Plants where the seeds are produced in the main plots, seedlings in the subplots (10, 20, 30, 40 and 70 g) and seedlings in the sub-plots are planned to be 6, 8 and 10 plots per squaremeter. The planting process was carried out on 28.04.2015. The characteristics such as emergencerate, number of main stem, number of tubersperhil, average tuber weight and tuber yield were investigated. According to findings; the production of elite seed tubers under net greenhouse conditions has resulted in the fact that the seed tuber used is around 70 g and that planting space (10 tubers / m²) is more suitable for original seed tuber production

Keywords: potato, planting space, seed tuber size, seed potato production, originally seeds

GİRİŞ

Patates, dünyada karbonhidrat kaynağı olarak kullanılan ana ürünlerden biridir. Son yıllarda sanayide kullanımı gittikçe artmaktadır. Patates yetiştiriciliğinde birim alandaki bitki sayısı, üretilen yumru sayısı, yumru iriliğini ve yumru verimini etkilediği gibi, üretim maliyetini de etkilemektedir (Allen, 1978). Tohumluk yumru iriliğine bağlı birim alandaki ana sap sayısı patatesteki bitki sıklığının oluşmasında etkili olan faktörlerden biridir. Birim alandaki sap sayısı arttıkça, yumru sayısı da artmakta, sapsar arasındaki rekabet nedeniyle de yumru irilikleri azalmaktadır (Wurr, 1974). Özkaynak ve Samancı (2005), farklı patates çeşitlerine ait iki farklı mini yumru büyüklüğü (11.0-15.0 g ve 2.0- 4.0 g) grubundaki yumruları tarla şartlarında karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucu orta irilikteki mini yumrular (11.0-15.0 g) daha küçük mini yumrulara (2.0-4.0 g) göre daha fazla sayıda ana sap, daha fazla yumru ve daha yüksek yumru vermişlerdir. Wurr (1974), üç tohumluk yumru iriliği (küçük: 29-32 mm, orta: 35-41 mm ve büyük: 48-54 mm) ve üç sıra üzeri mesafesinin (15.2, 30.5 ve 61.0 cm) iki patates çeşidinde verim ve yumru iriliği üzerine etkilerini incelemiş, elde edilen yumru

sayısının, tohumluk yumru iriliğinin artışıyla birlikte artarken, seyrek dikimde azaldığını, orta ve büyük yumruların küçük yumrulara göre daha yüksek verim verdiğini, sıra üzeri sıklığı açısından ise en yüksek verimin 15.2 cm, en düşük verimin ise 61.0 cm'den elde edildiğini bildirmişlerdir. Sekhon ve Singh (1985), tohumluk patates üretimi açısından en uygun tohumluk oranı ve sap yoğunluğunu belirlemek amacıyla, küçük yumruları (17-21 gr), 10, 12, 15 ve 20 cm, orta yumruları (50-60 gr), 12, 15, 20 ve 30 cm sıra üzeri sıklıklarda dikmişler; optimum mesafesinin küçük yumrular için 12 cm, orta yumrular için ise 20 cm olarak bulduklarını; tohumluk yumru veriminin toplam optimum sap sayısına bağlı olduğunu ve optimum sap sayısının küçük tohumluklar için 32.5-34.1/m² ve orta irilikteki tohumluklar için 27.1-35.3/m² arasında bulunduğunu ve toplam tohumluk sınıfına giren yumru sayısının, sap sayısının artışıyla birlikte yükseldiğini bildirerek, küçük tohumlukların (17-21 g) 12 cm sıklıkta dikilmelerini önermişlerdir.

Tohumluk yumru üretiminde kullanılacak temel tohumlukların, hangi ortamlarda çoğaltılacakları kadar, hangi irilikteki yumrunun, hangi sıklıkta dikilmesi durumunda daha fazla sayıda tohumluk yumruya dönüşeceğinin bilinmesi önemlidir. Çoğaltılmaya konu olan temel tohumluk yumrular her zaman aynı irilikte olmamaktadır. Bu tip tohumlukların irilikleri üretildiği yer ve şartlara göre 10-120 g' a kadar değişebilmektedir. Bu yüzden farklı irilikteki yumruların optimum çoğalma oranını sağlayacak şartların oluşturulması gerekir. Bu çalışmanın amacı; tül sera ve açık alan olmak üzere iki farklı ortamda çoğaltılan, Başçıftlık Beyazı patates çeşidine ait elit yumruların iriliği (10, 20, 30, 40 ve 70 g) ve dikim sıklığının (6, 8 ve 10 adet yumru/ m²) orijinal tohumluk üretimine etkilerinin incelenmesidir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, 2015 yılında Tokat-Artova koşullarında Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak Başçıftlık Beyazı çeşidi kullanılarak yürütülmüştür. Dikim, Mayıs'ın ilk haftasında sıra arası 70 cm, sıra üzeri farklı sıklıklarda olacak şekilde yapılmıştır. Ana parsellerde tohumluk yumruların üretildikleri yerler (açık alan ve tül sera), alt parsellerde yumru irilikleri (10, 20, 30, 40 ve 70 g), alt-alt parsellerde ise metrekareye yumru sayıları (6, 8 ve 10 yumru/m²) yerleştirilmiştir. Buna göre, dikimde sıra üzeri mesafeler sırasıyla 23, 17 ve 14 cm şeklinde olmuş, her parselde 6 m uzunluğunda 4 sıra (16.8 m²) yer almıştır. Denemede dekara 20 kg N, 10 kg K₂O ve 10 kg P₂O₅ kullanılmıştır. Çıkışı takiben gerekli bakım işlemleri eksiksiz yapılmış, hasat, 30.09.2015 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur (Düzgüneşvd., 1987).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çıkış oranı ve ana sap sayıları

Yapılan çalışma sonucunda, farklı dikim sıklıkları ve farklı irilikteki yumruların çıkış oranları ve ana sap sayıları Çizelge1.'de verilmiştir. Tohumluk yumruların çıkış süresine etkili olan başlıca faktörler iklim faktörleri ile yumruların fizyolojik özellikleridir (Mani ve ark., 2014). Tohumluk yumru iriliğinin artışı ile çıkış süresinin kısaldığını belirten araştırmacılar (Verma ve Grewal 1983) bulunmaktadır. Tül sera ve açık alanda üretilmiş olan tohumluk yumrular dikkate alındığında, deneme ortalaması bakımında tül sera ortamında üretilmiş olan tohumluk yumruların çıkış oranı % 92.5 iken, açık alandan gelen tohumluk yumruların çıkış oranı % 88.1 olmuştur. Yumru iriliklerine göre göre çıkış oranlarının %79.3-95.6 arasında olduğu, çıkış oranı en düşük olan yumruların en küçük (10 g), çıkış oranı en yüksek olan

yumrular ise 30 g ağırlığında ve tül sera ortamında üretilen tohumluk yumrular olduğu belirlenmiştir. En düşük oranda (%84.8) çıkış yapan yumruların, açık alanda üretilen ve en sık dikilenler (10 yumru/m²) olduğu, seyrek dikimde (6 yumru/m²) çıkış oranı %98.3 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Patatestte tül sera ve açık alanda üretilen elit yumruların irilik sıklıklarının, orijinal yumruların çıkış oranı ve ana sap sayılarına etkileri

Tohumluk Yumru İriliği (g)	Dikilen Yumru Sayısı/m ²	Tül Sera		Açık Alan		Tül Sera		Açık Alan	
		Çıkış Oranı (%)		Çıkış Oranı (%)		Ana Sap sayısı/m ²		Ana Sap sayısı/m ²	
10	6	97.9	ab	87.5	b-h	2.4	f	2.6	ef
	8	87.5	b-h	70.3	I	2.5	ef	3.0	c-f
	10	85.0	d-h	80.0	H	2.8	c-f	3.2	c-f
Ortalama		90.1	AB	79.3	C	2.6	CD	2.9	BCD
20	6	93.8	a-g	91.4	a-g	2.6	ef	2.5	ef
	8	90.6	a-h	93.7	a-g	2.8	def	2.4	f
	10	88.8	a-h	85.0	d-h	3.2	c-f	2.4	f
Ortalama		91.1	AB	90.0	AB	2.9	BCD	2.4	D
30	6	100.0	a	97.9	Ab	3.2	c-f	2.9	c-f
	8	96.9	abc	87.5	b-h	3.3	b-f	2.9	c-f
	10	90.0	a-h	86.3	c-h	3.1	c-f	2.9	c-f
Ortalama		95.6	A	90.6	AB	3.2	BC	2.9	BCD
40	6	100.0	a	95.8	a-d	3.2	c-f	3.0	c-f
	8	93.8	a-g	90.6	a-h	3.6	b-f	3.1	c-f
	10	83.8	fgh	90.0	a-h	3.7	b-f	3.6	b-f
Ortalama		92.5	AB	92.1	AB	3.5	B	3.2	BC
70	6	100.0	a	87.5	b-h	4.2	abc	3.9	b-e
	8	84.4	e-h	95.3	a-e	4.5	ab	3.9	bcd
	10	95.0	a-f	82.5	Gh	5.2	a	5.3	a
Ortalama		93.1	AB	88.4	B	4.6	A	4.4	A
Genel Ortalama		92.5		88.1		3.3		3.1	

Tül sera ve açık alanda üretilmiş olan tohumluk yumrular dikkate alındığında, deneme ortalaması bakımında tül sera ortamında üretilmiş olan tohumluk yumruların ana sap sayısı 3.3 adet iken, açık alanda gelenler 3.1 adet olmuştur (Çizelge1). Tül sera ortamında üretilen tohumluk yumruların, açık alanda üretilenlere göre ana sap sayısı bakımında daha nitelikli olduğu görülmüştür. Tohumluk yumru iriliklerine göre ana sap sayısının da değiştiği, bu değişimin 2.4-4.6 adet arasında olduğu, ana sap sayısı en düşük olan yumruların en küçük (10 g), ana sap sayısı en yüksek olan yumrular ise 70 g ağırlığında ve tül sera ortamında üretilen yumrular olduğu belirlenmiştir. Bir diğer faktör olan dikim sıklığı veya metrekaareye dikilen tohumluk yumru sayısının da ana sap sayısı üzerinde etkili olduğu, buna göre ana sap sayısının 2.9-3.6 adet arasında değiştiği (Çizelge 1) belirlenmiştir.

Yumru sayısı/ocak ve ortalama yumru ağırlığı (g)

Tül sera ve açık alanda üretilmiş olan tohumluk yumrular dikkate alındığında, deneme ortalaması bakımında tül sera ortamında üretilmiş olan tohumluk yumruların ocak başına yumru sayısı 11.1 iken, açık alandan gelen tohumluk yumruların ocak başına yumru sayısı 9.5 olmuştur (Çizelge 2). Tohumluk yumru iriliklerinin ocak başına yumru sayısına etkileri

farklılık göstermiş, bu değişim 7.2-13.7 adet arasında olmuştur. Ocak başına yumru sayısı daha az olanlar 20 g, daha fazla olanlar ise 70 g ağırlığındaki ve tül sera ortamında üretilen tohumluk yumrularından alınmıştır.

Araştırmada incelenen bir diğer faktör olan dikim sıklığı veya metrekareye dikilen tohumluk yumru sayısının da ocak başına yumru sayısı üzerinde etkili olduğu, buna göre ocak başına yumru sayısının 8.6-11.7 arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 2). En düşük sayıda ocak başına yumru sayısı tohumluk yumruların açık alanda üretilen ve en sık dikilen (10 yumru/m²) durumdan alındığı, aksine seyrek dikim olan (6 yumru/m²) uygulamasında ise daha fazla sayıda yumru (11.7 adet) alınmıştır. Tohumluk yumru iriliğinin artışı da oluşan yumru sayısını arttırmıştır.

Çizelge 2. Patatestte tül sera ve açık alanda üretilen elit yumruların irilik ve sıklıklarının, orijinal yumruların sayısı ve ortalama ağırlığına etkileri

Tohumluk Yumru İriliği (g)	Dikilen Yumru Sayısı/m ²	Tül Sera		Açık Alan		Tül Sera		Açık Alan	
		Yumru (adet)/Ocak	Say	Yumru (adet)/Ocak	Say	Ort.Yumru Ağırlığı (g)		Ort.Yumru Ağırlığı (g)	
10	6	9.7	e-j	8.9	g-k	57.1	a-e	65.0	abc
	8	8.9	g-k	8.0	ljk	54.5	a-e	58.2	a-d
	10	8.4	h-k	8.8	h-k	50.6	cde	42.6	e
Ortalama		9.0	CD	8.6	DE	54.1	A	55.2	
20	6	10.1	d-j	9.2	f-j	65.9	ab	55.7	a-e
	8	10.7	d-j	6.1	K	54.5	a-e	59.4	a-d
	10	10.5	d-j	6.2	K	50.6	cde	64.8	abc
Ortalama		10.4	BC	7.2	E	57.0	A	60.0	
30	6	10.5	d-j	10.2	d-j	66.4	a	66.9	a
	8	12.4	b-e	10.6	d-j	52.4	a-e	56.9	a-e
	10	8.4	h-k	7.8	jk	59.3	a-d	58.6	a-d
Ortalama		10.4	BC	9.5	CD	59.4	A	60.8	
40	6	12.8	a-d	12.2	b-f	59.9	a-d	59.0	a-d
	8	11.4	b-h	9.7	e-j	56.7	a-e	66.7	a
	10	11.2	c-h	9.6	e-j	54.1	a-e	52.9	a-e
Ortalama		11.8	B	10.5	BC	56.9	A	59.5	
70	6	15.5	A	14.1	Ab	49.4	de	55.1	a-e
	8	13.8	Abc	10.9	c-ı	58.7	a-d	53.5	a-e
	10	11.9	b-g	10.6	d-j	51.3	b-e	58.2	a-d
Ortalama		13.7	A	11.9	B	53.1	A	55.6	
Genel Ortalama		11.1		9.5		56.1		58.2	

Tohumluk yumru iriliklerinin ortalama yumru ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde; yumru iriliklerine göre ortalama yumru ağırlıklarının değiştiği (53.1-60.8 g) görülmüştür. Dikim sıklığı veya metrekareye dikilen tohumluk yumru sayısının da ortalama yumru ağırlığı üzerinde etkili olduğu, buna göre ortalama yumru ağırlığının 53.2-60.3 g arasında değiştiği, ortalama yumru ağırlığı daha düşük olan yumruların tül sera ortamında üretilen ve en sık dikilen (10 yumru/m²) durumdan alındığı, seyrek dikim olan 6 yumru/m² uygulamasından ise ortalama yumru ağırlığı daha yüksek yumrular alınmıştır. Sık dikimlerde metrekaredeki yumru sayısı artmakta irilikler ise azalmaktadır. Negi ve ark. (1995) ile Arslanoğlu ve Atakişi (1997) gibi araştırmacılar tohumluk yumru iriliği arttıkça, ortalama yumru ağırlığının da arttığını, Bremner ve Taha (1966) ile Szlavik ve Caesar (1989) gibi araştırmacılar ise azaldığını

bildirmişlerdir. Ortalama yumru ağırlığının artışında, üretim ortamının elverişliliği, verimliliği, patates bitkilerinin fotosentez kapasitesi, gece-gündüz sıcaklık farkı ve vejetasyon süresinin de önemli olduğu Yılmaz (1999) tarafından bildirilmiştir.

Dekara ve ocak başına yumru verimi

Tül sera ve açık alanda üretilmiş olan tohumluk yumrular dikkate alındığında, tül sera ortamında üretilmiş olan tohumluk yumruların, yumru verimi 4439.3 kg iken, açık alandan gelen tohumluk yumruların verimi 3760.7 kg/da olmuştur (Çizelge 3). Burada tül sera ortamında üretilen tohumluk yumruların açık alanda üretilenlere göre yumru verimi bakımından daha nitelikli olduğu, açık alandaki hastalık ve zararlılar başta olmak üzere biyotik ve abiyotik bazı çevre faktörlerinin tohumluk üretimini tül sera şartlarına göre daha olumsuz etkilediği, aksine tül sera şartlarında özellikle vektör böcekler başta olmak üzere bazı zararlılar ile diğer faktörler açısından daha elverişli bir ortam olduğundan tohumluk yumruların daha nitelikli olduğu görülmüştür. Tohumluk yumru iriliklerinin yumru verime etkileri incelendiğinde; dekara yumru veriminin 2883.3-5253.3 kg arasında değiştiği, yumru verimi en düşük olanların en küçük (10 g), yumru verimi yüksek olanlar ise 70 g ağırlığında ve tül sera ortamında üretilen tohumluklardan alındığı belirlenmiştir.

Çizelge 3. Patatesteki tül sera ve açık alanda üretilen elit yumruların irilik ve sıklıklarının, orijinal yumruların dekara ve ocak başına yumru verimleri

Tohumluk Yumru İriligi (g)	Dikilen Yumru Sayısı/m ²	Tül Sera		Açık Alan		Tül Sera		Açık Alan	
		Yumru Verimi (kg/da)		Yumru Verimi (kg/da)		Yumru Verimi/Ocak (g/ocak)		Yumru Verimi/Ocak (g/ocak)	
10	6	3266.3	g-k	3082.5	h-k	555.3	d-k	577.8	d-j
	8	3350.0	g-k	2572.5	K	485.7	h-n	460.7	j-n
	10	3570.0	f-k	2995.0	Ijk	423.9	k-n	374.8	mn
Ortalama		3395.4	D	2883.3	D	488.3	D	471.1	D
20	6	3752.5	e-j	2752.5	Jk	667.7	b-e	502.3	g-m
	8	4055.0	c-h	2676.3	K	568.4	d-j	356.2	n
	10	4747.5	b-e	3406.3	g-k	530.6	e-l	402.4	lmn
Ortalama		4185.0	C	2945.0	D	588.9	C	420.3	D
30	6	4176.3	c-g	3961.3	d-i	696.0	a-d	674.9	bcd
	8	5042.5	a-d	4243.8	c-g	653.5	b-f	604.6	c-i
	10	4500.0	b-f	3986.3	d-i	515.9	f-l	464.1	i-n
Ortalama		4572.9	BC	4063.8	C	621.8	BC	581.2	C
40	6	4561.3	b-f	4296.9	c-g	762.3	ab	726.0	abc
	8	4715.0	b-e	4665.0	b-e	631.4	b-g	643.5	b-g
	10	5092.5	abc	4580.0	b-f	609.2	c-h	509.1	g-m
Ortalama		4789.6	AB	4514.0	BC	667.6	AB	626.2	BC
70	6	4577.5	b-f	4016.3	c-i	762.9	ab	765.0	ab
	8	5377.5	ab	4277.5	c-g	818.6	a	560.6	d-k
	10	5805.0	a	4898.8	a-d	611.1	c-h	598.5	c-j
Ortalama		5253.3	A	4397.5	BC	730.9	A	641.4	BC
Genel Ortalama		4439.3		3760.7		619.5		548.0	

Dikim sıklığı veya metrekareye dikilen tohumluk yumru sayısının da yumru verimi üzerinde etkili olduğu, buna göre yumru veriminin 3621.9-4743 kg arasında değiştiği

görülmüştür (Çizelge 3). Seyrek dikilen (6 yumru/m²) durumdan daha düşük, sık dikim olan 10 yumru/m² uygulamasından ise daha yüksek (4743 kg/da) verim alınmıştır. Dikim aralığının genişlemesiyle, ocaklar arası rekabetin azalması sonucu ocak verimleri yükselmiş, ancak dekara toplam ocak sayısının azalması nedeniyle de verimlerde azalmalar olmuştur. Patates yetiştiriciliğinde, birim alandan elde edilecek yumru verimi, her bir ocağın tek başına verimine bağlıdır. Christ (1986) ve Yılmaz (1995) ocak başına elde edilecek yumru veriminin, ocak başına yumru sayısı ve ortalama yumru ağırlığının ortaklaşa bir fonksiyonu olduğunu, bildirmişlerdir. Tül sera ve açık alanda üretilmiş olan tohumluk yumrular dikkate alındığında; tül sera ortamında üretilmiş olan tohumluk yumruların ocak başına yumru verimi 619.5 g iken, açık alandan gelen tohumluk yumruların ocak başına yumru verimi 548.0 g olmuştur. Dikim sıklığı veya metrekaareye dikilen tohumluk yumru sayısının da ocak başına yumru verimi üzerinde etkili olduğu, buna göre ocak başına yumru verimi 469.8-688.9 g arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 3). En düşük verimin açık alandan gelen ve sık dikilen (10 yumru/m²) durumdan alındığı, aksine seyrek dikilenlerin (6 yumru/m²) ise ocak başına yumru verimi 688.9 g olmuştur.

Elde edilen bulgular özetlendiğinde; orijinal tohumluk sınıfının kaynağı olan elit tohumlukların tül sera ve kontrollü şartlarda üretilmesinin, açık alanda üretilmesine göre yumru verimi ve çoğalma bakımından daha elverişli olduğu ortaya çıkmıştır. Orijinal tohumlukların kaynağı olan elit tohumluk yumruların iriliğinin, 10-70 g arasında olması durumunda tohumluk yumru olarak kullanılabilirliklerini, ancak 70 g'a doğru arttıkça ocak başına yumru sayısı ve orijinal tohumluk yumru veriminde artış olduğu belirlenmiştir. Metrekareye dikim sıklığı arttıkça (6,8,10 yumru/m²) ocak başına yumru sayısının azalmasına karşılık dekardan kaldırılan yumru veriminin arttığı belirlenmiştir. Bu çalışmada, orijinal tohumluk yumru üretiminde metrekaareye 10, dekara ise 10000 yumru dikimi önerilmiştir.

KAYNAKÇA

- Allen, E.J., 1978. Plant Density (P.M. Harris, editör). The Potato Crop, The Scientific Basis for Improvement, Chapman&Hall, London, UK, pp. 279-326.
- Arslanoğlu, F. ve Atakişi, İ.K., 1997. Bazı Patates Çeşitlerinde Farklı Yumru İriliğinin ve Dikim Şekillerinin Yumru Verimi ve Verim Kriterleri Üzerine Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitk. Kongr., S: 648-651, Samsun.
- Bremner, P.M., and Taha, M.A., 1966. Studies in Potato Agronomy. I. The Effects of Variety, Seed Size and Spacing on Growth, Development and Yield. Journal of Agricultural Science, 66: 241-252.
- Christ, P., 1986. The Influence of WithinRowSpacing and Physiological Age on Yield of Potato with Special Reference to Stem Number. Potato Research, 29 (2): 260.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu, F. Gürbüz (1987), Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1021, Ders Kitabı, No: 295, Ankara.
- Mani, F., Bettaleb, T., Doudech, N. and Hannachi C., 2014. Physiological Mechanisms for Potato Dormancy Release And Sprouting: A Review. African Crop Science Journal, Vol. 22, No. 2, pp. 155 – 17
- Negi, S.C.; Shekhar, J. and Sami, J.P., 1995. Effect of Seed Size and Spacing on Potato (Solanumtuberosum) Production. Indian Journal of Agricultural Science, 65(4): 286-287.
- Özkaynak, E. ve Samancı, B., 2005, Farklı büyüklükte mini yumruların tohumluk patates üretiminde kullanılma olanakları, Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, 585-588

- Sekhon, H.S. and Singh, M., 1985. Optimizing Seed Rate and StemDensity for Seed Potato Production. *Journal of Agricultural Science, Camb.* 105: 189-191.
- Szlavik, I., Caesar, K., 1989. Effect of Different Physiological Age and Seed Tuber Size on Yield Parameters and Yield of Potatoes cv. Gronala. *Journal of Agronomy and Crop Science.* 163 (3): 145-159.
- Wurr, D.C.E., 1974. Some Effects of Seed Size and Spacing on the Yield and Grading of TwoMaincrop Potato Varieties. I. Final Yield and ItsRelationship to Plant Population. *Journal of Agr.Scie.,* 82: 37-45.
- Verma, R.S. and Grewal, J.S., 1983. Optimum Spacing in Relation to Seed Size for Potato in SimlaHills. *Journal of the Indian Potato Association,* 10(3-4): 80-88.
- Yılmaz, G., 1995. Farklı Tohumluk Yumru Büyüklüklerinin Patateste (*Solanumtuberosum L.*) Verim ve Verimle İlgili Bazı Özellikler Üzerine Etkileri, *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi,* 12: 152-161.
- Yılmaz, G. ,Tuğay, M.E., 1999. Patateste Çeşit X Çevre Etkileşimleri II. Çevresel Faktörler Yönünden İrdeleme. *Tr. J. of Agriculture an*

GİBBERELLİK ASİT VE MALEİK HYDRAZİDE UYGULAMALARININ TOHURLUK PATATES (*Solanum tuberosum* L.) ÜRETİMİ VE YUMRULARIN DORMANSİ SÜRESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Tahsin KARADOĞAN¹, Arif ŞANLI¹, Mustafa KILINÇ¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Isparta

ÖZ

Isparta ekolojik koşullarında 2012 ve 2013 yılında yapılan bu araştırmada; dikimden önce farklı dozlardaki Gibberellik Asit (GA₃) (tohumluk patates yumrularına) ve hasattan önce Maleik Hidrazid (MH) (hasattan 1.5 ay önce patates bitkisinin yeşil aksamına) uygulamalarının patatesin verimi ile tohumların dormant kalma süreleri irdelenmiştir. GA₃ uygulamaları ocak başına yumru sayısı ve dekara yumru verimini artırırken, MH uygulamaları azaltmıştır. GA₃ ve MH uygulamalarının birlikte yapılması ile dekara tohumluk yumru veriminin arttığı belirlenmiştir. GA₃ uygulamaları yumruların depolama devresinde dormant kalma süresini kısaltırken, MH uygulamaları ise artırmıştır. Sadece MH uygulaması yapılan bitkilerden alınan yumrulara depolama devresi sonunda dormansinin tamamen kırılmadığı ve bu nedenle MH'in tohumluk yumru üretiminde kullanımının riskli olduğu belirlenmiştir. Çalışmada GA₃ ile muamele edilen yumruların gelişen bitkilere 2000 ppm ve daha düşük dozlarda yapılan MH uygulamaları ile hem tohumluk yumru veriminin artırılacağı hem de yumruların depoda bir sonraki dikim zamanına kadar dormant kalabileceği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: patates, verim, gibberellik asit, maleik hidrazid, dormansi periyodu

EFFECTS OF GIBBERELIC ACID AND MALEIC HYDRAZIDE TREATMENTS ON SEED POTATO (*Solanum tuberosum* L.) PRODUCTION AND DORMANCY PERIOD OF TUBERS

ABSTRACT

This research was conducted in 2012 and 2013 in Isparta ecological conditions to determinate of the effects of different doses of Gibberellic Acid (GA₃) (presowing seed tuber application) and pre-harvest Maleic Hydrazide (MH) (preharvest foliar application) applications on yield and the dormancy period of the potato. GA₃ applications increased number of tubers per plant and tuber yield per decare, while MH applications decreased. GA₃ and MH applications increased seed sizes tuber yield per decare. GA₃ applications shortened dormancy period of the tubers, while tuber dormancy was broken later with MH applications. MH should not be used in the non-GA₃ applied parcels due to the tubers would be remain dormnat in the next planting season. In plants growing GA₃ applied tubers MH applications up to 2000 ppm increased the seed sizes tuber yield and prolonged dormancy period of tubers.

Keywords: potato, yield, gibberellic acid, maleic hydrazide, dormancy period

GİRİŞ

Patateste verim ve kaliteyi artırmak için farklı agronomik uygulamaların yanında değişik fitohormon uygulamaları da yapılmaktadır. Bitkilerin normal gelişiminde ve stres şartlarına tepkinin oluşumunda bitkisel hormonlar olarak adlandırılan fitohormonlar aktif rol oynamaktadır (Studham ve Macnltoch, 2012). Bitki büyüme ve gelişmesinin bitkisel hormonların farklı grupları arasındaki denge ile sağlandığı bilinmektedir. Bu fitohormonlardan Gibberellik asitin (GA₃) patateste birçok çeşitte yumru dormansisini erken kırdığını ve sap sayısını artırarak yumru sayısı ve verimi etkilediği birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Struik vd., 1989; Mikitzel, 1993; Rehman vd., 2001; Salimi vd., 2010). MH, patateste sürgün gelişiminin engellenmesi amacıyla kullanılan RNA'nın primidin bazı olan urasil'in izomeridir (Wiltshire and Cobb, 1996). MH, RNA içerisine dahil olarak mitozda hücre bölünmesini engellemek suretiyle sürgün gelişimi üzerine engelleyici etki göstermektedir (Cremlyn, 1978). MH ksilem ve floem aracılığı ile taşınabilmekte, bitki yapraklarına uygulandıktan sonra diğer organlara yayılabilmekte ve aktif gelişmenin olduğu

bölgelerde birikmektedir (Clor vd., 1962; Smith vd., 1979). Sürgün gelişiminin başarılı bir şekilde engellenebilmesi açısından MH'in uygulama zamanına ve dozuna dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Rakitin vd., 1973). Diğer uygulamalardan farklı olarak MH, patates yapraklarına hasattan yaklaşık 2-3 hafta önce uygulanmaktadır. Geç yapılan uygulamalarda yumruya taşınan MH miktarı az olacağından beklenen etki görülemeyeceği gibi, erken yapılan uygulamalarda da ciddi verim kayıpları ortaya çıkabilmektedir (Wiltshire ve Cobb, 1996).

Konu ile ilgili olarak daha önce yapılan araştırmalarda, tohumluk yumru oranının arttırılmasına yönelik olarak yapılan GA₃ uygulamalarının hasattan sonra depolama devresinde yumrulara dormansinin erken kırılmasına neden olduğu bildirilmiştir (Mikitzel, 1993). Bu durum, yumruların erken yaşlanmasına ve dolayısı ile verimde önemli kayıplara neden olabilmektedir. Patates yumrularının depolama devresinde dormant durumda kalmasını sağlamak amacıyla değişik uygulamalar yapılmaktadır. Depo devresinde sürgün gelişiminin engellenmesi amacıyla chlorpropham (CIPC; isopropyl N-(3-chlorophenylcarbamate)) veya CIPC/propham (IPC; isopropyl N-phenylcarbamate) karışımı birçok ülkede yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Kerstholt vd., 1997; Kleinkopf vd., 2003). Fakat bu kimyasallar yumruda ya içsel sürgün oluşturmakta ya da yumrunun sürmesini tamamen engellemektedir. Bunun yerine hasattan önce depolama süresinin mümkün olduğu kadar uzatılabilmesi için bitki büyüme düzenleyicilerinden dorminler grubunda yer alan ABA ve MH benzeri kimyasallar uygulanabilmektedir (Kim vd., 1972; Chase, 1998). Yumruda dormansi süresi GA₃ ve ABA dengesine bağlı olarak değişmektedir. Yumrudaki ABA seviyesi düştüğü zaman terazi GA₃ lehine dönmekte, böylece yumruda dormansi kırılmaktadır.

Bu araştırmada, tohumluk olarak kullanılacak yumru oranını arttırmaya yönelik olarak yumrulara dikim öncesi farklı konsantrasyonlarda GA₃ uygulamalarının ve hasat sonrası dormansi süresinin uzatılması amacıyla bitki yapraklarına farklı konsantrasyonlarda MH uygulamalarının etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışma, Isparta ekolojik koşullarında 2012 ve 2013 yıllarında yürütülmüştür. Denemede dikim materyali olarak yörede yaygın olarak ekimi yapılan Agria patates çeşidinin sertifikalı tohumlukları kullanılmıştır. Tohumluk yumrulara uygulanan GA₃ (Sigma Aldrich, CAS no: 77-06-5) ve bitki yapraklarına uygulanan MH (Merck Chemicals, CAS no: 123-33-1) ticari firmalardan temin edilmiştir.

Yöntem

Çalışmada, dikimden önce tohumluk yumrulara ve vejetasyon döneminde bitki yeşil aksamına olmak üzere iki farklı bitki büyüme düzenleyicisi uygulaması yapılmıştır. Tohumluk yumrular (ortalama ağırlığı 60-80 g) dikimden önce 4 farklı GA₃ dozu (0, 1.5, 3.0 ve 4.5 ppm) ile muamele edilmiştir (Mikitzel, 1993). GA₃ önce çok düşük miktarlarda (yaklaşık 5 ml) %96'lık etil alkol ile çözülmüş, daha sonra saf su içerisinde karıştırılarak istenilen konsantrasyonlarda solüsyonlar hazırlanmıştır. Tohumluk yumrular 20 L hacmindeki kaplar içerisinde farklı konsantrasyonlardaki GA₃ solüsyonlarında 30 dakika süre ile bekletilmiş (Mikitzel, 1993) ve daha sonra saf su ile yıkanarak dikim zamanına kadar yaklaşık 1 hafta oda şartlarında kasalar içerisinde ön sürgünlendirmeye bırakılmıştır.

Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Planında Faktöriyel Düzenlemeye göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Dikimler Nisan ayının 2. haftasında yarı otomatik dikim makinesi ile 70 cm sıra arası ve 30 cm sıra üzeri olacak şekilde yapılmıştır. Denemede her parsel 6,6 m

uzunluğunda 4'er sıradan oluşturulmuştur. Araştırmada dikim öncesi dekara 10 kg saf azot, fosfor ve potasyum gelecek şekilde 15-15-15 kompoze gübresi uygulanmış; ayrıca tomurcuklanma döneminde üst gübre olarak 20 kg/da amonyum nitrat (%33) gübresi verilmiştir (Şanlı ve Karadoğan, 2012). Topraki faydalı nem %50' nin altına düştüğü zaman damlama sulama yöntemi ile sulama yapılmıştır. Yabancı ot yoğunluğuna bağlı olarak el ile ot mücadelesi yapılmış, patates böceği zararının ekonomik eşige geldiğinde ilaçla mücadele edilmiştir. Bitki yapraklarının dökülmeye başlamasından yaklaşık bir ay önce (Kaul ve Mehta, 1994) 4 farklı konsantrasyonda MH uygulaması yapılmıştır. Bu amaçla, 10-15 Ağustos tarihleri arasında 0, 2000, 3000 ve 4000 ppm dozlarında hazırlanan MH 20 litrelik sırt atomizeri yardımıyla bitkilerin yeşil aksamalarına püskürtme şeklinde uygulanmıştır.

Hasat işlemi, bitki yapraklarının tamamen kurumadan sonra Eylül ayının sonlarında yapılmıştır. Her parselin kenarlarındaki sıralar ile baş ve sonlarından 1'er ocak kenar tesiri olarak ayrılmış, ortada kalan 2 sırada gerekli gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Hasat sırasında her parselden rastgele alınan 50 adet yumru ayrı ayrı 20 litre hacimli plastik kaplar içerisine konularak 4-6 °C sıcaklıktaki soğuk hava depolarında yaklaşık 6 ay boyunca depolanmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler SAS (2009) istatistik paket programında GLM prosedürü kullanılarak standart varyans analiz tekniğinde (ANOVA) analiz edilmiş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar DUNCAN çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Ocak başına yumru sayısı

GA₃ uygulamasında doz artışı ile ocaktaki yumru sayısı arasında pozitif bir ilişki olduğu, artan MH uygulaması ile ocak başına yumru sayısının azaldığı görülmüştür (Tablo 1). GA₃ uygulamaları ile süren göz sayısındaki artışa bağlı olarak sap sayısı ve dolayısı ile yumru sayısında artış gözlenmiştir. Bitki büyüme düzenleyicilerinin engelleyiciler grubunda yer alan ve herbisit etkisi gösteren MH, bitkilerin erken kurummasına ve buna bağlı olarak yeni yumrular meydana getirememesi ya da yeni oluşan yumruların büyümemesine, dolayısı ile ocak başına yumru sayısının azalmasına neden olmuş olabilir. Nitekim daha önceki yapılan araştırmalarda da çalışma ile benzer sonuçlar elde edilmiştir (Arioğlu, 1980; Struik vd., 1989).

Tablo 1: GA₃ ve MH uygulamalarına bağlı olarak ocaktaki yumru sayısı ortalamaları (adet/ocak)

Uygulamalar		MH (ppm)				Ortalama
		0	2000	3000	4000	
GA ₃ (ppm)	0	5.9	5.9	5.7	5.8	5.8 c
	1.5	6.8	6.3	6.2	6.3	6.4 b
	3.0	7.2	7.2	6.9	6.3	6.9 a
	4.5	7.3	7.1	6.7	6.2	6.8 a
Ortalama		6.8 a	6.6 a	6.4 b	6.1 c	

F Değer; Gibberellik Asit (GA₃): 37.33**, Maleik Hidrazid (MH): 12.86**, GA₃ x MH: 2.36*, LSD_{GA₃xMH}=0.47

Dekara yumru verimi

GA₃ uygulamaları dekara yumru verimini artırmı, uygulama dozları arasında dekara yumru verimini bakımından önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. MH uygulamalarının herhangi bir uygulama yapılmayan kontrol parsellerine göre yumru verimini düşürdüğü görülmüştür. Yapılan uygulamalar sonucunda en yüksek ortalama dekara yumru veriminin 3.0

ppm GA₃ ve 0 ppm MH uygulamasında (5.018 kg/da) olduğu belirlenirken, en düşük ortalama dekara yumru verimi ise 0 ppm GA₃ ve 4000 ppm MH uygulamalarının birlikte yapıldığı parselerde (4.243 kg/da) gerçekleşmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. GA₃ ve MH uygulamalarına bağlı olarak dekara yumru verimi ortalamaları (kg)

Uygulamalar	MH (ppm)				Ortalama	
	0	2000	3000	4000		
GA ₃ (ppm)	0	4514.0	4432.7	4280.7	4243.3	4367.7 b
	1.5	4862.0	4515.3	4396.0	4386.0	4539.8 ab
	3.0	5018.0	4644.3	4409.0	4384.7	4614.0 a
	4.5	4926.0	4680.0	4439.0	4404.7	4612.4 a
Ortalama	4830.0 a	4568.1 b	4381.2 b	4354.7 b		

F Değer; Gibberellik Asit (GA₃): 2.21**, Maleik Hidrazid (MH): 7.92**, GA₃ x MH: 0.

GA₃ uygulamaları ocakta yumru sayısını artırmış (Tablo 2), buna bağlı olarak da GA₃ uygulamalarında yumru verimi daha yüksek olmuştur. Bunun yanı sıra, tohumluk yumrulara yapılan GA₃ uygulamaları yumruda uyanan göz sayısını ve dolayısıyla dal sayısını arttırmaktadır. Daha fazla dala sahip olan bitkilerde bitki başına fotosentez alanının daha yüksek olması ve dolayısı ile üretilen kuru madde miktarı ve nihayetinde dekara yumru veriminin artmış olabileceği düşünülmektedir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda da GA₃ uygulaması ile yumru veriminin arttığı belirlenmiştir (Javanmardi ve Rasudi, 2017). MH uygulanan bitkilerde MH'in herbisit etkisine bağlı olarak (Wiltshire ve Cobb, 1996) vejetasyon süresini kısaltması, yumruların yeterince büyümemesine ve dolayısıyla dekara yumru veriminin düşmesine neden olmuş olabilir. Ayrıca çalışmada yumru verimi özellikle 2000 ppm'in üzerindeki dozlarda azalması, MH uygulama dozunun belirli bir seviyeyi geçmemesi gerektiğini göstermektedir. Duncan ve Anderson (2006) aşırı derecede erken ve yüksek dozda yapılan MH uygulamasının yumru verimini azalttığını, kalın kabuklu ve şekilsiz yumru gelişimini ise teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Blauwer vd. (2012) patateste dekara yumru veriminin MH uygulamaları ile önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir.

Dekara tohumluk yumru verimi

GA₃ uygulama dozundaki artışa paralel olarak tohumluk yumru verimi de artış göstermiştir. Benzer durum MH uygulamalarında da görülmüştür. GA₃ ve MH'in birlikte uygulanması tohumluk yumru verimini olumlu yönde etkilemiş, en yüksek tohumluk yumru verimi hiçbir uygulama yapılmayan kontrol parsellerine göre (1795 kg) yaklaşık % 30 artış sağlanan 3.0 ve 4.5 ppm GA₃ ile 4000 ppm MH uygulaması yapılan bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 3).

GA₃ uygulamaları ile birlikte ocak başına yumru sayısında gerçekleşen artış (Tablo 1) ve fotosentez sonucu üretilen besin maddelerinin daha fazla yumru arasında paylaşımı tohumluk özellikteki yumru sayısı ve verimini arttırmış olabilir. GA₃ ile muamele edilen yumruların üretimde kullanılması sonucu tohumluk özellikteki yumru sayısı ve veriminin önemli miktarda arttığı daha önce yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir (Bishop ve Timm, 1968; Mikitzel, 1993). MH uygulamalarının vejetasyon süresini kısaltmasına bağlı olarak oluşan yumruların yeterince büyümediği ve böylece tohumluk yumru veriminin daha yüksek olduğu düşünülmektedir. Konu ile ilgili olarak Duncan ve Anderson (2006), MH'in bitkilerin olgunluk döneminden önce uygulandığında büyük yumru oranının azaldığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar MH'in tüm yumrulara aynı anda taşınmadığını ve büyük yumrulara taşınmanın küçüklere oranla daha fazla olduğunu vurgulamışlardır. MH'in büyük

yumrulara daha fazla taşınması bu yumrulara ortaya çıkan şekil bozukluklarının da daha fazla olmasına ve dolayısıyla yumru irilik dağılımının tohumluk yumru lehine dönmesine neden olduğu düşünülmektedir. Nitekim araştırmada şekilsiz ve amorf gelişen yumrular değerlendirmeye alınmamıştır.

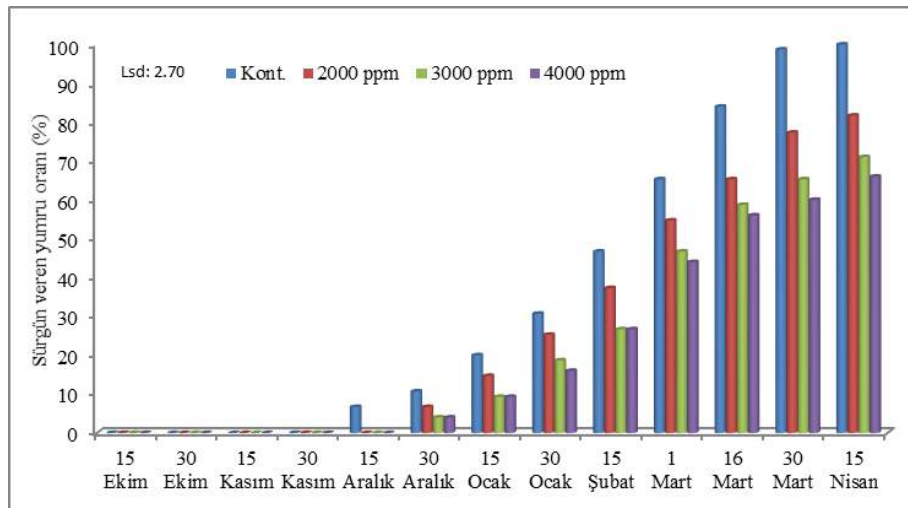
Tablo 3. GA₃ ve MH uygulamalarına bağlı olarak dekara tohumluk yumru verimi ortalamaları (kg)

Uygulamalar	MH (ppm)				Ortalama	
	0	2000	3000	4000		
GA ₃ (ppm)	0	1795.0	1823.7	1966.7	1972.7	1889.5c
	1.5	1988.7	2055.0	2191.7	2217.0	2113.1b
	3.0	2031.7	2181.3	2240.0	2321.3	2193.6ab
	4.5	2043.0	2197.3	2289.0	2316.0	2211.3a
Ortalama	1964.6c	2064.3b	2171.8a	2206.8a		

F Değer; Gibberellik Asit (GA₃): 21.15**, Maleik Hidrazid (MH): 11.65**, GA₃ x MH: 0.21

Yumruların dormant kalma süresi

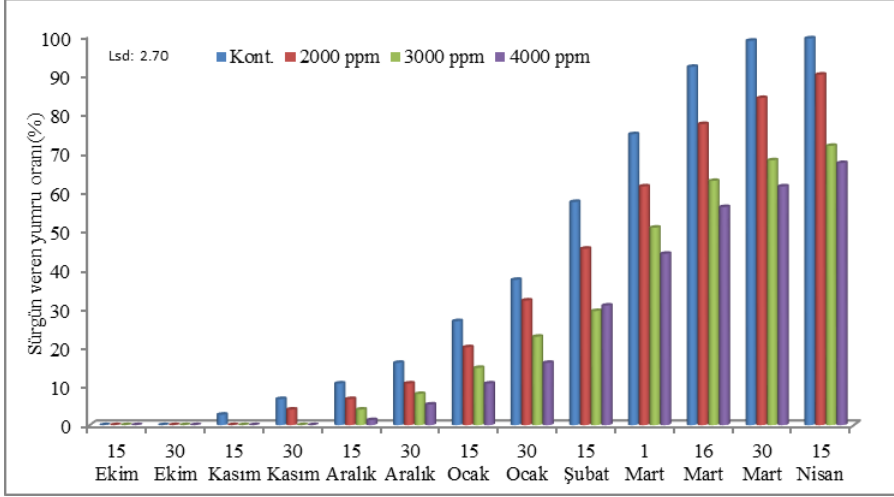
GA₃ uygulanmayan yumruların gelişen bitkilere MH uygulamalarının süren yumru oranının etkileri Şekil 1’de verilmiştir. MH uygulanmayan parsellerden alınan yumrulara dormansi depolamanın 75. gününde kırılmış ve depolama süresi boyunca linear artış göstererek depolama süresi sonunda tüm yumrular dürgün vermiştir. Bu parsellere MH uygulamaları yapıldığında sürgün oluşumu 15 gün geçikme ile 30 Aralık’ta başlamış, depolama süresi sonuna doğru linear bir artış göstermiştir. Depolama sonunda sürgün veren yumru oranı MH uygulama dozundaki artışla birlikte azalmış ve 4000 ppm dozunda yumruların sadece %66’sında dormansi kırılmıştır (Şekil 1). GA₃ uygulanmayan parsellere MH uygulaması yapılması durumunda, bir sonraki dikim zamanında sürgün veren yumru oranının düşük olacağı anlaşılmıştır.



Şekil 1. GA₃ (kontrol) x MH uygulamalarında sürgün veren yumru oranları

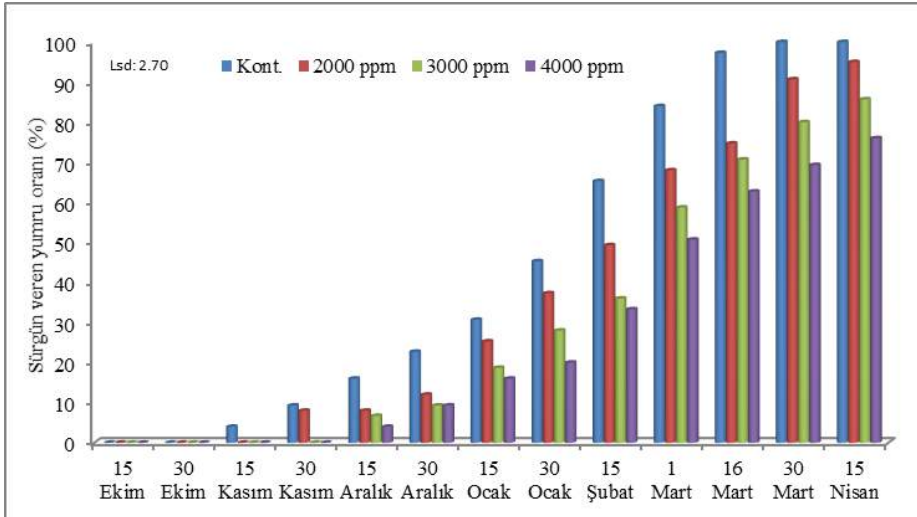
Tohumluk yumrulara 1.5 ppm GA₃ uygulanan parsellerde MH uygulanmayan bitkilerin yumrularında dormansi depolamanın 45. gününde, 3000 ve üzeri dozlarda MH uygulanan bitkilerde ise 75. gününde kırılmaya başlamıştır (Şekil 2). Depolama sonunda MH uygulama dozlarının artması ile birlikte sürgün veren yumru oranı azalmış, 2000 ppm MH uygulamalarında yumruların %90’ında dormansi kırılırken, 4000 ppm dozunda bu oran

%70'in altına inmiştir. Tohumluk yumrulara 1.5 ppm GA₃ uygulanması halinde 2000 ppm dozuna kadar yapılan MH uygulamalarının depolama devresinde sürgün veren yumru oranı bakımından oldukça etkili olabileceği, daha yüksek dozlarda yapılacak MH uygulamasının sürgün veren yumru oranını olumsuz etkilediği görülmüştür (Şekil 2).



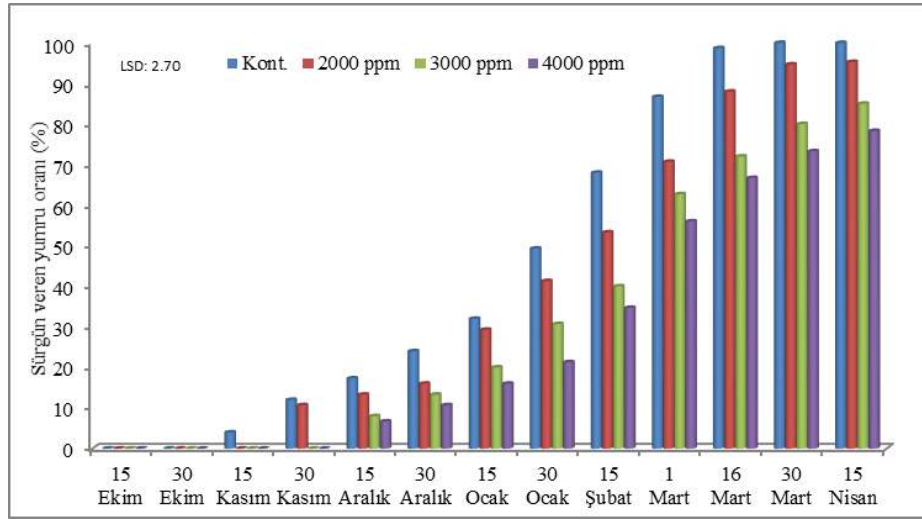
Şekil 2. GA₃ (1.5 ppm) x MH uygulamalarında sürgün veren yumru oranları

Tohumluk yumrulara 3.0 ppm GA₃ uygulanan parsellerde MH uygulanmayan bitkilerin yumrularında dormansi depolamanın 45. gününde kırılmış ve 165. gününde yumruların neredeyse tamamında sürgün gelişimi gerçekleşmiştir. MH uygulanan parsellerde ise yumrular 60-75 gün süre ile dormant kalmıştır. Depolama devresi sonunda 2000 ppm MH uygulamalarında yumruların %95'i, 4000 ppm uygulamalarında ise %76'sında dormansinin kırıldığı tespit edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. GA₃ (3.0 ppm) x MH uygulamalarında sürgün veren yumru oranları

Tohumluk yumruların 4.5 ppm GA₃ ile muamele edilmesi halinde dormansininin 45. günde kırıldığı, bu parsellere 2000 ppm'in üzerinde MH uygulamalarında ise yumruların 75 gün süreyle dormant kaldığı belirlenmiştir. MH uygulaması yapılmayan bitkilerin yumruların tamamında depolamanın 165. gününde dormansi kırılırken, depolama devresi sonunda 2000, 3000 ve 4000 ppm MH uygulamalarında bu oran sırası ile %95, %85 ve %78 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. GA₃ (4.5 ppm) x MH uygulamalarında sürgün veren yumru oranları

Tohumluk yumrularına ve bitki yapraklarına yapılan GA₃ uygulamalarının patates yumrularında sürgün gelişimini teşvik ettiği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Carrera vd., 2000; Bechem vd., 2001; Lim vd., 2004; Alexopoulos vd., 2008). Benzer şekilde, Degebase (2012) patates yumrularının GA₃ ile muamele edilmesi sonucu hasat sonrası dormansi süresinin 18-20 gün daha uzun olduğunu bildirmiştir. MH'in patatesteki sürgün gelişiminin engellenmesi amacıyla kullanıldığı birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Cremlın, 1978; Smith vd., 1979; Wiltshire and Cobb, 1996; Chase, 1998; Duncan ve Anderson, 2006; Blauwer vd., 2012). Peddie vd. (1986), patatesteki hasattan önce farklı dönemlerde uyguladıkları MH'in depolama devresi sonunda yumrulara sürgün ağırlığını uygulama yapılmayan yumrulara göre %64-89 oranında azalttığını bildirmişlerdir.

SONUÇ

Patatesteki yumruların GA₃ ile muamele edilmeleri sonucu tohumluk yumru üretiminin artırılabilirliği, ancak bu uygulama sonucu yumrulara depolama devresinde dormansinin erken kırıldığı anlaşılmıştır. MH uygulamaları ile hem tohumluk yumru veriminin hem de depolama devresinde yumruların dormansi sürelerinin artırılabilirliği, bununla birlikte depolama devresi sonunda yumruların bir kısmının hala dormant kaldığı gözlemlenmiştir.

GA₃ uygulamalarından kaynaklanan dormansinin erken kırılması problemi MH uygulamaları ile kısmen giderilmiştir. Bununla birlikte, GA₃ uygulaması yapılmayan üretimlerde MH'in tek başına uygulanmasının gerek yumru verimi gerekse depolama devresinde yumruların dormansi sürelerine etkileri bakımından riskli olduğu görülmüştür. GA₃ uygulanan üretimlerde MH'in hem yumru verimi hem de depolama devresinde yumruların dormansi süresine gösterdiği olumlu etkinin özellikle uygulama zamanı ve dozuna bağlı olduğu ve MH'in 2000 ppm'in altında uygulanması gerektiği anlaşılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler dikkate alındığında, patates üretiminde GA₃ ve MH uygulamalarının uygun doz ve dönemlerde kombine olarak yapılması ile tohumluk yumru veriminin ve tohumluk yumruların depo kalitesinin iyileştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKÇA

Alexopoulos, A. A., Aivalakis, G., Akoumianakisa, K.A. ve Passam, H.C. (2008). Effect of

- gibberellic acid on the duration of dormancy of potato tubers produced by plants derived from true potato seed. Post. Biol. and Tech. 49: 424-430.
- Arıoğlu, H. (1980). Report on potato production in Turkey 9th. International Potato Course, 12-15 Eylül, Hollanda, 104-107.
- Barani, M., Akbari, N. ve Ahmadi, H. (2013). The Effect Of Gibberellic Acid (GA₃) On Seed Size and Sprouting of Potato Tubers (*Solanum tuberosum* L.). African Journal of Agricultural Research, 8(29),3898-3903.
- Bechem, C., Horvath, B., Trindale, L., Claassens, M.M.J., Davelaar, E., Jordi, W. ve Visser, R. (2001). A potato tuber-expressed mRNA with homology to steriod dehydrogenases affects gibberellin levels and plant development. Plant J. 25: 595-604.
- Bishop, J. C. ve Timm, H. (1968). Comparative influence of gibberellic acid and plant population on distribution of potato tuber size. American Potato Journal, 45, 182-187.
- Blauwer, D.V., Demeulemeester, K., Demeyere, A. ve Hofmans, E. (2012). Maleic hydrazide: sprout suppression of potatoes in the field. Commun Agric. Appl. Biol. Sci. 77 (3) 343-51.
- Carrera, E., Bou, J., Garcia-Martinex, J. ve Prat, S. (2000). Changes in GA20-oxidase gene expresion strongly affect stem length, tuber- induction and tuber yield of potato plants. Plant J. 22: 247-256.
- Chase, D. (1998). Sprout inhibitors MH crop and soil sciences. Michigan State Universty, Extention Vegetable CA Alerts, 1993-97-7299306.
- Clor, M.A. Crafts, A.S. ve Yamaguchi, S. (1962). Effects of high humidity and translocation of foliar applied labelled compounds in plants. Plant Physiol. 37, 609-617.
- Degebasa, A.C. (2012). Effect of gibberellic acid on tuber dormancy breaking, susequent growth, yeld and quality of potato. Gibberellic Acid for Breaking Dormancy in Potato Sprout Induction, 94 p.
- Duncan, H. ve Anderson, E. (2006). Research Review: Maleic Hydrazide in potato volunteer control. British Potato Council.
- Javanmardi, J. ve Rasudi, F. (2017). Potato yield and tuber quality as affected by gibberallic acid and zinc sulfate. Iron Agric. Res., 36 (2), 7-12.
- Karadoğan, T. ve Günel, E. (1992). Bazı patates çeşitlerinin erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu ile verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23, 1-15.
- Kaul, H.N. ve Mehta, A. (1994). Foliar application of maleic hydrazide for improving storability of potatoes under higher temperature storage conditions. Journal of Food Science And Technology, 31, 514-516.
- Kerstholt, R.P.V., Ree, C.M. ve Moll, H.C. (1997). Environmental life cycle analysis of potato sprout inhibitors. Industrial Crops and Products, 6 (3-4), 187-194.
- Kim, M.S.L., Ewing, E.E. ve Siczka, J.B. (1972). Effects of CICP on sprouting of individual eyes on plant emergence. American Potato Journals, 49, 420-431.
- Kleinkopf, G.E., Oberg, N.A. ve Olsen, N. (2003). Sprout inhibition in storage: current status, new chemistries and naturel compounds. American Journal of Potato Research, 80, 317-327.
- Lim, H.T., Yoon, C.S. Choi, S.P. ve Dhital, S.P. (2004). Application of gibberellic acid and paclobutrazol for efficient production of potato (*solanum tuberosum* l.) minitubers and their dormancy breaking under soilles culture system. J. Kor.Soc. Hort.Sci. 45 (4): 189- 193.
- Mikitzel, L.J. (1993). Influencing seed tuber yield of ranger russet and shepody potatoes with gibberellic acid. American Potato Journal, 70, 667- 676.

- Peddie, A.S., Bartlett, D.H. ve Taverner, P.B. (1986). Pre-harvest application of maleic hydrazide to potatoes to suppress volunteers in succeeding crops. Conference proceedings. Crop protection of sugar beet and crop protection and quality of potatoes: part II. Aspects appl. Biol. 13, 219-225.
- Rahman, A., Ahamed, A., Amakawa, T., Goto, N. ve Tsurumi, S. (2001). Chromosaponin I specifically interacts with aux1 protein in regulating the gravitropic response of arabidopsis roots. Plant Physiolog, 125, 990–1000.
- Rakitin, Yu.V., Povulotskaya, K.L. ve Khovanskaya, I.V. (1973). Distribution and translocation of maleic acid hydrazide in plants. *Gidrazid Maleinoy Kisloty Regul. Rosta Rast.* ed Rakitin Yu. V., Nauka, Moscow, USSR, 281-290.
- Salimi, K.H., Tavakkol, A.R., Hosseini, M.B. ve Struik, P.C. (2010). Effects of gibberellic acid and carbon disulphide on sprouting of potato minitubers. *Scientia Horticulturae*, 124, 14-18.
- Smith, A.E., Zuckel, J.W., Stone, G.M. and Riddell, J.A. (1959). Factors affecting the performance of MR. *J. Agric. Food Chem.*, 7, 341-344.
- Struik, P.C., Kramer, G. ve Smit, N.P. (1989). Effect of soil applications of gibberellic acid on the yield and quality of tubers of *Solanum tuberosum* L. *Bintje. Potato Resarch*, 32, 203-209
- Studham, M.E. ve MacIntosh, G.C. (2012). Phytohormone signaling pathway analysis method for comparing hormone responses in plant-pest interactions. *BMC Research Notes*, 5, 392s.
- Şanlı, A., Karadoğan, T. (2012). Isparta ekolojik koşullarında farklı olgunlaşma grubuna giren bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 33-41.

PATATES MİNİ YUMRU ÜRETİMİNDE AEROPONİK YETİŞTİRME ORTAMININ GELENEKSEL YETİŞTİRME ORTAMINA GÖRE AVANTAJLARI

**Tuğba ÖZKAN¹, Uğur PIRLAK¹, Abdurrahman ÇAĞLI¹, Levent. A. ÜNLENEN¹,
Murat NAM¹, Ömer GÜÇ¹**

¹Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Niğde

ÖZ

Dünyada ve Türkiye’de başta tohumluk olmak üzere patates üretim alanlarının programlı bir şekilde belirlenerek, özellikle hastalık ve zararlıların kontrol altına alınması büyük önem arz etmektedir. Topraksız tarım; özellikle toprak kökenli patojenler gibi bazı toprak kaynaklı problemlerin yaşandığı alanlarda, patates gibi toprak altı organları kullanılan ürünler için karşımıza alternatif bir üretim şekli olarak çıkmaktadır. Bu çalışma 2016-2017 yılları arasında Niğde Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde serada yürütüldü. Denemede olgunlaşma süreleri farklı 3 çeşit; Marabel, Agria, Onaran 2015 patates çeşitleri kullanıldı. Aeroponik ve Topraklı Ortam denemeleri 2016 ve 2017 yıllarında tesadüf bloklarda bölünmüş parseller deneme düzeninde 4 tekerrürlü olarak kuruldu. Ana parsellerde yetiştirme ortamı alt parsellerde ise dikim sıklığı ve alt-alt parsellerde çeşitler olacak şekilde deneme kuruldu. 10 × 10 cm dikim sıklığı normuna göre 100 adet *in vitro* bitki ve 20 × 20 cm normuna göre de 25 adet *in vitro* bitki dikildi. Aeroponik yetiştirme tekniği ile 10 × 10 cm dikim sıklığı normunda ve Onaran 2015 çeşidinden bitki başına mini yumru sayısı bakımından ortalama 28 adet dahayüksek bulunmuştur. Topraklı yetiştirme tekniğinde ise Agria çeşidi ortalama mini yumru ağırlığı bakımından yaklaşık 9 gr daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışma ile tohumluk patatesin verim ve verim unsurları belirlenerek mini yumru üretiminde aeroponik yöntemin daha avantajlı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: patates, mini yumru üretimi, aeroponik, doku kültür

ACCORDING TO THE TRADITIONAL ADVANTAGES OF POTATO MINI TUBERS GROWING MEDIA PRODUCTION AEROPONIC GROWING MEDIA

ABSTRACT

Determining a programmatic way of seed potato production areas, including in particular in the World and Turkey, particularly in the control of pests and diseases is of great importance. Soilless agriculture; especially in areas where some soil-borne problems such as soil-borne pathogens are experienced, such as potatoes are used as an alternative production form for the products used in subsoil bodies. This study was carried out in the greenhouse of Niğde Potato Research Institute between 2016-2017. 3 different ripening times in the experiment; Marabel, Agria, Onaran 2015 potato varieties were used. Aeroponic and Soil Environment experiments were conducted in 2016 and 2017 with 4 replications in randomized blocks. In the main parcels, the experiment was established in the sub-parcels of cultivation medium with the frequency of planting and varieties in the sub-sub-plots. According to the norm of 10 × 10 cm planting frequency, 100 *in vitro* plants and 25 × 20 cm norms and 25 *in vitro* plants were planted. With the help of aeroponic cultivation technique, it was found that the number of mini tubers per plant was 28, higher than that of. In the grounded cultivation technique, Agria variety was found to be approximately 9 g higher than the average mini-tuber weight. In this study, yield and yield components of seed potatoes were determined and aeroponic method was found to be more advantageous in mini tuber production.

Keywords: potato, mini tuber production, aeroponic, tissue culture

GİRİŞ

Patates (*Solanum tuberosum* L.) zengin besin kompozisyonu ile dünyada giderek büyüyen açlık sorunu ve dengeli beslenme ihtiyacına cevap verebilecek en önemli bitkilerin başında yer almaktadır ve dünyada, yaklaşık 381 milyon ton üretim miktarı ile şeker kamışı, mısır, çeltik ve buğdayın ardından en çok üretimi yapılan bitkidir (Anonymous, 2014). Dünyada ve Türkiye’de başta tohumluk olmak üzere patates üretim alanlarının programlı bir şekilde belirlenerek, özellikle hastalık ve zararlıların kontrol altına alınması büyük önem arz etmektedir. Dünyada patateste viral, fungal ve bakteriyel hastalık etmenleri, ortalama % 30-100 oranında ürün kaybına neden olmaktadır (Anonymous, 1992). Aeroponik yetiştirme ortamı; özellikle toprak kökenli patojenler gibi bazı toprak kaynaklı problemlerin yaşandığı alanlarda, patates gibi toprak altı organları kullanılan ürünler için karşımıza alternatif bir üretim şekli olarak çıkmaktadır (Resh, 1981; Pares ve ark., 1992).

Aeroponik yetiştirme ortamı, pH, bitki besin elementleri ve sıcaklık başta olmak üzere bitkinin ihtiyaç duyduğu tüm gelişme şartları optimum seviyede fizyolojik stres meydana getirmeden sağlanabilmektedir (Schnitzler, 2004; Şevik, 2011). Ayrıca toprak yapısı, toprak fiziki ve kimyasına bağlı olmadan üretim risklerinin aza indirilmesi patates gibi toprak altı organları üretilen ürünler için son derece önemlidir. Topraksız tarım sistemlerinde bitkilerin kök bölgesinde katyon değişim kapasitesi, su tamponlama kapasitesi, elektriksel iletkenlik vb. konularda optimum fiziksel koşullar sağlanmakta; besin çözeltisiyle, bitkinin farklı gelişme dönemlerinde ve değişen sıcaklık, ışık, nem, CO₂/O₂ gaz oranı koşullarında da beslenme optimum düzeyde karşılanabilmektedir (Bozköylü, 2008).

Aeroponik üretim sistemi dünyada patates mini yumru üretim alanlarında, optimum gelişme şartlarının sağlanması yanında; toprak yapısının olumsuzluklarından etkilenmemesi, suyun ekonomik kullanılması, yılın her mevsimi mini yumru üretim imkanı sunması ile popüler hale gelmeye başlamıştır.

Bu çalışma ile ülkemizin tohumluk patates ihtiyacını karşılamak amacıyla Aeroponik yetiştirme ortamının geleneksel yetiştirme ortamına göre tohumluk patatesin verim ve verim unsurları belirlenerek mini yumru üretiminde avantajlarının tespit edilmesi hedeflendi.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma 2016-2017 yılları arasında Niğde Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde bulunan tam kontrollü serada yürütüldü. Sera iki bölümden oluşturuldu. Bir tarafında aeroponik yetiştirme ortamı diğer tarafında geleneksel yetiştirme ortamı olacak şekilde kuruldu. Denemede olgunlaşma süreleri farklı 3 çeşit; Marabel (erkenci), Agria (orta erkenci), Onaran 2015 (geçici) patates çeşitleri kullanıldı.

Aeroponik ve geleneksel yetiştirme ortam denemeleri tesadüf bloklarda bölünmüş parseller deneme düzeninde 4 tekerrürlü olarak kuruldu. Ana parsellerde yetiştirme ortamı alt parsellerde ise dikim sıklığı ve alt-alt parsellerde çeşitler olacak şekilde kuruldu. Her iki yetiştirme ortamına 10 × 10 cm ile 20 × 20 cm olacak şekilde dikim sıklığı uygulandı.

Niğde Patates Araştırma Enstitüsü doku kültürü laboratuvarında çoğaltılmış in vitro bitkiler kullanıldı.

Aeroponik yetiştirme ortamı

Aeroponik sistemde, hasat ve kontrol için açılır kapanır penceresi olan (1 m × 8 m × 1,5 m) kapalı masalar kuruldu. Masalar üzerine strafolar yerleştirildi ve dikim sıklığına göre delikler açıldı. Her bir kutuya ana besleme borusuna 360° dereceli aeroponik püskürteçler yerleştirildi. Otomatik sisleme, drenaj sistemi ve soğutma sistemi kuruldu.

Aeroponik sistemde doku kültüründen gelen *in vitro* bitkiler strafor üzerindeki deliklere yerleştirildi. Aşağıdaki Tablo 1' deki besin solüsyonu bitki gelişme dönemi boyunca gündüz vakti (08:00 ile 18:00) boyunca 15 dk. ara ile 15 dk. boyunca besin solüsyonu ve gece (18.00 ile 08:00) boyunca 45 dk. ara ile 15 dk. boyunca besin solüsyonu köklere uygulandı. Günlük besin solüsyonun pH'sı ve EC'si ölçüldü.

Tablo 1. Tohumluk patates üretimi için 500 L besin solüsyonu (Farran ve ark.,2006)

Bitki besin maddesi	Miktarı
KNO ₃	252 g
Ca(NO ₃) ₂	118 g
KH ₂ PO ₄	68 g
MgSO ₄	246
Fe(EDTA) Fe %6	9 g
Micro (fetrilon)	12
pH	5,7

Geleneksel yetiştirme ortamı

Geleneksel yetiştirme ortamında (1 m × 8 m × 1,5 m) boyutlarında masalar yerleştirildi. Yetiştirme ortamı olarak 1:1 perlit torf karışımı kullanıldı. Masalar üzerine dikim sıklığına göre *in vitro* bitkiler ekildi.

Hasat

Aeroponik yöntemde topraklı ortam yöntemine göre bitkiler farklı hasat edildi. Aeroponik yönteminde sıralı hasat yapılırken, geleneksel yetiştirme ortamında oluma göre tek hasat yapıldı. Hasat edilen mini yumrular patates depolarında muhafaza edildi.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada elde edilen veriler varyans analizine tabi tutuldu ve ortalama değerler LSD testi ile değerlendirildi.

Yetiştirme ortamların, sıklıkların ve çeşitlerin bitki başına mini yumru sayısı (adet) üzerine etkisi %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). En yüksek bitki başına mini yumru sayısı aeroponik yetiştirme ortamında 20*20 dikim sıklığında ortalama **26,91a** ve çeşit olarak da ONARAN 2015 ortalama **27,2 a** olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. 2016-2017 yıllarına ait bitki başına mini yumru sayısı

Bitki Başına Mini Yumru Sayısı (adet)						
METOT		SIKLIK		ÇEŞİTLER		
		10*10	20*20	AGRIA	MARABEL	ONARAN 2015
2016	AEROPONİK	16,17 b	26,58 a	19,51 b	18,00 b	26,63 a
	GELENEKSEL	3,58 c	4,58 c	3,88 c	4,02 c	4,38 c
	Genel ortalama	12,73				
	CV	16,25				
	F	19,28 *		17,86 **		
	LSD	3,71		2,13		
2017	AEROPONİK	15,50 b	27,25 a	19,13 b	17,25 c	27,75 a
	GELENEKSEL	3,92 d	5,92 c	4,50 e	4,75 e	5,50 d
	Genel ortalama	13,15				
	CV	0,032				
	F	1521,0 **		582,35 **		
	LSD	0,433		0,438		

(**) işaretli F değerleri % 1 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Yetiştirme ortamların, sıklıkların ve çeşitlerin bitki başına mini yumru ağırlığı (gr) üzerine etkisi %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). En yüksek bitki başına mini yumru ağırlığı aeroponik yetiştirme ortamında 20*20 dikimsıklığında ortalama **110,09 a** ve çeşit olarak da Agria ortalama **95,8 a** tespit edilmiştir.

Tablo 3. 2016-2017 yıllarına ait bitki başına mini yumru ağırlığı

Bitki Başına Mini Yumru Ağırlığı (gr)						
METOT		SIKLIK		ÇEŞİTLER		
		10*10	20*20	AGRIA	MARABEL	ONARAN 2015
2016	AEROPONİK	66,75 b	112,92 a	99,25 a	77,88 b	92,38 a
	GELENEKSEL	27,17 d	41,42 c	36,38 c	34,00 c	32,50 c
	Genel ortalama	62,06				
	CV	12,56				
	F	57,85**		6,87**		
	LSD	7,26		8,05		
2017	AEROPONİK	62,75 b	107,25 a	92,38 a	75,50 c	87,13 b
	GELENEKSEL	27,08 d	44,25 c	33,88 e	36,25 d	36,88 d
	Genel ortalama	60,33				
	CV	0,025				
	F	1222,54 **		159,892 **		
	LSD	1,35		1,58		

(**) işaretli F değerleri % 1 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Yetiştirme ortamların ve çeşitlerin ortalama mini yumru ağırlığı (gr) üzerine etkisi 2016 yılında %1 ihtimal seviyesinde ve 2017 yılında % 5 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4). En yüksek ortalama mini yumru ağırlığı geleneksel yetiştirme ve çeşit olarak da Agria ortalama **8,69 a** tespit edilmiştir.

Tablo 4. 2016-2017 yıllarına ait ortalama mini yumru ağırlığı (gr)

Ortalama Mini Yumru Ağırlığı (gr)				
METOT		ÇEŞİTLER		
		AGRIA	MARABEL	ONARAN 2015
2016	AEROPONİK	4,75 d	4,50 d	3,75 e
	GELENEKSEL	9,25 a	8,63 b	7,25 c
	Genel ortalama	6,35		
	CV	8,19		
	F	3,77 *		
	LSD	0,54		
2017	AEROPONİK	5,03 d	4,13 e	3,02 f
	GELENEKSEL	8,13 a	7,63 b	6,88 c
	Genel ortalama	5,79		
	CV	0,05		
	F	6,23 **		
	LSD	0,31		

(**) işaretli F değerleri % 1 ihtimal seviyesinde, (*) işaretli F değerleri ise % 5 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Yetiştirme ortamı metotların, sıklıkların ve çeşitlerin m² deki mini yumru sayısı (adet) üzerine etkisi %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 5). En yüksek m² deki mini

yumru sayısı aeroponik yetiştirme ortamında 10*10 dikimsıklığında ve Onaran 2015 çeşidi ortalama **2142,625 a** tespit edilmiştir.

Tablo 5. m² deki Mini Yumru Sayısı

		m ² deki Mini Yumru Sayısı (adet)			
METOT	SIKLIK	ÇEŞİTLER			
		AGRİA	MARABEL	ONARAN 2015	
2016	AEROPONİK	10*10	1384,75 b	1293,00 c	2192,75 a
		20*20	657,75 e	536,25 f	785,00 d
	GELENEKSEL	10*10	248,25 h	335,25 g	463,75 f
		20*20	123,25 i	113,25 i	113,00 i
	Genel ortalama		687,19		
	CV		7,26		
	F		32,43 **		
	LSD		72,8		
2017	AEROPONİK	10*10	1292,50 b	1247,75 c	2092,50 a
		20*20	617,50 e	554,00 f	862,75 d
	GELENEKSEL	10*10	280,00 i	365,25 h	478,50 g
		20*20	150,25 j	148,25 j	144,00 j
	Genel ortalama		686,1		
	CV		0,03		
	F		123,99 **		
	LSD		29,43		

(**) işaretli F değerleri % 1 ihtimal seviyesinde önemlidir.

SONUÇLAR

Aeroponik yetiştirme ortamı patates tohumluğu üretiminin geleneksel yöntemle göre bazı yönlerden çok daha avantajlı olup, Türkiye için alternatif bir üretim sistemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye’de yakın bir gelecekte tohumluk patates üretimi yapılacak bölgelerin gittikçe daralacağı ve buna bağlı olarak hastalıktan arı ve ekonomik bir tohumluk üretim sisteminin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması yakın gelecekte zaruri gözükmektedir. Bu bağlamda, sağlıklı, homojen ve istenilen fizyolojik olgunlukta elde edilen miniyumruların, tarla koşullarında elit kademedeyetimi yapılarak patates dikim bölgelerinde ve ülke genelinde ele alınması son derece önemlidir.

Aeroponik patates üretiminin geleneksel yöntemle göre bu sistem bitkisel üretimde birim alanda optimum şekilde kullanılmakta olup, birim alanda yetiştirilen bitki sayısı daha fazladır. Ayrıca Aeroponik yetiştirme ortamında üretim kontrollü koşullarda hastalık ve zararlılarla mücadelenin kolaylığı, biyolojik kontrol imkânı sağlamaktadır.

Aeroponik üretim sisteminde bitki köklerinin havalanması daha iyi optimize edilebildiğinden, patatestede daha fazla mini yumru elde edilebilmektedir.

Bu çalışma ile Aeroponik yetiştirme tekniği ile 10 × 10 cm dikim sıklığı normunda ve Onaran 2015 çeşidinden bitki başına mini yumru sayısı bakımından ortalama 28 adet daha yüksek bulunmuştur. Geleneksel yetiştirme tekniğinde ise Agria çeşidi ortalama mini yumru ağırlığı bakımından yaklaşık 9 gr daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca tohumluk patatesin verim

ve verim unsurları belirlenerek mini yumru üretiminde aeroponik yöntemin daha avantajlı olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

Anonymous, 2014. FAO Statistical Yearbook 2014, Asia and the Pacific Food and Agriculture.

Bozköylü, A., 2008. Sera topraksız domates yetiştiriciliğinde kimyasal ve organik gübrelemenin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Farran, I., Mingo-castel, A. M., 2006. Potato mini tuber production using aeroponics: Effects of density and harvest intervals. American Journal of Potato Research, 83(1): 47-53.

Pares, R.D., Gunn, L.V., Cresswell, G.C., 1992. Tomato mosaic virus infection in a recirculating nutrient solution. Journal Phytopath, 135(3): 192-198.

Resh, H.M., 1981. Hydroponic Food Production. Woodbridge Press, Santa Barbara.

Schnitzler, W.H., 2004. Pest and disease management of soilless culture. South Pacific Soilless Culture Conference-Acta Horticulturae (ISHS), 648(72):191-203.

Şevik, M.A., 2011. Topraksız tarımda (hidroponik kültür) bitki patojeni virüsler. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 26(2): 176-180.

ANA ÜRÜN VE TURFANDA YETİŞTİRİCİLİĞE UYGUN YERLİ PATATES ÇEŞİTLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Ercan ÖZKAYNAK¹, Zübeyir DEVRAN², Erdem KAHVECİ³

¹Yüksel Tohum Tarım San. ve Tic. A.Ş., Antalya

²Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Antalya

³M.Y. Genetik Tarım Teknoloji Lab. Tic. Ltd. Şti. Antalya

ÖZ

Türkiye’de patates pazarında rekabet edebilecek yerli çeşit sayısı sınırlıdır. Ana ürün ve turfanda yetiştiriciliğe uygun, adaptasyon yeteneği iyi, yüksek verimli, bazı hastalıklara dayanıklı üstün yerli patates çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla, 2008-2017 yıllarında çalışmalar yürütülmüştür. Bu kapsamda farklı genetik özelliklere sahip yaklaşık 120.000 patates tohumu kullanılmıştır. Araştırma Yüksel Tohum bünyesinde ve iki TÜBİTAK/TEYDEB projesi çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Turfanda patates geliştirme çalışmaları Adana, Hatay, Antalya ve İzmir bölgelerinde; ana ürün denemeleri ise Antalya, Afyon, Niğde ve Kayseri koşullarında yürütülmüştür. Tescil denemeleri sonucunda turfanda yetiştiricilik için 3 çeşit adayı, ana ürün için 2 çeşit adayı tescil edilmiştir. Bunlardan Asya, Soylu, Maraton çeşitleri, PVY’ye dayanıklı, orta erkenci, yüksek verimli ve kaliteli yemeklik; Cevher ve Demet çeşitleri ise yüksek adaptasyon yeteneğine sahip, yemeklik-parmak tüketime uygun çeşitler olarak geliştirilmiştir. Geliştirilen yerli patates çeşitleri öncelikli olarak Türkiye’de sağlıklı patates tohumluk ihtiyacının karşılanmasına büyük katkı sağlayacak ve daha sonra Türki Cumhuriyetler, Pakistan, Cezayir, Mısır, Fas gibi ülkelerdeticari olarak değerlendirilebilecektir.

Anahtar kelimeler: ıslah, patates, verimli, yemeklik-parmak

DEVELOPMENT OF DOMESTIC POTATO CULTIVARS SUITABLE FOR EARLY AND MAIN SEASON PRODUCTION

ABSTRACT

The domestic potato varieties are limited in the market in Turkey. The studies were carried out to improve domestic superior potato varieties having good adaptation ability, which are high yielding, resistant to some diseases and suitable to early and main seasons between 2008 and 2017 within the two projects supported by TÜBİTAK/TEYDEB in Yüksel Tohum facilities. Approximately 120.000 potato seeds obtained from crossing many genotypes were evaluated. The field experiments were conducted in Adana, Hatay and İzmir provinces for early season, and in Antalya, Afyon, Niğde and Kayseri provinces for main season. At the end of the registration trials, three candidate varieties for early season and two candidate varieties for main season were registered. Asya, Soylu and Maraton were resistant to potato Y virus (PVY), medium early, high yielding and high quality fresh market varieties. Cevher and Demet varieties had high adaptation ability and were suitable for fresh and French fried consumption. These domestic varieties will be allowed using and maintaining large-scale of healthy potato seeds in Turkey. In addition, they can be exported to some countries such as Morocco, Pakistan, Algeria, Egypt and other Turkic Republics.

Keywords: breeding, potato, fresh-french fried, yield

GİRİŞ

Türkiye’de yıllara göre 140-150.000 hektar alanda 4-5 milyon ton patates üretimi yapılmaktadır. Ülkemizde patates üretiminde kullanılan çeşitlerin hemen hemen tamamı Avrupa ülkelerinden (Hollanda, Almanya, Fransa vb.) ithal edilmektedir. İthal patates tohumlarının maliyetinin yüksek olması ve yerli çeşitlerin geliştirilmemiş olması, Türkiye’de sertifikalı tohumluk kullanımını sınırlandırmaktadır. Bu durumda üreticiler kendi

ürünlerinden aldıkları yumruları tohumluk olarak kullanarak üretim yapmakta ve böylece patates üretim bölgelerinde hastalık etmenleri ve zararlıların yaygınlaşmasına ve ciddi ekonomik kayıplara sebep olmaktadır.

Patatesten temiz ıslah materyalinin oluşturulması ve çeşitlerin çoğaltılmasında doku kültürü ile mini yumru üretim yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler sağlıklı materyallerin hızlı ve yeterli miktarda çoğaltılmasına olanak sağlamaktadır. Ülkemizde patates yetiştiriciliğinde sorun olan birçok hastalık etmeni ve zararlı bulunmaktadır. Bu hastalık etmenleri ve zararlılar üretim bölgelerine ve yetiştiricilik dönemine göre değişiklik göstermektedir. Bunlara karşı dayanıklı veya tolerant çeşitlerin geliştirilmesi mücadele için çok önemlidir.

Hastalık etmenlerine ve zararlılara dayanıklı patates çeşitlerinin geliştirilmesinde geleneksel ıslah yöntemleri ve moleküler teknikler birlikte kullanılmaktadır (Özkaynak ve ark. 2013). Yürütülen TÜBİTAK-TEYDEP projeleri kapsamında; yurt içi ve yurt dışı kaynaklardan temin edilen patates çeşitleri ve patates Y virüsü (PVY) dayanıklı materyaller ve ileri patates hatlarını kullanarak; Ülkemiz koşullarına uygun turfanda ve ana ürün koşullarına uygun yerli çeşitlerin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Islah ve seleksiyon

Araştırmada ana ürün ve turfanda yetiştiriciliğe uygun, adaptasyon yeteneği yüksek, yüksek verimli, hastalıklara dayanıklı üstün yerli patates çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla, 2008-2017 yıllarında çalışmalar yürütülmüştür. Bu kapsamda melezlemeler sonucunda geliştirilen farklı genetik özelliklere sahip yaklaşık 120.000 patates tohumu kullanılmıştır. Patates tohumlarından sera koşullarında ilk yumrular alındıktan sonra tarla koşullarında seleksiyon çalışmaları yapılmıştır. Islah çalışmalarında seçilen ileri hatlar turfanda koşullar için Adana, İzmir, Hatay ve Antalya; ana ürün için Afyonkarahisar, Niğde, Nevşehir ve Kayseri koşullarında denemelere alınarak bölge performansları belirlenmiştir.

Kültürel uygulamalar ve ölçülen özellikler

Araştırmada başlangıç ve ileri patates hatları 30 cm üzeri ve 70 sıra arası mesafede dikilerek denemelere alınmıştır. Araştırmada farklı lokasyonlara ve araştırma tarlalarına göre 6/8 kg /da N, 4/5 kg /da P₂O₅ ve 8/10 kg / da K₂O gübre uygulaması yapılmıştır. Yabancı ot ve hastalık kontrolleri yapılmıştır. Sulama pratik uygulamalara göre gerçekleştirilmiştir. Ana ürün ve turfanda koşullara uygun, üstün özellik gösteren ileri hatlar seçilirken verim, agronomik özellikler, hastalık ve zararlılara dayanıklılık dikkate alınarak seçim yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Ülkemizde patates tohumluğu ihtiyacı yurt dışından ithal edilen ve ülkemizde tescil edilen çeşitlerle karşılanmaktadır. Kamu ve özel sektörde son 10 yılda yapılan yoğun çalışmalar sonucunda yerli çeşitler geliştirilmeye başlanmıştır. Geliştirilen çeşitlerin gelecek 10 yılda tohumluk patates ihtiyacını yerli üretim ile karşılayabileceği tahmin edilmektedir.

Yeni bir patates çeşidi geliştirmek için 50'nin üzerinde özelliğe (bitki boyu, yaprak şekli, verim, sap sayısı, yabancı ot ilacına tolerans, hasatta mekanik zarara karşı tepki, virüslere karşı yüksek tolerans, nişasta oranı, depoda dormansi süresi, depolamada indirgen şeker oranı vb.) göre seçim yapılmaktadır (Tekalign ve Hammes, 2005; Slater ve ark., 2017).

Türkiye'de patates üretimi temel olarak iki farklı dönemde üretilmektedir. Bunlardan birincisi, Akdeniz ve Ege kıyılarını içine alan erkenci, turfanda yetiştirme sezonudur. Bu dönem ana ürün sezonuna göre daha kısa büyüme süresine sahiptir, sıcaklık değerleri düşüktür ve fotoperiyot kısadır. Erkenci yetiştiricilik döneminde dikimler genel olarak aralık-şubat arasında yapılır, hasatlar ise mayısta başlayıp haziran ortasına kadar devam eder. İkinci yetiştiricilik dönemi ise daha yüksek verim potansiyeline sahip ve üretiminin yaklaşık %80'inin yapıldığı ana ürün sezonudur. Bu sezon genelde nisan ayı ortasında başlayıp en geç ekim ayı ortasına kadar devam etmektedir (Carputo ve Frusciante 2011; Çalışkan, Onaran ve Arıoğlu, 2010).

Yüksel Tohum 2008 yılından itibaren patates ıslahı çalışmaları yapmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda turfanda ve ana ürün koşullarına uygun çeşit geliştirmek amacıyla 2 adet TÜBİTAK projesi başarıyla tamamlanmıştır. Tamamlanan 3110172 nolu projede erkenci dikim dönemine uygun çeşitlerin geliştirilmesi, 1140133 nolu projede ise orta erkenci üretim bölgesinin %70-80'ini oluşturan Niğde, Nevşehir, Afyonkarahisar, Konya, Bolu vb. illerde önemli hastalık etmeni olan Patates Y Virüsü (PVY), Patates X Virüsü (PVX) ve *Meloidogyne chitwoodi*'ye karşı dayanıklılık sağlayan yerli çeşitlerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmalar kapsamında, farklı bölgelerde (Adana, İzmir, Antalya, Afyonkarahisar, Niğde, Nevşehir, Sivas vb.) yapılan seleksiyon ve bölge adaptasyon çalışmaları sonucunda 5 çeşit (Soylu, Asya, Maraton, Demet ve Cevher) geliştirilmiştir. Geliştirilen 5 çeşidin özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Türkiye'de üretimde kullanılan çeşitlerin tamamı yurt dışında geliştirip ülkemizde adaptasyon çalışmaları sonucunda tescil edilen çeşitlerdir. Başta Yüksel Tohum olmak üzere diğer özel firmalar ve kamu kurumları tarafından geliştirilen yerli çeşitlerin önümüzdeki 10 yıllık sürede yurt içi üretimde geniş kapsamlı olarak kullanılması beklenmektedir. Türkiye patates sektörünün en önemli avantajı Akdeniz Ülkeleri, Orta Doğu ve Asya bölgesi ile uluslararası ticaret yapabilecek bir coğrafi konuma sahip olmasıdır. Dolayısıyla ülke koşullarına uygun olarak geliştirilen çeşitler Irak, Romanya, Ukrayna, Türkiye Cumhuriyetler, Pakistan, Cezayir, Mısır ve Fas gibi önemli patates üretici ve tüketici ülkelerde de ihracat potansiyeline sahiptir.

Tablo 1. Yüksel Tohum tarafından geliştirilen patates çeşitleri ve özellikleri

Çeşit Adı	Özellik
Soylu	Yemelik patates, orta erkenci, güçlü, yarı dik, uzun bitki yapısına sahip, adaptasyon yeteneği yüksek, oval-uzun oval yumrulu, yumru kabuk ve et rengi sarı, çok verimli, pazarlanabilir yumru verimi yüksek, hastalıklara toleransı yüksek, (PVY, PVX, mildiyö), ortalama verim 5-6 ton/da
Asya	Yemelik patates, orta erkenci-geçici, güçlü, yarı dik, uzun bitki yapısına sahip, adaptasyon yeteneği yüksek kısa oval yumrulu, yumru kabuk ve et rengi sarı, çok verimli, pazarlanabilir yumru verimi yüksek, hastalıklara toleransı yüksek, (PVY, PVX, ve mildiyö), ortalama verim 4-5 ton/da
Maraton	Yemelik, orta erkenci, güçlü bitki yapısına sahip, adaptasyon yeteneği yüksek, oval-uzun oval yumrulu, verimli, yumru kabuk ve et rengi sarı, kuru madde oranı yüksek, turfanda ve ana ürün döneminde kullanılabilir bir çeşit, ortalama verim 4-5 ton/da, hastalıklara toleransı yüksek,

	(PVY, PVX, mildiyö)
Cevher	Yemelik-kızartmalık patates, erkenci-orta erkenci, güçlü bitki yapısına sahip, oval- iri yumrulu, yumru kabuk ve et rengi sarı, kuru madde oranı yüksek (%19-21), standart ve kaliteli yumrulara sahip, yüksek verimli
Demet	Yemelik-kızartmalık patates çeşidi, erkenci-orta erkenci, bitki yapısı güçlü, oval, uzun oval standart yumrulara sahip, yumru kabuk ve et rengi sarı, kuru madde oranı yüksek (%20-22), verimli

SONUÇ VE ÖNERİLER

2008-2017 yılları arasında yapılan ıslah çalışmalarında 120.000 patates tohumu kullanılarak çeşit ıslahı çalışmaları yapılmıştır. Araştırmalar TÜBİTAK-TEYDEB projeleri ile desteklenmiş ve Türkiye koşullarına uygun 5 ticari çeşit geliştirilmiştir. Geliştirilen ve tescil edilen yerli patates çeşitleri öncelikli olarak Türkiye’de sağlıklı patates tohumluk ihtiyacının karşılanmasında kullanılacak, ilerleyen yıllarda ise Türki Cumhuriyetler, Pakistan, Cezayir, Mısır, Fas gibi önemli patates üretici ülkelerde ticari olarak değerlendirilebilecektir.

KAYNAKÇA

- Carputo, D., and Frusciante, L. (2011) Classical Genetics and Traditional Breeding. Genetics, Genomics and Breeding of Potato. In: Bradeen JM, Kole C (Eds) Published by Science Publishers, Enfield, NH 03748, USA, 20-40.
- Çalışkan, M.E., Onaran, H. and Arıoğlu, H.H. (2010) The Overview to the Turkish Potato Sector: Challenges, Achievements and Expectations. Potato Agrophysiology, Proceedings of the International Symposium on Agronomy and Physiology of Potato, Proceeding Book. 20-24 September 2010, Nevşehir, Turkey, 1-11.
- Özkaynak, E., Devran, Z. ve Kahveci, E. (2013). Patates (*Solanum tuberosum* L.) hastalık ve zararlılara dayanıklılık ıslahında moleküler işaretleyiciler, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26(2), 79-86.
- Slater, A., Cogan, N.O.L. Rodoni, B. Daetwyler, H. Hayes, B. Caruana, B. Badenhorst, P. Spangenberg, G. and Forster, J. (2017) Breeding differently-The digital revolution: High throughput phenotyping and genotyping. 20th EAPR Conference, Paris France, 9-14 July 2017.
- Tekalign, T., and Hammes, P.S. (2005) Growth and productivity of potato as influenced by cultivar and reproductive growth: II. Growth analysis, tuber yield and quality. *Scientia Horticulturae*, 5, 29-44.

BAZI PATATES ÇEŞİTLERİNİN YÜKSEK SICAKLIĞA TOLERANSLARININ *in vitro* KOŞULLARDA BELİRLENMESİ

***Abdurrahman CAĞLI**¹, Mehmet Emin ÇALIŞKAN²

¹Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Niğde,

²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde

*Sorumlu Yazar: cagli74@hotmail.com

ÖZ

Bu çalışma ile bazı patates çeşitlerinin yüksek sıcaklığa toleranslarının *in vitro* koşullarda belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2009 ve 2010 yıllarında Niğde Patates Araştırma Enstitüsü Doku Kültürü laboratuvarında yapılmış olup; 20 adet patates çeşidi kullanılmıştır. Deneme dört tekerrürlü olarak kurulmuştur, her tekerrürde çeşitlerden iki adet magenta kullanılmıştır. Hazırlanan kültür ortamından her magentaya 70 ml konulmuştur. Magentalara 5'er adet nod aktarılmıştır. Böylece her uygulama için çeşitlerden 40'ar adet nod (boğum) kullanılmıştır. Magentalar 23 °C ve 32 °C olmak üzere iki farklı sıcaklıkta 8 saat karanlık 16 saat ışık periyodunda, 1200-1300 lüks ışık şiddeti aydınlatmada 8 hafta süreyle kültüre alınarak yumru oluşumu ve büyümesi izlenmiştir. Araştırma sonucunda yapılan veri analizinde nod başına yumru verimi açısından yüksek sıcaklıktan en fazla etkilenen sırasıyla orta geççi Agria, orta erkenci Tunika ve geççi Anna çeşitleri olurken, en az etkilenen çeşitlerin ise orta erkenci Konsul, erkenci Marabel ve yine orta erkenci Gülbaba olduğu tespit edilmiştir. Erkenci çeşitler yumru verimi açısından geççi çeşitlere göre erken yumru oluşturdıklarından yüksek sıcaklıktan geççi çeşitlere göre daha az etkilenmişlerdir.

Anahtar kelimeler: *in vitro*, mikro yumru, patates, tolerans, yüksek sıcaklık

DETERMINATION OF TOLARENCE OF SOME POTATO VARIATES TO HIGH TEMPERATURE *in vitro* CONDITIONS

ABSTRACT

This study was conducted *in vitro* conditions at the Tissue Culture Laboratory of Niğde Potato Research Institute to determine tolerance of some potato cultivars to high temperature stress. The microtuber production of twenty potato cultivars having different origin and maturity period were evaluated under normal (23°C) and high (32°C) growth temperatures. Firstly, *in vitro* plantlets of each these plantlets were put into the magentas containing solid MS medium. Five node cuttings were placed into each magenta. The experiment was laid out in completely randomized plot design in factorial arrangement with temperature treatments as main plot and cultivars as subplot. Two magentas per subplot in each replicate were used, thus forty single node cuttings were used in total for each cultivar at each temperature treatment. Two separate growth chamber were used for two different temperature treatment, and single node cuttings were cultured during eight weeks period under 8/16 hours (night/day) photoperiod and 1200-1300 lux illumination. At the end of culture period, the single node cuttings were removed from magenta and the data on number of micro tuber per cutting, average microtuber weight, microtuber weight per cutting, microtuber width, microtuber lengths and stress tolerance index were determined. It was found that high temperature stress caused significant decrease in microtuber production and growth of all cultivars. The microtuber production and growth capacity of all potato cultivars significantly differed, and all the cultivars also showed different responses to the growth temperature. Our results indicated that the cultivars Agria, Tunika and Anna are the most sensitive cultivars to the high temperature stress for microtuber production and growth while the cultivars Konsul, Marabel and Gülbaba are found as the most tolerant ones.

Keywords: *in vitro*, microtuber, potato, tolerance, heat stress

GİRİŞ

Dünyada yaygın olarak kültürü yapılan patates (*Solanum tuberosum* L.) bir ılıman-serin iklim bitkisi olup bitki gelişimi ve verimi açısından optimum sıcaklık 17-21 °C arasındadır (Struik ve Ewing, 1995). Sıcaklığın optimum değerlerin üzerine çıkması, patates bitkisinde yeşil aksam gelişimi, kuru madde üretimi ve paylaşımı, yumru oluşumu ve büyümesi,

fotosentez miktarı, bitkinin hormon, enzim ve çeşitli metabolit içeriği gibi sonuçta verim ve kalite oluşumunu etkileyen, birbiriyle ilişkili birçok farklı fizyolojik işlevi önemli derecede etkilemektedir (Levy ve Veilleux, 2007). Patates genotiplerinin yüksek sıcaklıkta mikro yumru oluşturabilme yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla *in vitro* koşullarda yapılan çalışmalar, kısa zaman süresi içerisinde çevre koşullarına bağlı kalmaksızın çok sayıda genotipin izlenebilmesine olanak sağlaması açısından avantaj sağlamaktadır. Bu amaçla Nowak ve Colborne (1989) tarafından yapılan çalışmada, yüksek sıcaklığın çeşitlere göre değişmekle birlikte tüm çeşitlerde mikro yumru oluşumunu önemli derecede azalttığı belirlenmiş ve *in vitro* yumru oluşturma yeteneğinin patates çeşitlerinin sıcaklığa toleranslarının belirlenmesinde kullanılabileceği ortaya konmuştur. Bu çalışma ile bazı patates çeşitlerinin yüksek sıcaklığa toleranslarının *in vitro* koşullarda belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışma Niğde Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü doku kültürü laboratuvarında 4 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Araştırmada farklı orjin, yetiştirme süresi ve kullanım tipine sahip 20 adet patates çeşidi kullanılmıştır. Denemede kullanılan patates çeşitleri ve bazı genel özellikleri aşağıda Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge1. Projede kullanılan çeşitler ve bazı genel özellikleri

Çeşitler	Olgunlaşma Grubu	Orijini	Kullanım Tipi
Agata	Çok erkenci	Hollanda	Yemeklik
Marabel	Erkenci	Almanya	Yemeklik
Fox	Erkenci	Almanya	Yemeklik
Carla	Erkenci	Almanya	Yemeklik
RussetBurbank	Erkenci	ABD	Sanayilik
Tanja (1967)	Erkenci	Hollanda	Yemeklik
Gülbaba	Erkenci	Macaristan	Yemeklik
ArranPlot	Erkenci	İngiltere	Yemeklik
Konsul	Orta Erkenci	Hollanda	Yemeklik
Lotte	Orta Erkenci	Almanya	Yemeklik
Tunika	Orta Erkenci	Almanya	Yemeklik
Anais	Orta Erkenci	Fransa	Yemeklik
Hermes	Orta Erkenci	Avusturya	Sanayilik
Arnika	Orta Erkenci	Almanya	Yemeklik
Provento	Orta Geççi	Hollanda	Yemeklik
Aurea (588-96-4)	Orta Geççi	Fransa	Yemeklik
Agria	Orta Geççi	Almanya	Yemeklik ve
Granola	Orta Geççi	Almanya	Yemeklik
Van Gogh	Orta Geççi	Hollanda	Sanayilik
Anna	Geççi	İrlanda	Yemeklik

Yöntem

Mikro yumru oluşturulması amacıyla ilk olarak meristem kültürü yoluyla bitkicikler elde edilmiş, daha sonra bu bitkicikler boğum (nod) kültürü yoluyla çoğaltılmış ve

araştırmanın ana materyali olarak kullanılmıştır. 6-7 cm boyunda, 5-6 boğum taşıyan bu bitkiler steril kabin içerisinde tek boğumlar halinde mikro yumru oluşturması için katı besin ortamı bulunan magenta içerisine aktarılarak 23 °C ve 32 °C’ de mikro yumru üretimleri teşvik edilmiştir. Çalışmada sırasıyla meristem, nod kültürü ve mikro yumru üretim ortamı kullanılmıştır.

Kültür ortamı

Bu araştırmada temel ortam olarak Murashige-Skoog’un (1962) inorganik tuzları, vitamin ve amino asitler içeren MS ortamı kullanılmıştır. Ancak kullanılan besi ortamı meristem kültürü, nod kültürü ve mikro yumru üretimi için farklı büyüme maddeleri ilave edilerek düzenlenmiştir. Bitki büyüme düzenleyicilerinden olan oksinler hücre gelişimi ve köklenmeyi teşvik ederken sitokininler de sürgün oluşumunu teşvik etmektedir. Ayrıca Gibberellinlerin de bitkilerde nod aralarını uzatarak sürgün boylarının ve gövdenin uzamasını teşvik etmektedir (Babaoğlu, 2001). Bu nedenle meristem kültürü amacıyla kullanılan ortama oksin olarak 0,1 mg/lt IAA (Indol-3-Asetik Asit), sitokinin olarak 0,1 mg/lt Kinetin ve 0,1 mg/lt GA₃ ilave edilmiştir. Nod kültürü ortamında çelikleri köklendirmek amacıyla 2 mg/lt IBA kullanılmıştır. Mikro yumru ortamına sürgün oluşumunu teşvik amacıyla 5 mg/lt BAP ve 500 mg/lt CCC eklenmiştir (Hussey ve Stacey, 1984).

Meristem kesitlerinin alınması

Cam kaplar (beher, Petri, erlen v.b) pens, bistüri ve kurutma kağıdı aliminyum folyo ile sarılarak, etüvde 160 °C’de 15-30 dakika bekletilerek sterilize edilmişlerdir. 1-1,5 cm uzunluğundaki patates sürgünleri steril kesit odasındaki laminar kabin içerisinde sırasıyla %25’lik NaClO (sodyum hipoklorit) bulunan beherde üç dakika, %70’lik alkol bulunan beherde ise beş dakika süreyle tutulmuş ve daha sonra steril destile su ile çalkalanarak yüzeysel sterilisasyon işlemi sağlanmıştır. Sterilisasyondan sonra saf su içerisinde steril pens yardımıyla alınan sürgünlerin üzerindeki fazla su kurutma kağıdıyla alınmış, binoküler mikroskop altında sürgünlerin yaprak primordiyaları uzaklaştırılmış ve meristem ucu kesilerek steril pens yardımıyla besin ortamına meristemin kesik yüzü ortama yapışacak şekilde yerleştirilmiştir. Tüplerin ağızları pamukla kapatılmış üzerleri aliminyum folyo ile örtülmüş ve iklim odasına alınmıştır.

Nod kültürü çalışmaları ve bitki çoğaltımı

Meristemden gelişen 5-6 cm boyundaki bitkilerin nod kültürü yoluyla çoğaltımı yapılmıştır. Bu bitkiler araştırmanın ana materyali olarak kullanılmıştır. Bu amaçla meristem bitkicikleri MS ortamına ilaveten 2 mg/lt IBA, 6 g/lt agar ve 20 g sakaroz içeren köklendirme ortamında hızlı çoğaltıma alınmıştır (Yıldırım ve Tugay, 2002). Böylece bir bitkicikten 1 ay içerisinde 3-4 adet yeni bitkicikler elde edilmiş, bu işlem deneme için yeterli sayıda bitki elde edilinceye kadar sürdürülmüştür.

Mikro yumru üretimi

Denemede mikro yumru üretimi amacıyla temel MS ortamına 5 mg/lt BAP ve 500 mg/lt CCC ile 80 g/lt sakaroz ilave edilen mikro yumru üretim ortamı kullanılmıştır (Nowak ve Colborne, 1989). Mikro yumru üretim denemeleri sürekli 23 °C ve 32 °C sıcaklığa ayarlanmış iki ayrı iklim odasında yürütülmüştür. Her iki iklim odasında da denemeler dört tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde her çeşit için iki adet magenta kullanılmıştır. Hazırlanan kültür ortamından her magentaya 70 ml konulmuş; her magentaya 5’er adet nod aktarılmıştır.

Böylece her bir sıcaklık uygulamasında her çeşit için bir tekrürde 10, toplamda ise 40 bitkicik (nod) kullanılmıştır. Her iki iklim odasında da (sıcaklık uygulaması) bitkicikler 8 saat karanlık 16 saat ışık periyodunda, 1200-1300 lüks ışık şiddeti aydınlatmada 8 hafta süreyle kültüre alınmıştır. Her iki sıcaklık ortamında da denemeye alınan patates çeşitleri mikro yumru üretim amacıyla 8 hafta kültüre alınmışlar ve bu süre sonunda bitkicikler iklim odasından çıkartılarak denemde planlanan ölçümler yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Nod başına yumru sayısı (adet/nod)

Sıcaklık, çeşitler ve sıcaklık x çeşit interaksiyonunun nod başına mikro yumru sayısı üzerine çok önemli ($p \leq 0.01$) düzeyde etkide bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). 23 °C’de tüm çeşitlerin ortalama mikro yumru sayısı 1,03 adet/nod olarak tespit edilirken, 32 °C’de çeşitlerin ortalama mikro yumru sayısı yaklaşık %42,5 oranında azalma göstermiş ve 0,59 adet/nod olarak belirlenmiştir. 23 °C’de nod başına maksimum üç mikro yumru, 32 °C’de ise nod başına maksimum iki mikro yumru elde edilmiştir. Denemeye alınan çeşitlerde 32 °C’de 23 °C’ye göre yumru sayısında en az azalış sırasıyla orta erkenci Konsul, çok erkenci Agata ile yine orta erkenci Hermes’te olduğu görülmektedir. Nod başına ortalama mikro yumru sayısında en fazla azalma sırasıyla orta geççi Agria, geççi Anna ve orta geççi Provento çeşitlerinde gerçekleşmiştir. Genelde geççi çeşitler yüksek sıcaklıktan daha fazla etkilenmişlerdir. Bu durum, erkenci çeşitlerin nispeten daha erken mikro yumru bağlamalarından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 2. Yumru sayısı açısından çeşitlerin varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynağı	sd	Kareler Ort.	F Değeri
Çeşit	19	0,136	16,849**
Sıcaklık	1	7,656	947,165**
Çeşit x Sıcaklık	19	0,057	6,991**
Hata	120	0,008	
LSD(%5)	0,13		
DK (%)	11,1		

* $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$

Tek yumru ağırlığı (mg)

Sıcaklık, çeşitler ve sıcaklık x çeşit interaksiyonunun tek mikro yumru ağırlığı üzerine çok önemli ($p \leq 0.01$) düzeyde etkide bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). 23 °C’de tüm çeşitlerin ortalama tek mikro yumru ağırlığı 107,9 mg olarak tespit edilirken, 32 °C’de ortalama tek mikro yumru ağırlığı %36,4 oranında azalma göstermiş ve 68,7 mg olarak belirlenmiştir. 23 °C’de maksimum 504,7 mg, minimum 29,5 mg’lık yumru; 32 °C’de ise maksimum 120,2 mg, minimum ise 9,1 mg’lık yumru elde edilmiştir. 23 °C’de denemedeki çeşitlerin ortalama tek mikro yumru ağırlığı değerleri 48,2 mg ile 180,1 mg arasında değişim göstermiş; en düşük değer orta erkenci Konsul çeşidinden elde edilirken, en yüksek değer orta erkenci Lotte çeşidinden elde edilmiştir. 32 °C’de tüm çeşitlerin ortalama mikro yumru ağırlığı değerleri önemli derecede azalma göstermiş, ancak azalma oranı çeşitlere göre farklılık göstermiştir. 32 °C’de en düşük ortalama tek mikro yumru ağırlığı değeri 30,6 mg

orta erkenci Tunika çeşidinden elde edilirken, en yüksek değer 117,7 mg ile yine erkenci çeşit olan Carla'dan elde edilmiştir. Orta geççi Aurea çeşidi 32 °C'de tek yumru ağırlığında en az azalma gösteren çeşit olurken, orta geççi Van Gogh ve erkenci Marabel çeşitleri Aurea çeşidinden sonra ortalama mikro yumru ağırlığı en az azalan çeşitler olmuşlardır. En fazla azalma ise geççi Agria ve orta geççi Granola çeşidinde görülmüştür. Erkenci çeşitlerin daha ağır yumru oluşturmaları geççi çeşitlere göre daha erken yumru oluşturmalarından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 3. Tek yumru ağırlığı açısından çeşitlerin varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynağı	sd	Kareler Ort.	F Değeri
Çeşit	19	5772,49	78,938**
Sıcaklık	1	62495,78	854,625**
Çeşit x Sıcaklık	19	1939,71	26,525**
Hata	120	73,13	
LSD(%5)	11,97		
DK (%)	9,7		

Nod başına mikro yumru verimi (mg/nod)

Yapılan çalışma sonucunda, hem sıcaklık ve çeşitlerin ana etkilerinin hem de sıcaklık x çeşit interaksiyonunun nod başına mikro yumru verimi üzerine çok önemli ($p \leq 0.01$) düzeyde etkide bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge4). 23 °C'de tüm çeşitlerin ortalama mikro yumru verimi 112,7 mg/nod olarak tespit edilirken, 32 °C'de çeşitlerin ortalama mikro yumru verimi değeri %62,3 oranında azalarak 42,4 mg/nod olmuştur. Denemede kullanılan patates çeşitlerinin iki farklı sıcaklıkta verdikleri tepkiler oldukça farklı olmuş, her iki ortamda da çeşitlerin verim sıralaması önemli düzeyde farklılık göstermiştir. 23 °C'de erkenci bir çeşit olan Carla 219,8 mg/nod ile nod başına en yüksek mikro yumru verimini veren çeşit olurken, en düşük verim ise 40,9 mg ile orta erkenci Konsul çeşidinden elde edilmiştir. 32 °C'de ise en yüksek mikro yumru verimini 87,8 mg/nod ile yine Carla çeşidinin elde edilirken, en düşük mikro yumru verimi ise 14,4 mg/nod orta erkenci Tunika ve 15,1 mg/nod ile orta geççi Agria çeşitlerinden elde edilmiştir. 32 °C'deki nod başına ortalama mikro yumru veriminin 23 °C'dekinod başına ortalama mikro yumru verimine göre en fazla azalmanın orta geççi Agria, orta erkenci Tunika ve geççi Anna çeşitlerinde, en düşük azalmanın ise orta erkenci Konsul, erkenci bir çeşit olan Marabel'de ve orta erkenci çeşit olan Gülbaba'da olduğu görülmektedir. Gülbaba ve Konsul çeşitleri 23 °C'de de düşük yumru verimine sahip olduklarından yüksek sıcaklıktan en az etkilenen çeşitlerin başında yer almışlardır. Agria çeşidinde ise yüksek sıcaklık altında nod başına mikro yumru sayısının çok azalması, düşük yumru veriminin en önemli nedeni olmuştur.

Çizelge 4. Yumru verimi açısından çeşitlerin varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynağı	sd	Kareler Ort.	F Değeri
Çeşit	19	8118,1	100,257**
Sıcaklık	1	200198,3	2472,391**
Çeşit x Sıcaklık	19	2908,8	35,923**

Hata	120	81,0	
LSD(%5)	12,6		
DK (%)	11,6		

*p<0.05, **p<0.01

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, bazı patates çeşitlerinin *in vitro* koşullarda yüksek sıcaklığa tolerans düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, çalışmada kullanılan farklı köken ve olgunlaşma grubuna sahip 20 patates çeşidinin, ölçülen değerler açısından yüksek sıcaklığa tolerans düzeylerinin önemli derecede farklı olduğu belirlenmiştir. 32 °C’de çeşitlerin nod başına mikro yumru sayısı, tek mikro yumru ağırlığı, nod başına mikro yumru verimi üzerine etkili özelliklerde önemli derecede azalma olduğu belirlenmiştir. Yapılan veri analizinde, 32 °C’deki nod başına ortalama mikro yumru sayısının 23 °C’deki nod başına ortalama mikro sayısına göre en az azalma orta erkenci Konsul’de olmuştur. Bu çeşidi çok erkenci Agata ile yine orta erkenci Hermes izlemiştir. Nod başına ortalama mikro yumru sayısındaki azalma en fazla sırasıyla orta geççi Agria, geççi Anna ve orta geççi Provento çeşitlerinde gerçekleşmiştir. 32 °C’de tüm çeşitlerin ortalama mikro yumru ağırlığı değerleri önemli derecede azalma göstermiş, ancak azalma oranı çeşitlere göre farklılık göstermiştir. 32 °C’de en düşük tek mikro yumru ağırlığı değeri 30,6 mg orta erkenci Tunika çeşidinden elde edilirken, en yüksek değer 117,7 mg ile yine erkenci çeşit olan Carla’dan elde edilmiştir. Orta geççi Aurea çeşidi 32 °C’de tek yumru ağırlığında en az azalma gösteren çeşit olurken, orta geççi Van Gogh ve erkenci Marabel çeşitleri Aurea çeşidinden sonra ortalama mikro yumru ağırlığı en az azalan çeşitler olmuşlardır. En fazla azalma ise geççi Agria ve orta geççi Granola çeşidinde görülmüştür. 32 °C’deki nod başına ortalama mikro yumru veriminin 23 °C’dekinod başına ortalama mikro yumru verimine göre en fazla azalma orta geççi Agria, orta erkenci Tunika ve geççi Anna çeşitlerinde, gerçekleşmiştir. En düşük azalmanın ise orta erkenci Konsul, erkenci bir çeşit olan Marabel ve orta erkenci çeşit olan Gülbaba’da olduğu tespit edilmiştir. Agria çeşidinde yüksek sıcaklık altında nod başına mikro yumru sayısının çok azalması, düşük mikro yumru veriminin en önemli nedeni olmuştur. Yüksek sıcaklığa maruz kalan bölgelerde erkenci çeşitlerin tercih edilmesi yumru verimi ve kalitesi yönünden büyük avantaj sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Babaoğlu, M., Yorgancılar, M., Akbudak, M.A., 2001. Bitki Büyüme Düzenleyicileri, Bitki Biyoteknolojisi Doku Kültürü ve Uygulamaları 22 s.
- Çalışkan, M. E., Mert, M. ve Günel, E., 1999. Bazı stres şartlarına patates bitkisinin morfolojik ve fizyolojik tepkileri. II. Ulusal Patates Kongresi, 28-30 Haziran, s. 245-257, Erzurum.
- Gopal, J., Minocha, J.L., Dhaliwal, H.S., 1998. Microtuberization in potato (*Solanum tuberosum* L.). *Plant Cell Reports*, 17:794-798.
- Hussey, G., Stacey, N.J., 1984. Factors affecting the formation of *in vitro* tubers of potato (and Veilleux, R. E., 2007. Adaptation of potato to high temperatures and salinity- A review. *American Journal of Potato Research*, 84: 487-506.
- Murashige, T., Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Journal of Plant Physiology*, 15: 473-497.
- Struik, P. C., and Ewing, E. E., 1995. Crop physiology of potato (*Solanum tuberosum*): responses to photoperiod and temperature relevant to crop modelling. (ed. A.J.

Haverkort and D.K.L. MacKerron) Potato Ecology and Modelling of Crops under Conditions Limiting Growth. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 19-40 s.
Zhang, Y, Donnelly, DJ, 1997. In vitro bioassays for salinity tolerance screening of potato. Potato Research, 40: 285-295

PATATES TOHURLUĞU ÜRETİMİNDE ENTEGRE ZARARLI YÖNETİMİ

Ramazan CANHİLAL¹, Gülten KAÇAR AVCI²

¹Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Kayseri

² Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Niğde

ÖZ

Türkiye tarımında çok önemli bir yer tutan patates, geniş alanlarda ekilmekte ve insan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Patates en fazla Orta Anadolu ve Ege bölgelerinde yetiştirilmekte ve ekilişi her geçen yıl artmaktadır. Önemli bir endüstri bitkisi olan patatesteki ekonomik kayıplara yol açan birçok hastalık, zararlı ve yabancıot vardır. Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say), patates güvesi (*Phthorimaea operculella* Zeller), patates kist nematodları (*Globodera rostochiensis* Wollenweber ve *G. pallida* Stone), kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.), patates mildiyösü (*Phytophthora infestans* Mont de Bary) ve patates siğil hastalığı (*Synchytrium endobioticum* Schilb) bu kayıplara yol açan ana zararlılardır. Ülkemiz ekonomisi için önemli bir ürün olan patatesi daha fazla ve kaliteli olarak üretebilmek için, zararlılarla mücadele etmek gerekmektedir. Son yıllarda bu mücadele neredeyse tamamen kimyasal olarak yapılmaktadır. Kimyasal mücadelenin insan ve çevreye olan olumsuz etkileri daha iyi anlaşılmalıya başlandıktan sonra, alternatif mücadele yöntemlerinin arayışı hızlanmıştır. Bu yöntemler içerisinde, kimyasal kullanımını hemen hemen sıfırlayan Organik veya Ekolojik tarım yanında, kimyasal pestisit tüketimini son çare olarak gören ve mümkün olduğu kadar sınırlandıran, doğaya ve insan sağlığına önem veren, sürdürülebilirliği ön plana çıkaran, bu kapsamda, biyolojik mücadele ve biyoteknik yöntemlere ağırlık vererek mevcut mücadele yöntemlerini bir uyum içerisinde kullanan İyi Tarım ve Entegre Mücadele yöntemleri geliştirilmiştir. Bu makalede, patates zararlılarının entegre yönetimi anlatılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Patates, zararlılar, mücadele, Entegre Zararlı Yönetimi

INTEGRATED PEST MANAGEMENT IN POTATO SEED PRODUCTION

ABSTRACT

Potato that has big importance in Turkish agriculture is sown in large areas and important food in the country. It is produced mostly in Central Anatolia and Aegean Regions and its acreage has been increased for years. Being an important industrial crop potato has many pests, which cause economic injury. Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say; potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller); potato cyst nematodes, *Globodera rostochiensis* Wollenweber and *G. pallida* Stone; root-knot nematods, *Meloidogyne* spp.; late blight of potato *Phytophthora infestans* Mont de Bary, and wart disease of potato, *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) are the key pests that cause these losses. The management of these pests is needed to be able to increase the yield and quality in potato production. Nearly all management precautions of the pests are done using chemical pesticides in recent years. Searching for alternative methods has been increased after the negative effects of chemicals on human and environment have been perceived. Among these methods, besides Organic or Ecologic Agriculture, which try to zeroize chemical usage, there are Good Agricultural Practices and Integrated Pest Management in which all available pest management techniques are harmonized prioritizing biological and biotechnical pest control methods, and giving importance of human, environment and sustainability. The chemical usage is last remedy in these systems and is limited as much as possible.

Keywords: Potato, pests, control, Integrated Pest Management

GİRİŞ

Patates, ülkemiz tarımı ve ekonomisinde çok önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde hemen hemen her bölgede yetiştirilmekle birlikte yoğun olarak Orta Anadolu'da %33,8 ve Ege Bölgesinde %21,9'lık oranla en fazla yetiştiriciliği yapılmaktadır (TÜİK), 2017

Ekonomik olarak büyük önem taşıyan patates tohumu üretiminde, birim alandan daha fazla ve kaliteli ürün elde etmek için hastalık, zararlı ve yabancıotlarla mücadele büyük önem arz etmektedir. Seçilen çeşit ne kadar yüksek verim potansiyeline sahip olursa olsun, kullanılacak tohumluk sağlıklı ve istenilen özelliklere sahip değilse hedeflenen başarıya ulaşmak mümkün olmayacaktır (Öztürk ve Polat, 2017).

Patates birim alana en fazla tohumluk kullanılan bitkidir. Bu nedenle tohumluk maliyeti, üretimin en büyük girdi kalemini oluşturmaktadır. Ülkemiz açısından düşünüldüğünde ekilebilen alanları, genişletmek mümkün görünmediğine göre, bu alanlardan elde edilecek ürünün artırılmasında birinci faktörün kaliteli tohumluk olduğu görülmektedir. Yüksek nitelikli tohumluk kullanımı, verimlilik üzerine diğer tarla bitkilerine göre patatesteki çok daha fazla etkili olmakta, bazı durumlarda tohumluğun verime etkisi %90'a kadar çıkabilmektedir (Kara, 2012).

Patates Tohumluğu Üretiminde Entegre Mücadele

IPM ya da kısaca entegre savaşım, en basit ve en kısa şekliyle, 'tarımsal savaşımında bilinen tüm yöntemleri olabildiğince bir arada ve dengeli kullanarak, bitkileri etkin biçimde hastalık, zararlı ve yabancı otların etkilerinden korumak, çevre ve insan sağlığına olumsuz etkileri en aza indirmek' biçiminde tanımlanabilir (Delen ve vd., 2005).

Ülkemizde, Entegre mücadele ile ilgili temel araştırmalar, 1970 yılında başlamıştır. Kimyasal ilaç tüketiminin azaltılması, zirai mücadelenin, agroekosistem ve sürdürülebilir tarımsal üretimin dikkate alınarak yapılması, bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu bağlamda, Biyolojik mücadele ve biyoteknik yöntemler başta olmak üzere, kimyasal mücadeleye alternatif olan yöntemlere ve Entegre mücadeleye önem vermeye başlanmıştır. Kimyasal ilaçların olumsuz etkilerini azaltmak ve patates hastalık, zararlıları ile ekonomik ve ekolojik bir mücadele yapabilmek için 1995 yılında, "Patates Entegre Mücadele Araştırma, Uygulama ve Eğitim Projesi" uygulamaya konulmuştur (TAGEM, 2017).

Bilinçsiz ve kontrolsüz olarak uygulanan kimyasal savaşımın getirebileceği sorunların giderilebilmesi için, kimyasal savaşımın bilinçli ve kontrollü bir biçimde, entegre savaşıma uygun yapılması gerekmektedir. Ancak, yapılan incelemeler göstermektedir ki, Türkiye'de kimyasal savaşım oldukça bilinçsiz ve kontrolsüz biçimde yürütülmektedir (Delen vd., 2005). En yoğun tüketilen etkili maddeler getirebilecekleri sağlık ve çevre sorunları açısından incelendiğinde, ruhsatlı olmayan bitkilerde de kullanıldığı görülmektedir. Pestisit kullanımında bitki için ruhsatlı olmayan ilaçların kullanımı 2008 yılında en yoğun tüketilen 4. insektisit olan acetamiprid, US EPA'ya göre düşük riskli ya da çevre dostu bir pestisittir (Delen vd., 2005). Sebzelerden yalnızca sera domatesi ile karpuzla sırasıyla 30g ve 25g preparat/da dozunda, 3 gün hasat aralığıyla önerilmesine karşın (Yücer, 2009), AB Hızlı Alarm Sistemi verilerine göre, AB ülkelerine 2007 ve 2008 yıllarında giden biberlerde söz konusu insektisit saptanması, acetamiprid'in Türkiye'de öneri dışı kullanımını göstermektedir.

Modern fungusitlerin çevre ve sağlık açısından daha düşük riskte oluşları, hastalık etmenlerine düşük dozlarda daha yüksek etkinlikleri klasik fungusitlere oranla daha üstün olmalarına nedendir (De Waard vd.,1993). Bu üstünlükleri nedeniyle, 2004 yılında dünyada tüketilen fungusitlerin %75'ine yakın bölümünün modern fungusitler olmasına karşın (Kuck ve

Gisi, 2007). Türkiye’de tüketilen fungusitlerin 2004’de % 84’ünü, 2006’da % 85’ini, 2007’de % 83’ünü (Delen, 2008) klasik fungusitler oluşturmuştur.

Türkiye’de pestisit tüketimi özellikle son yıllarda önemli artışlar göstermiştir. Bu artışlar yanı sıra bilinçsiz ve kontrolsüz uygulamalar da sürmektedir. Buna karşın, gelişmiş ülkelerde 60’lı yıllarda ortaya çıkan ve 90’lı yıllardan sonra da her geçen gün artan sağlık ve çevre bilinci, kimyasal savaşımın giderek daha disiplinli, sağlık ve çevre açısından risk getirmeyecek sınırlar içinde yapılmasını zorunlu hale getirmiştir (Delen, 2005). Bu makalede patates tohumluk üretiminde önemli olan zararlı ve hastalıkların entegre yönetimi anlatılmıştır.

Patates Böceği (Leptinotarsa decemlineata Say.)

Örnekleme zamanı, tarlada patateslerin sürgün vermeye başladığı dönemden hasada kadardır. Tarlaya köşegenleri doğrultusunda girilerek ocaklarda patates böceğinin yumurta, larva ve ergini aranarak örnekleme yapılır. Küçük alanlarda mekanik mücadele oldukça etkilidir. Sığırcık, serçe, karga, bıldırcın gibi kuşlar ve tavuk gibi kümes hayvanları zararlıların larva ve erginleri ile beslenerek biyolojik mücadeleye katkıda bulunmaktadır. *Anthocoris sibiricus* (Rt.), *Adonia variegata* (Goeze), *Coccinula quatuordecimpustulata* (L.), *Coccinella septempunctata* (L.), *Chrysoperla cornea*, *Edovum putleri* Grissel, zararlıların predatörlerindedir (TAGEM, 2017). Biyolojik savaşımın tek başına uygulanmasının istenen etkinliği verememesi nedeniyle, bu savaşım yönteminin diğer savaşım yöntemleri ve kimyasal savaşım ile entegre edilmesi günümüzde giderek önem kazanmaya başlamıştır (Janisiewicz, 2007). Ekonomik zarar eşiği bulunmamasına rağmen, %20 yenik zararı üründe bir kayba neden olmaz. Zararlıların ürün kaybına yol açabilme olasılığı var ise, kimyasal savaşım uygulamaları zorunlu hale gelir. Bu koşullarda, kimyasal savaşımın başlama zamanı ve kullanılacak düşük riskli pestisitlerin seçimi ayrıca önem kazanmaktadır (Delen, 2006). Kimyasal mücadele yeşil aksam ve tohumluk ilaçlaması olarak yapılır. Yeşil aksam ilaçlamasının mücadele zamanının tespiti amacıyla ilkbaharda günlük ortalama hava sıcaklığı 14- 15° C’ ye ulaştığında haftada bir göz ile inceleme yapılır. Kimyasal mücadele birinci döle karşı ilaçlama larvanın dördüncü döneminde, ikinci döle karşı yapılacak ilaçlama yumurta açılımının tamamlanmasıyla yapılır (TAGEM, 2017).

Patates Güvesi (Phthorimaea operculella Zeller.)

Örnekleme zamanı tarlada; bitki çıkışından hemen sonra başlar hasata kadar devam eder. Depoda ise yumrular depoya alındığında başlar, depolama süresince devam eder. Depoda yumrular göz ile incelenir. Patates güvesi bulaşmalarına engel olmak için patates bitkisinde, çapalama, boğaz doldurma ve bakım işlemlerinin iyi yapılması önemlidir. Hasat edilen patatesler tarla kenarında yığın yapılmadan depoya taşınmalıdır. Zararlı 10° C’ nin altında gelişemediğinden patatesler bu sıcaklığın altında emniyetle depolanabilir. Patates güvesi bitki karantinası listesinde yer almaktadır. *Bracon brevicornis* Wesmael, *Bracon gennuensis* (Marshall), *Bracon nigricans* Szepligeti, *Bracon (Habrobracon) variegator* Spinola, *Diadegma puchripes* Kokrijev, Patates güvesi’ nin parazitoitlerindedir. Patates güvesi’ nin tespiti için eşeysel çekici feromon tuzağı, tarlada patates sürgünlerinin çıktığı dönemde (tuzak/da) yerden 1m yüksekliğe asılır ve haftada iki kez kontrol edilir. Depolama başlangıcından itibaren depoya asılan eşeysel çekici tuzak haftalık aralıklarla kontrol edilir. Tuzağa 1 adet ergin yakalandığında birinci ilaçlama, bundan bir ay sonra ikinci ilaçlama ve hasattan 15 gün önce üçüncü ilaçlama yapılır (TAGEM, 2017).

Patates Kist Nematodları (*Globodera rostochiensis* Wollenweber *G.pallida* Stone)

Patates yetiştirilecek tarlalardan dikim öncesi toprak örneği alınarak inceleme sonucu temiz alanlarda dikim yapılmalıdır. Üretim sezonunda bodurlaşma, çalılışma, solgunluk ve sağlıklı gelişme gözlenen bitkilere öncelik verilerek patates bitkisinin çiçeklenme başlangıcı döneminde üretim alanlarının %1'ini temsil edecek şekilde toprak ve bitki örnekleri alınır. Her 20 dekar için 10 bitki köklenerek, kist varlığı yönünden, kökler toprakları ile birlikte incelenir. Hasat sonrası dönemde, bütün tarlayı temsil edecek şekilde, en az 100 ayrı noktadan, 0-20 cm toprak derinliğinden asgari 1500 ml toprak numunesi alınır. İncelemeler sonunda tarladaki kist yoğunluğu tespit edilir. Mücadelesinde sertifikalı tohum kullanılmalıdır. Bulaşık alanlarda patates, domates ve patlıcan üretimi en az 8 yıl süre ile yapılmamalıdır. Tuzak bitki (*Solanum sisymbriifolium*) kullanılarak nematod popülasyonu %70-80 oranında düşürülebilir. Dayanıklı patates çeşitlerinin kullanılmasına özen gösterilmelidir. Entegre savasım, tek yıllık bitkilerde temiz sertifikalı tohum kullanımını, yörenin önemli hastalık ve zararlılarına olabildiğince dayanıklı çeşitleri seçmeyi ve önerilen kültürel, fiziksel ve mekanik önlemleri almayı gerektirir (Delen, 2006). Pek çok kist nematodlarında endoparazitik funguslar, yumurta ve dişileri enfekte etmekte ve nematod çoğalmasını baskı altında tutmaktadır. Bunlardan bazıları *Purpureocillium lilacinum* (Thom) Luangsa-ard, *Nematophthora gynophila* Kerry and Crump ve *Cylindrocarpon destructans* Scholten' dir. Ülkemizde patatesteki Patates kist nematodları' na karşı kullanılacak herhangi bir bitki koruma ürünü bulunmamaktadır (TAGEM, 2017).

Kök-Ur Nematodları (*Meloidogyne* spp.)

Örnekleme zamanı vejetasyon döneminde ve hasat sonrasıdır. On dekara kadar olan arazi parçalarının zik zak çizilerek 60 ayrı noktasından 0-30 cm derinlikten 1 kg örnek alınır. Toprak örnekleri laboratuvarında incelenir. Örnek alma sırasında toprak sıcaklığı 15° C' nin üzerinde olmalıdır. Vejetasyon döneminde bitki köklerinde ve yumrulara belirtilere bakılır. Hasat sırasında ve depolardaki yumrulara ur oluşumu veya kabuk altındaki belirtiler aranır. Nematodun görülmediği yerlerde temiz tohumluk kullanılması önemlidir. Sertifikalı tohumluk üretiminin yetersiz olması durumunda üreticiler, zorunlu olarak kendi ürünlerinden ayırdıkları veya birbirlerinden temin ettikleri patates yumrularını tohumluk olarak kullanmaktadırlar. Bu şekilde kullanımlar verim düşüklüğü yanında, birçok hastalık etmeninin de yaygınlaşmasına neden olmakta, patates üretimimizin sürdürülebilirliğini tehdit edici noktaya gelmesine neden olmaktadır (Öztürk, 2017). Patates dikiminden önce üretim yapılacak alanlar ve kullanılacak üretim materyalinin temiz olduğundan emin olunmalıdır. Sulama suyunun nematodla bulaşık olmamasına dikkat edilmelidir. Yılın sıcak ve kurak aylarında toprağın 15 gün ara ile 30-40 cm derinlikte en az 2 kere alt üst edilerek işlenmesi, nematod yoğunluğunu azaltmaktadır. Hasat sonrası tarlada yumru ve kök örneklerinin bırakılmaması gerekmektedir. Konukçusu olmayan bitkilerle 3-4 yıllık münavebe uygulanmalıdır. Yabancı otlar ile mücadele edilmelidir. Patatesin erken dikilmesine ve erkenci çeşitlerin kullanılmasına özen gösterilmelidir. Doğal düşmanlarından *Arthrobotrys conoides* Drechsler, *A. oligospora* Fresenius, *Paecilomyces lilacinus* (Thom), *P.fumosoroseus* Apopka, *Verticillium chlamydosporium* Goddard, *Trichoderma harzianum* Rifai, *Verticillium chlamydosporium* Goddard, tespit edilmiştir. Entegre savasımın önemli bileşenlerinden olan biyolojik savaşım ile ilgili çalışmalar 1970'lerde artış göstermeye başlayıp, günümüze değin akademik çalışmalara dayalı biçimde, antagonistlerin ticari olarak üretilmesi düzeyine ulaşan boyutlarda gelişme göstermiştir. Kök ur nematodları' nın kimyasal mücadelesinde kullanılacak bitki koruma ürünleri mevcuttur. (TAGEM, 2017).

Patates Mildiyösü (Phytophthora infestans Mont de Bary)

Örnekleme zamanı çevrede veya tarlada ilk hastalık belirtileri görüldüğündedir. Bitkiler 20 cm olduğu zaman, çiçeklenme döneminde ve hasat öncesi düzenli tarla kontrolleri yapılır. Mildiyö tarlada ocaklar halinde ortaya çıktığı dönemde, ilk enfeksiyonların tespiti için yeşil aksamda yaşlı ve alt yapraklarda enfeksiyon belirtileri araştırılır, ilerleyen dönemlerde ise sekonder enfeksiyonlar için genel olarak tarla kontrolü yapılır. Tarla kontrollerinde bitkilerin yaprağı, gövdesi, çiçek ve dallarında belirtiler araştırılır. Nemli koşullarda enfekteli kısımlarda, yaprakların alt yüzeylerinde fungal tabakanın varlığı da kontrol edilir. Ayrıca tohumluk sertifikalı veya hastalıktan temiz olmalıdır. Türkiye’de patates tohumculuk sektörü büyük oranda, ithal edilen anaç kademe tohumluğun ülke içerisinde bir kez çoğaltılarak pazarlanması şeklinde çalışmaktadır. Sertifikalı tohumluk üretiminin yetersiz olması durumunda ise, üreticiler geri kalan tohumluk ihtiyacını ikinci ve üçüncü kuşak tohumların tekrar çoğaltılmaları yoluyla karşılamaktadırlar. Bu durum, verim düşüklüğü ile birlikte birçok hastalık etmeninin kolaylıkla yumruya bulaşmasına ve tohumun dejenere olmasına neden olur (Arioğlu, 2004). Ortalama sıcaklığın 16°C veya en düşük sıcaklığın 10°C, orantılı nemin %80’ in üstünde bulunduğu zaman, mildiyönün her yıl görüldüğü üretim alanlarında hastalık belirtileri görülmeden ilaçlama yapılmalıdır. Optimum koşulların bulunduğu hastalığın her yıl görüldüğü bölgelerin dışındaki yetiştirme alanlarında ise, bu koşullar oluştuğunda haftada 2-3 kez gözle inceleme yapılır. Çevrede veya tarlada ilk mildiyö lekelerinin görülmesi beklenebilir. Ancak bu belirtilerin çok iyi izlenmesi gerekir. İlk hastalık belirtileri görüldüğünde ilaçlamaya başlanır. Yağış, yüksek nem ve sıcaklığın 25° C’ nin altında devam ettiği iklim koşullarında ilaçlamalara devam edilir. Patates mildiyösü ile ilgili tahmin uyarı çalışmaları yapılmış bölgelerde bu modellere göre ilaçlamaya karar verilir. Patates mildiyösü kimyasal mücadelesinde kullanılan bitki koruma ürünleri mevcuttur.

Patates Siğil Hastalığı (Synchytrium endobioticum Schilb.)

Örnekleme hasat esnasında sökülen yumru sıraları üzerinde gezilerek sıra boyunca ya da tarlada zik zak hareketi ile yumrular incelenerek yapılır. Dikim öncesi yumru kontrolleri yapılır. Siğil hastalığı açısından bitkilerin özellikle kök boğazında siğil oluşumunun olup olmadığı kontrol edilir. Siğil hastalığı için toprak örneği alımı yumru dikiminden önce 20 cm derinlikten alınır. Mücadelesinde patates üretiminde sertifikalı tohumluk kullanılmalıdır. Hastalık belirtilerini ve tohumluk kalitesini belirlemek çıplak gözle mümkün olamayacağı için dikimde kullanılacak tohumluk yumruların sertifikalı olması da büyük önem taşımaktadır (Öztürk ve Polat, 2017). Tarlada tek bir bitkide hastalık tespit edildiğinde o tarlanın tamamı bulaşık kabul edilir, karantina önlemleri uygulanır. Hastalığın iç ve dış karantinada toleransı sıfırdır. Bulaşık olduğu belirlenen tarlalarda patates üretimi ve fide, fidan ve şeker pancarı, soğan vb. gibi bitkiler yetiştirilmemelidir. Bulaşık tarlanın etrafındaki temiz tarlalarda dayanıklı patates çeşitleri yetiştirilmelidir. Bulaşık tarladan elde edilen yumrular kesinlikle tohumluk, sofralık ve hayvan yemi olarak kullanılmamalı, yakılarak, kaynatılarak veya bulunduğu tarlada derin çukurlara gömülerek imha edilmelidir. Hasat sonrası hastalıkların engellenmesi üzerinde çalışmalar, bir yandan yeni nesil biyolojik ajanların belirlenmesi yanında, bunların etkinliklerini artırıcı diğer uygulamalarla entegre edilmeye başlanmıştır. Bütün bunlara rağmen, hasat sonrası hastalıkların biyolojik kontrolü diğer uygulamalarla entegre edilerek, ticari olarak uygulanabilir ve kabul edilebilir bir yöntem olarak benimsenmiştir (Janisiewicz, 2007). Bulaşık yumrularla beslenen hayvanlarda, sporangia hayvan bağırsaklarında da canlılığını sürdürebildiği ve hayvan dışkı ile de yayılabileceğinden, hastalıklı yumrular çiğ halde hayvan yemi olarak kullanılmamalıdır. Kimyasal mücadelesi yoktur. Eradikasyon sağlanıncaya kadar tarlaya patates dikilmez.

SONUÇ

Entegre mücadelede dayanıklı çeşit ve temiz tohum kullanımı, ekim nöbeti, ekim zamanını ayarlama, dengeli gübreleme ve sulama, örnekleme ve kontrol yöntemleri, zararlıların, hastalıklı bitki artıklarının ve yabancıotların yok edilmesi, biyoteknik mücadele, tuzak kullanımı, doğal düşmanların korunması, biyolojik mücadele etmenlerinin kullanımı, zararlı organizmalara mücadele eşiğine geldiğinde ilaç uygulanması gibi temel uygulamaların yerli yerinde kullanımıyla kimyasal uygulamalar önemli oranda azaltılabilir. Ege Bölgesi seralarında yürütülen çalışma sonucunda, entegre savaşım önlemlerinin uygulandığı seralarda ilaçlamalar % 30 – 100 oranında azaltılmıştır (Yasarakıncı vd., 2000). Gerektiğinde bilinçli ve kontrollü kimyasal kullanımıyla çevre kirliliğinin, tarım ürünü ihracatının olumsuz etkilenmesinin önüne geçilebilir. Bunun için, tarımsal savaşım entegre mücadele içinde yapılarak, pestisitlerden kaynaklanabilecek sorunlar en aza indirilebilir.

KAYNAKÇA

- Delen, N., 2005. Kimyasal savaşımında değişen görüşler ve Türkiye’de pestisit Kullanımı. In : Tan, S., Peksüslü, A. ve Aksu, S., eds., TAYEK 2005 Yılı Tarla Bitkileri Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 120, 197-205
- Delen, N., 2008. Fungisitler. Nobel Yayıncılık, Ankara
- De Waard, M. A., S. G. Georgopoulos, D. W. Hollomon, H. Ischi, P. Leroux, N. N. Ragsdale and F. J. Schwinn, 1993. Chemical control of plant diseases problems and prospects. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 31: 403-421
- Janisiewicz, W., 2007. Commercial applications and future prospects for the use of biocontrol after harvest. COST Action 924. Proceedings of the international congress. Novel approaches for the control of postharvest diseases and disorders, Bologna, Italy, 3-5 May, 2007, 9-18.
- Kara, K., 2012. Tohumluk Patates Yetiştiriciliği. Lisans Üstü Ders Notları. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Kuck, K. –H. and U. Gisi, 2007. FRAC mode of action classification and resistance of fungicides. In: Krämer, W. and Schirmer, U., eds., *Modern Crop Protection Compounds*. Vol. : 2. pp. : 415–432. Wiley – VCH Verlag GmbH and Co. KGaA, Weinheim
- TAGEM, 2017. Patates Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara.
- TÜİK 2017. Kaynak:www.tuik.gov.tr (2017)
- Öztürk, E., Polat , T. 2017. *Alinteri Journal of Agricultural Sciences*. 2017, 32(1): 99-104
- Yasarakıncı, N., G.Demir, H. Koçer, P. Hıncal ve Diğerleri, 2000. Ege Bölgesi’nde örtü altında yetisen sebzelerde entegre mücadele çalışmaları. Türkiye 4. Entomoloji Kongresi, 12-15 Eylül 2000, Aydın. 23-32.
- Yücer, M. 2009. Ruhsatlı Tarım İlaçları 2009. Hasad Yayıncılık, İstanbul

TOHURLUK PATATES YUMRULARINDA KÖK-UR NEMATODU (*Meloidogyne chitwoodi*) ZARARI VE MÜCADELE YÖNTEMLERİ

**Gülten KAÇAR AVCI¹, Uğur PIRLAK¹, Halil TOKTAY², Adem ÖZARSLANDAN³,
Mustafa İMREN⁴, Ramazan CANHİLAL⁵**

¹Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Niğde

²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde

³Mersin Üniversitesi, Silifke Uygulamalı ve Teknoloji ve İşletmecilik Meslek Yüksek Okulu, Mersin

⁴Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bolu

⁵Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Kayseri

Sorumlu Yazar:gulten.kacaravci@tarim.gov.tr

ÖZ

Kök-ur nematodları, *Meloidogyne* spp. dünyada kültür bitkilerinde önemli zararlara neden olmaktadır. *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* ve *M. arenaria*, *M. chitwoodi* Türkiye'deki sebze yetiştirme alanlarında en yaygın ve ekonomik olarak önemli kök-ur nematodlarıdır. *Meloidogyne* türlerinin konukçu sayısının çok yüksek olması (Yaklaşık 5500 bitki) mücadelesini zorlaştırmaktadır. *M.chitwoodi*, ciddi hasar potansiyeli nedeniyle Türkiye ve EPP0'da karantina zararlısı olarak belirlenmiştir. Nematod, yumru yüzeyinde şiddetli gallenmeye ve yumru kabuğunun altında nekrotik lekelenmeye neden olur. Bu da taze ve sanayilik patateslerin yumru kalitesini düşürür. *M.chitwoodi* Türkiye'de ilk defa Niğde ili patates alanlarında yapılan sörveylerdeki yumrularından tespit edilmiştir. Orta Anadolu Bölgesi ve Niğde İli, ülkemizde patates üretiminin en fazla yapıldığı yerlerdir. *M.chitwoodi* özellikle Niğde ilinde ve diğer patates üretimi yapılan alanlarda yaygınlık göstermektedir. Nematod popülasyonlarını azaltmak için üretim alanları kimyasal olarak fümige edilmektedir. Tohumluk maliyeti, üretimin en büyük girdi kalemini oluşturmaktadır. *M.chitwoodi*'ye karşı dayanıklı çeşit geliştirme yöntemleri araştırılmalıdır. Bu çalışmada zararlının biyolojisi, ırkları, zararı ve mücadele stratejisi üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Meloidogyne chitwoodi*, nematod, patates

THE DAMAGE OF ROOT-KNOT NEMATODE (*Meloidogyne chitwoodi*) IN SEED POTATO TUBERS AND ITS CONTROL METHODS

ABSTRACT

Root-knot nematodes *Meloidogyne* spp. Causes significant damage to cultural plants in the world. *M.incognita*, *M. javanica* and *M. arenaria*, *M. chitwoodi* are the most common and economically important root-knot nematodes in vegetable growing areas in Turkey. A very wide host range (5,500 plants) of *Meloidogyne* species makes the management difficult. *Meloidogyne chitwoodi* has been designated as an EPP0 and Turkey quarantine pest due to its serious damage potential. The nematode causes severe galling on the surface and necrotic spotting below the skin of the potato tubers leading to reduction of tuber quality of potatoes to be consumed fresh or for processing. *M.chitwoodi* was first detected in Turkey during regional nematode surveys of potato fields of Niğde Province. Central Anatolia Region and Niğde province are the places where potato production is made the most in our country. *M.chitwoodi* is especially prevalent in Niğde Province and the other potato production areas. Production fields are chemically fumigated to reduce nematode populations. Seed costs constitute the largest input item in production. *M. Chitwoody* resistant cultivar development methods should be investigated. In this study, *M. chitwoodi*'s biology, races, damage and management strategy were emphasized.

Keywords: *Meloidogyne chitwoodi*, nematode, potato

GİRİŞ

Türkiye yıllık 142.883 ha dikim alanı ve 4,8 milyon tonluk üretimle dünyanın önemli patates üreticisi ülkelerinden birisidir. Orta Anadolu ve Niğde ili Türkiye'de en fazla üretimin yapıldığı yerlerdir (TÜİK, 2017). Patates geniş kullanım alanı, yüksek verim potansiyeli ve besin değeri nedeniyle dünyada en fazla üretimi yapılan bitkilerdendir. Esasen bir serin iklim bitkisi olan ve ağırlıklı olarak gelişmiş ülkelerde yetiştirilen patates, son on yılda yarı tropik ve tropik bölgelere doğru hızlı bir yayılma göstermiş, az gelişmiş ve gelişmekte olan

ülkelerdeki üretim miktarı önemli ölçüde artmıştır. Patates üretimi açısından çok uygun koşullara sahip olan Türkiye'nin hemen her bölgesinde patates üretilmektedir (Çalışkan ve ark. 2010).

Nematodların yaptığı zararın önemi diğer hastalık ve zararlıların yaptığı zarar kadar bilinmemektedir. Yapılan uluslararası çalışmalara dayanarak nematodlardan kaynaklanan yıllık verim kaybının %12.3 olduğu bu kaybın bazı bitkilerde %20'lere ulaştığı tespit edilmiştir (Sasser ve Freckman,1987). Patates çok sayıda hastalık ve zararlısı olan bir bitki olup, tohumluk üretiminin mutlaka hastalıklardan arı, izole alanlarda yapılması gerekmektedir. Patatesin yumru ile çoğaltılması nedeniyle yumruda zarar oluşturan nematodlar patates üretiminde ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Patates kist nematodları (*Globodera rostochiensis* ve *G. pallida*), kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) gibi nematod türleri patatesin önemli zararlılarıdır (TAGEM 2017). Kök-ur nematodları bitkilerde meydana getirdikleri ekonomik zarar seviyesi açısından bitki paraziti nematodlar içerisinde ilk sırada yer almaktadırlar (Jones ve ark, 2013). Kök-ur nematodlarının tür sayısının fazla olması ve patates bitkisinin de büyük bir familyaya sahip olmasından dolayı *Meloidogyne* cinsine ait türler patates için ciddi kayıplar oluşturmaktadır. Polifag bir zararlı olan kök-ur nematodları *Meloidogyne* spp. (Goeldi, 1887) çok geniş konukçu dizisine sahiptir. Dünya'da 2009 yılına kadar *Meloidogyne* cinsine ait 98 tür tespit edilmiştir (Jones ve ark,2013).

M.chitwoodi ülkemizde ilk defa 2007 yılında Niğde ve Nevşehir'de tespit edilmiştir. Niğde'nin Kiledere, Gölcük, Aktaş ve Orhanlı beldelerinde *M.chitwoodi*'nin zarar düzeyinin çok yüksek olduğu ve yaygınlık oranının sırasıyla %40, %50, %60 ve %80 olduğu saptanmıştır (Özarslandan ve ark, 2007). *M. chitwoodi* Doğu Anadolu patates ekiliş alanlarında mevcuttur (Özarslandan, 2011). Tespit edildiği ülkelerde patatesin en önemli zararlılarından biri konumunda olan *M.chitwoodi*'nin ülkemizdeki ilk tespitinden bu yana geçen kısa sürede yaygınlığı 4 bölgede toplam 11 ile ulaşmış durumdadır. Tespit edildiği süreden bu yana zararının yoğunluğu devam etmekte olup üreticiler yoğun nematosisid uygulamalarıyla patates üretimine devam etmektedirler.

Konukçuları

Meloidogyne cinsinde yer alan türler yaklaşık olarak 5500 farklı bitki türünde zarar oluşturmaktadırlar (Trudgill ve Blok 2001). *M. chitwoodi*, kültür bitkileri ve yabancı ot türlerini içeren geniş bir konukçu dağılımına sahiptir. Patates ve domates ana konukçusu durumunda iken, arpa, mısır, yulaf, şeker pancarı, buğday ve Poaceae familyasına ait çeşitli bitkiler konukçusu durumundadır. Brassicaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Umbelliferae and Vitaceae familyasına ait birçok bitki zayıf ve orta derecede konukçu durumundadırlar (Anonim 2014). Biber ve tütün *M. chitwoodi*'nin konukçusu değildir. Konukçuluk durumu ırklarına göre farklılık göstermektedir. Yonca bitkisi *M. chitwoodi* ırk 2 için iyi bir konukçu iken, ırk 1 için konukçu durumunda değildir. Benzer şekilde, havuç bitkisi ırk 1 için iyi bir konukçu iken ırk 2 için konukçu durumunda değildir (Mojtahedi etal. 1988a).

Biyolojisi

Kök-ur nematodları (*Meloidogynespp.*)'nin ikinci dönem larvaları ve erkekleri iplik şeklinde, dişileri armut veya limon şeklinde mikroskobik canlılardır. *M.chitwoodi*'nin hayat çemberi uygun koşullarda yaklaşık olarak 3-4 haftada gerçekleşmektedir. Çoğunlukla partenogenetik olarak üremekle beraber seksüel üreme de görülmektedir (Van der Beek ve Karssen, 1997). *M. Chitwoodi* ilk dölünü patates köklerinde geçirirken daha sonraki dölllerinde yumruyu enfekte etmekte ve burada gelişmektedir. Bir dişi yaklaşık olarak 1000 yumurta bırakabilmektedir. Konukçu bitki durumuna ve başta sıcaklık olmak üzere çevresel

şartlara bağlı olmak üzere yılda verdiği döl sayısı değişmektedir. *M. chitwoodi*, ilk dölünü tamamlamak için 600-800 gün dereceye sonraki dölleri tamamlamak için ise 500-600 gün dereceye ihtiyaç duymaktadır (Pinkerton vd. 1991). Kışı yumurta veya larva olarak geçiren ve hava sıcaklığının 0°C'nin altında olduğu dönemlerde canlılığını koruyabilen *M. chitwoodi*, gelişimine ise toprak sıcaklığı 5°C'nin üzerinde olduğunda başlamaktadır (Pinkerton vd. 1991).

Irkları

Kök-ur nematodlarının irklarının saptanması belirli bitkilerin köklerinde gelişip gelişmedikleri esasına dayanır (Mojtahedi ve ark, 1988). Kök-ur nematodlarına ait bazı türlerinin farklı irkları bulunmakta olup, bunlar "Kuzey Carolina Konukçu Test Bitkileri" kullanılarak belirlenmektedir (Hartman ve Sasser 1985). Irkların ayrımı popülasyonların havuç ve yonca bitkilerindeki üreme durumuna göre yapılmaktadır. Irk-1'in Red Cored Chantenay çeşidi havuçta çoğalırken Thor çeşidi yoncada zayıf çoğaldığı, irk-2'nin ise yoncada çoğalırken havuçta çoğalamadığı ve iki ırk arasındaki temel ayrımın bu şekilde yapılabileceği bildirilmiştir (Mojtahedi et al. 1988a). Her iki ırkaçısından da dayanıklı olan *Solanum bulbocastanum*'da dayanıklılığı kırarak çoğalabilen irk-1'in patotip-1'i ve irk-2'nin patotip-1'i tespit edilmiş olup bu patotipler etmenin *S. Bulbocastanum* üzerindeki üreme durumuna göre belirlenmektedir (Mojtahedi et al. 2007).

Türkiye'de Kök-ur nematodlarının irklarının belirlenmesi konusunda yapılan çalışmalar az sayıdadır. Ülkemizde ilk kez Niğde ilinde *M. chitwoodi* irk 1, Nevşehir ilinde ise irk 1 ve irk 2 tespit edilmiştir (Kaçar, 2011). Niğde, Nevşehir ve Aksaray illerinden elde edilen *M. chitwoodi* popülasyonun değerlendirmeye alındığı çalışma sonucunda ise Türkiye'de sadece *Mchitwoodi* irk-1'in varlığı tespit edilmiştir (Evlice ve Bayram 2012b).

Zararı

Patates bitkisi yumrusunda nematod beslenmesi ve gelişmesi sonucu, yumru kabuğu soyulduğunda altında görülebilen dişilerin neden olduğu nokta şeklinde kahverengi lekeler ve yumru yüzeyinde galler gibi kalite sorunlarına neden olmaktadır. Yumrunun kabuk yüzeyinde ve altında oluşan zarar pazarda, kabuğun altında oluşan zarar ise işlendiği alanlarda yumruların kabul edilmemesine neden olmaktadır. Bu zararlı patates yumrularına saldırmakta ve yumrulara şekil bozukluğuna sebep olmakta markette pazarlanamamakta cips ve kızartmada patates kalitesini düşürmektedir (Özarslandan, 2011). Patatesin etli kısmındaki nekrotik lekelerin yumrunun %5'ini kaplaması durumunda dahi yumrular ticari olarak kabul edilmemektedir (Anonim 2014). Bunun yanı sıra nematodun zararı sonucu toplam yumru verimi de azalmaktadır. Diğer konukçularındaki ekonomik etkisi ile ilgili çok fazla çalışma bulunmamakla beraber buğday, arpa, yulaf ve mısır gibi konukçularda önemli oranda zarar yaptığı belirlenmiştir (Santo ve O'Bannon 1981).

M. chitwoodi'nin belirtileri konukçu bitkiye, popülasyon yoğunluğuna ve çevresel şartlara bağlı olarak değişebilmektedir. Toprak üstü belirtileri çok belirgin olamamakla beraber bitkide değişen derecelerde solgunluk, cansızlık, büyüme geriliği ve verimde azalma görülebilir. Patates yumruları üzerinde meydana getirdiği ırlar diğer kök-ur nematodu türlerine göre daha küçüktür fakat oldukça belirgindir. Ancak bazı durumlarda yoğun şekilde bulaşık olan yumrulara dahi yumru yüzeyinde belirti göstermeyebilmektedir. Yumrunun kabuk kısmı kaldırıldığında etli kısımda parlak, beyaz, armut şeklindeki dişiler ve/veya kahverengindeki yumurta paketleri görülebilmektedir. Patates köklerinde ise yoğun bulaşması durumunda dahi kök-ur nematodlarının birçok konukçusunun köklerinde meydana getirdikleri ırlar görülmemekte veya çok küçük şişkinlikler şeklinde görülebilmektedir.

Diğer konukçularında köklerde galler, kök gelişiminde azalma ve verimde düşme görülmektedir. Gal oluşumu birçok hububatta görülürken arpa ve mısıra kıyasla buğday ve yulafta daha belirgindir. Domateste ise bazı çeşitlerde gal oluştururken bazı çeşitlerde gal oluşumu gözlenmemektedir.

Mücadelesi

M. chitwoodi' patates tohumluğu üzerinde zarar oluşturduğundan ve tohumlukla zararlının diğer temiz alanlara da bulaşma riski bulunduğundan mücadele edilmeyi gerektiren önemli bir nematod türüdür. Etmenin, patates tarlasında üretim sezonunun başında 250 gr toprakta bir ikinci dönem larva düzeyinde bulunduğu dahi herhangi bir mücadele yapılmaması durumunda patates yumru verim ve kalitesi üzerine etkisi olacağı bildirilmiştir (Ingham et al. 2000). Zararlı tohumla taşındığı için bulaşık olduğu düşünülen yumrular kesinlikle dikilmemelidir. Öncelikli olarak iç karantina tedbirleri uygulanmalıdır. *M. chitwoodi* popülasyonunu düşürmek amacıyla, yeşil gübrenin toprağa karıştırılması şeklinde yapılan uygulamalarda bazı başarılar elde edilmiştir (Mojtahedi vd. 1993a,b). Erkenci patates çeşitlerin kullanılması sonucu daha az zarar ve hatta hiç zarar görmemiş ürün elde edildiğine dair kayıtlar bulunmaktadır (Van Riel 1993).

Ülkemizde kök-ur nematodlarının konukçu aralığının geniş olması ürün rotasyonunda başarı şansını düşürmektedir. Kök-ur nematodlarının konukçu dağılımlarının çok geniş olması mücadelelerini zorlaştırmaktadır (Trudgill ve Blok 2001). Diğer kök-ur nematodlarına karşı kullanılan diğer kontrol yöntemleri *M. chitwoodi*'ye karşı daha az etkili olmaktadır. *M. chitwoodi* buğday, yulaf, arpa ve mısırdaki da iyi üremektedir. Bu nedenle bu bitkilerden herhangi biriyle yapılacak münavebenin bulaşık alanlarda popülasyonu düşürmek yerine yükseltebilmektedir. Ancak etmenin konukçusu olmayan bitkiler popülasyonu düşürmek için rotasyonda kullanılabilir. Ülkemizde boş saha ilaçlamasında kullanılacak toprak fumiganlarının haricinde *M. chitwoodi* ile mücadelede patates açısından kullanılacak ruhsatlı aktiflerde bulunmaktadır. Patateste *M. chitwoodi*'ye dayanıklı çeşitlerin elde edilmesiyle ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Janssen vd., 1998). Ülkemizde de dayanıklı çeşit geliştirme çalışmaları yürütülmekte fakat ticari anlamda satışa sunulan çeşit henüz bulunmamaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kök-ur nematodu türü olan *M. chitwoodi* patateste yumruda zarar oluşturması ve bu yumrularında tohumluk olarak kullanımı sonucu patates yetiştiriciliği ciddi anlamda tehdit altındadır. Patatesin yumru ile vejetatif yolla çoğaltılması, kök-ur nematodu *M. chitwoodi*'nin daha kolay taşınmasına neden olmaktadır. Sertifikalı tohumluk üretiminin düşük olması nedeniyle üreticiler, zorunlu olarak kendi ürünlerinden ayırdıkları veya birbirlerinden temin ettikleri patates yumrularını tohumluk olarak kullanmaktadırlar. *M. chitwoodi* tohumla taşındığı için Niğde ilinde ve diğer illerde de etmenin de yaygınlaşmasına neden olarak, patates üretimimizin sürdürülebilirliğini tehdit edici noktaya gelmiştir.

Patates çok sayıda hastalık ve zararlısı olan bir bitki olup, tohumluk üretiminin mutlaka hastalıklardan arı, izole alanlarda yapılması gerekmektedir. Bu nedenle tohumluk patates üretimine uygun alanların belirlenerek özel tohumluk üretim alanı olarak tahsis edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Patates tarımında tohum olarak yumru kullanıldığından bulaşık yumrularla dikim yapılmaya devam ettikçe ülkemizde zararlının yayılması daha da artmaktadır. Bölgede patates tarımında kullanılan mevcut patates çeşitleriyle yapılan tarımında ciddi verim kayıpları vardır. Etmenin yayılışının önüne geçilmesi için iç karantina yönetmeliğine kesinlikle uyulmalıdır. Niğde ilinde zararlı ile bulaşık alanlarda patates dikimi yapılmadan kimyasal ilaçlama

yapılmaktadır. Zararlı ile mücadele için kullanılan ilaç maliyeti yüksek olmasının yanında ilaç kalıntıları uzun vadede sürdürülebilir tarımı tehdit etmektedir. İlaç kalıntılarının yeraltı sularına karışarak uzun vadede balıkları dahi etkileyecek düzeyde zehirli olması bu zararluya karşı alternatif yöntemler geliştirmeyi zorunlu kılmıştır. Entegre mücadele kapsamında zararlı ile mücadele yapılması gerekmektedir.

Türkiye, dünyanın önemli patates üreticisi ülkelerinden birisi olmasına rağmen, bugün için ticari üretimde kullanılan zararlıya dayanıklı olduğu bilinen ticari yerli bir çeşit bulunmamaktadır. Ülkemizdeki patates bölgelerinin, iklim ve toprak özellikleri açısından önemli farklılıklar gösterdiği düşünüldüğünde, bu bölgelere özel zararlının ırklarına karşı dayanıklı çeşit geliştirmeye ihtiyaç olduğu görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Anonim, 2014. EPP0 Data Sheets on Quarantine Pests *Meloidogynechitwoodi*. https://www.eppo.int/QUARANTINE/data_sheets/nematodes/MELGCH_ds.pdf (Erişim tarihi:26.09.2018)
- Çalışkan M.E., Onaran H. ve Arıoğlu H., 2010.Overview of the Turkish PotatoSector:Challenges, Achievements and Expectations.Potato Research, 53(4):255-266
- Evlice E. and Bayram Ş., 2012b. The race of *Meloidogynechitwoodi* in Turkey. Proceedings of 31th International Symposium of the European Society of Nematologists, 23-27 September, Book of Abstracts, 122, Adana, Turkey.
- Hartman, K.M. and J.N. Sasser. 1985. Identification of *Meloidogyne* Species on the Basis of Different Host Test and Perineal Pattern Morphology. s: 69-77. Eds. K.R. Barker, C.C. Carter and J.N. Sasser, An Advanced treatise on *Meloidogyne*, Vol. 2. Methodology. North Carolina State University Graphics. Raleigh, North Carolina, 223 pp.
- Ingham R.E., Hamm P.B., Williams R.E. and Swanson W.H., 2000. Control of *Meloidogynechitwoodi* in potato with fumigant and nonfumigant nematicides. J. Nematol. (Suppl.) 32:556-565
- Janssen G.J.W., Scholten O.E., van Norel A. And Hoogendoorn J., 1998. Selection of virulence in *Meloidogynechitwoodi* to resistance in the wild potato *Solanum fendleri*. European Journal of Plant Pathology, 104:645-651
- Jones J.T., Haegeman A., Danchin E.G.J., Gaur H.S., Helder J., Jones M.G.K., Kikuchi T., Manzanilla-López R., Palomares-Rius J.E., Wesemael W.M.L. and Perry R.N., 2013. Top 10 plant parasitic nematodes in molecular plant pathology. Molecular Plant Pathology, 14:946-961
- Kaçar, G. 2011. Türkiye’de Bulunan *Meloidogyne* Türlerinin Irklarının Araştırılması. Yüksek lisans tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı.
- Mojtahedi H., Santo G.S., Wilson J.H. and Hang A.N., 1993. Managing *Meloidogynechitwoodi* on potato with rapeseed as green manure. Plant Disease, 77:42-46
- Mojtahedi H., Santo G.S. and Wilson J.H., 1988a. Host tests to differentiate *Meloidogynechitwoodi* race-1 and race-2 and *Meloidogyne hapla*. Journal of Nematology, 20(3):468-473
- Mojtahedi H., Brown C.R., Riga E. and Zhang L.H., 2007. A New pathotype of *Meloidogynechitwoodi* Race 1 from Washington State. Plant Disease, 91(8):1051
- Özarslandan, A., Mutlu, N., Devran, Z. ve Elekçioğlu İ.H. 2007 Türkiye’de Patates Yetiştiriciliğinde Çok önemli Yeni Bir Tür: *Meloidogynechitwoodi* (Goeldi, 1892, Nemata: Heteroderidae). II. Bitki Koruma Kongresi, Isparta Bildiri Özetleri, 77 s.

- Özarslandan, A., İmren, M., Öcal, A. ve Elekçioğlu İ.H. (2011) Doğu Anadolu Bölgesi'nde Patates Alanlarında Kök-Ur Nematodu (*Meloidogynechitwoodi* Golden, O'Bannon, Santo et Finley, 1980)'nun Saptanması. VI. Bitki Koruma Kongresi, Kahramanmaraş, Bildiri Özetleri, 286 s.
- Sasser J.N. and Freckman D.W., 1987. A World perspective on nematology: the role of the Society. In: Veech, J.A. and Dickson, D.W. (eds) Vistas on Nematology. Society of Nematology, Hyattsville, Maryland, pp. 7–14
- Santo G.S., O'Bannon J.H., Nycepir A.P. and Ponti R.P., 1981. Ecology and control of root-knotnematodes on potato. Proceedings of the 20th Annual Washington Potato Conference, 3-5 February, Moses Lake, Washington, USA. Moses Lake, WA, USA, Washington State PotatoCommission, 135-139 Santo G.S. and Pinkerton J.N., 1985. A
- TAGEM 2017. Patates Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara.
- TÜİK 2017. www.tuik.gov.tr (2017)
- Trudgill D.L. and Blok V.C., 2001. Apomicticpolyphagous rootknot nematodes:exceptionallysuccessful and damaging biotrophic root pathogens. Annual Review of Phytopathology, 39:53–77
- Van der Beek J.G. and Karssen G., 1997.Interspecific hybridization of meioticparthenogenetic*Meloidogynechitwoodi* and*M. fallax*. Phytopathology, 87:1061-1066
- Van Riel H.R., 1993. Comparison of potato cultivarsin relation to their level of externalsymptoms in tuberscaused by *Meloidogynechitwoodi*. Mededelingen van de FaculteitLandbouw, Universiteit Gent 58/2b, 737-742

YEREL MERCİMEK GENOTİPLERİNDE ERKEN GENERASYON DÖNEMİNDE TANE VERİMİ VE VERİM KOMPONENTLERİ İÇİN SELEKSİYON ÇALIŞMALARI

Ufuk KARADAVUT¹, Ömer SÖZEN²

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, Kırşehir

²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kırşehir

ÖZ

Bu araştırma, 2016 ve 2017 yetiştirme sezonunda 31'i yerel mercimek genotipi ve 3'ü standart çeşidi olmak üzere (Meyveci 2002, Sultan ve Gümrah) 34 adet mercimek genotipi ile Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Deneme Arazisinde iki yıl süre ile yürütülmüştür. Kırşehir İline bağlı 7 ilçe ve bu ilçelere bağlı 60 köyden toplanan mercimek (*Lens culinaris* Medik) yerel genotiplerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerini belirlemek ve standart çeşitleri geçen yerel mercimek genotiplerini bir sonraki generasyona taşıyabilmek amacıyla yürütülen çalışma augmented deneme deseninde kurulmuştur. İki yıllık araştırma sonucunda birleştirilmiş veriler değerlendirildiğinde tüm genotiplerin bitki boyunun 18.2-26.0 cm, ilk bakla yüksekliğinin 10.8-18.3 cm, bitkide bakla sayısının 5.5-38.5 adet, bitkide tane sayısının 6.0-37.5 adet, bitki başına tane veriminin 1.40-3.5 gr ve 100-tane ağırlığının 1.9-4.5 gr arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Verim ve verime etki eden parametreler arasındaki ilişkilerin belirlenebilmesi amacıyla yapılan korelasyon analizi sonucunda bitki başına tane verimi ile ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla ve tane sayısı ile 100 tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir. İki yıl boyunca gerçekleştirilen ekimler sonucunda 31 adet yerel mercimek genotipi içinden 213 adet mercimek tek bitkisi seçilerek bir üst generasyona aktarılmıştır. İleride yapılacak ıslah çalışmalarına kaynak teşkil etmesi açısından bu genotiplerin tohumlarının muhafazası bu çalışma ile güvence altına alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: mercimek, genotip, seleksiyon, korelasyon, verim

SELECTION STUDIES FOR GRAIN YIELD AND YIELD COMPONENTS IN EARLY GENERATION PERIODS IN LOCAL LENTIL GENOTYPES

ABSTRACT

This research was carried out with 34 lentil genotypes, 31 of which were local lentil genotypes and 3 of them as standard type (Meyveci-2002, Sultan and Gumrah) in 2016 and 2017 growing season. It was continued for two years in Agricultural Research and Application Experiment Land of Kirsehir Ahi Evran University. The study was carried out to determine the plant and agricultural characteristics of the local genotypes of lentil (*Lens culinaris* Medik) collected from 60 villages of Kirsehir Province and 7 districts. As a result of the two-year research, plant height were 18.2-26.0 cm for all genotypes, 10.8-18.3 cm for the first pod height, 5.5-38.5 for the number of pods per plant, 6.0-37.5 for the number of plants per plant, 1.40-3.5 g per plant, and 100 per plant has been determined between 1.9-4.5 g. As a result of the correlation analysis conducted to determine the relationships between the yield and the first pod height, the number of pods and the number of pods in the plant and 100 grain weight positive and significant relationships were determined. As a result of planting for two years, 213 lentil single plants were selected from 31 local lentil genotypes and transferred to a higher generation. The preservation of the seeds of these genotypes is ensured by this study in order to be the source of future improvement studies.

Keywords: lentil, genotype, selection, correlation, yield

GİRİŞ

Yemelik tane baklagiller içerisinde yer alan mercimek diğer baklagillerde olduğu gibi insan beslenmesinde ve ekim nöbeti uygulamalarında büyük öneme sahip bitkilerden birisidir. Mercimek ortalama % 23-31 gibi yüksek oranda protein oranına sahip olması nedeni ile protein kaynağı olarak her zaman hayvansal proteine en iyi alternatif olarak görülmüştür. Dünya mercimek üretiminin büyük bir kısmını karşılayan ülkemizde mercimek, yemelik tane baklagiller içerisinde nohuttan sonra en geniş ekim alanına ve en büyük üretim miktarına

sahiptir. Son yıllarda mercimek ekim ve üretiminde yaşanan azalmalara rağmen halen daha önemini korumaktadır. Ancak bu şekilde devam etmesi durumunda önümüzdeki 10 yıl içinde ülkemizin dünya mercimek tarımında söz sahibi olması imkanı kalmayacaktır. FAO verilerine göre dünya mercimek ekiliş alanı yaklaşık 3.5 milyon ha ve üretimi ise 3 milyon tondur. Türkiye mercimek ekiliş alanı ve üretim miktarına bakıldığında kırmızı mercimek 250.000 ha alanda yetiştirilmekte ve 510.000 ton ürün elde edilmektedir. Verim ise 110 kg/da civarındadır (Food Agriculture Organization [FAO], 2014; Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2015). Ülkemizde yetiştirilen mercimeklerin % 78'ini kırmızı mercimek oluştururken, geri kalan kısmını yeşil mercimek oluşturmaktadır. Yeşil mercimekler genel olarak Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde yetiştirilmektedir. Mercimek soğuğa ve kurağa dayanan ve fakir topraklarda yetişebilen bir bitki olması nedeniyle ekim nöbeti sistemlerinde başarılı bir şekilde yetiştirilme olanağı bulabilmektedir.

Mercimek bitkisi sahip olduğu genetik özelliklerden dolayı özellikle kurak iklim koşullarına çok iyi uyum sağlamakta ve başarılı bir şekilde üretilebildiğinden vazgeçilmez kılmaktadır (Lazaro, Ruiz, Rosa ve Martin, 2001). Çokkızgın (2007), yaptığı çalışmada dane veriminin 117 ile 323 kg/da arasında değişiklik gösterdiğini ve varyasyonun çok büyük değişimlere sahip olduğunu belirtmiştir. Sözen ve Karadavut (2017) yaptıkları çalışmada çevre koşullarının mercimek bitkilerinde genel olarak bütün özelliklerde ciddi varyasyona sebep olabileceği potansiyelinin olduğunu belirtmişlerdir. Karadavut ve ark. (1999), Amik Ovası koşullarında yaptıkları çalışmada ICARDA'dan temin edilen 24 adet küçük taneli mercimek hattını kullanmışlardır. Hatların dekara verimlerini 43.60-131.16 kg arasında tespit etmişlerdir. Bazı hatların verimlerinin Hatay ili ve Türkiye ortalamasının üzerine çıktığını belirtmişlerdir. Biçer ve ark. (2001), ilerlemiş 120 mercimek hattı ve 6 çeşitte yaptıkları çalışmada incelenen özellikler yönünden deneme materyalinde önemli varyasyonların gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Karadavut ve ark. (2001), yaptıkları çalışmalarında, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksi tane verimi ile pozitif korelasyon gösterdiğini ve bu ilişkinin ıslah çalışmaları açısından dikkate alınmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Olumlu taraflarına karşın tarımındaki verim düşüklüğü nedeni ile kendisine alternatif olabilecek bitkilere karşı rekabeti az olmaktadır. Özellikle dışarıdan gelen mercimeğin çok daha ucuz olması nedeni ile Kanada başta olmak üzere pek çok ülkeden mercimek ithal edilmektedir. Mercimek tarımı bakımından ülkemiz oldukça avantajlı bir bölgededir. Ancak bu avantajını yeterince kullanabildiğini söylemek mümkün değildir. Özellikle yüksek verimli genotiplerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda yüksek verimli ve olumsuzluklara dayanıklı yeni genotiplerin geliştirilmesi ve ıslah çalışmalarına aktarılabilmesi için "Kırşehir İlinde Toplanmış Olan Yerel Yemelik Tane Baklagil Genotipleri İçinden Bölgeye Uygun Çeşit Geliştirme Çalışmaları" adlı proje geliştirilmiştir. Bu çalışmada projenin iki yılından elde edilen mercimek sonuçları sunulmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada materyal olarak Kırşehir İline bağlı 7 ilçe ve bu ilçelere bağlı 60 köyden toplanan mercimek (*Lens culinaris* Medik) yerel genotipleri kullanılmıştır. Çalışma Augmented deneme deseninde yürütülmüştür. Augmented deneme deseni özellikle survey çalışmalarında materyalin çok olması durumunda diğer deneme desenlerinin başarı durumunun azalmasından dolayı kullanılmakta ve başarılı sonuçlar verdiğinden burada uygulanması uygun görülmüştür. Kontrol olarak ise Meyveci 2002, Sultan ve Gümrah çeşitleri kullanılmıştır.

Ekim, 5 cm derinliğe markörle çiziler açıldıktan sonra elle yapılmıştır. Sıra üzeri mesafe ise 5 cm olup, her sıraya 100 adet tohum atılmaya çalışılmıştır. Deneme tarlası sonbaharda kulaklı pullukla 15-20 cm derinlikten ilk işleme, ilkbaharda 8-10 cm derinlikten

kültivatör tırmık kombinasyonu ile ikinci toprak işleme yapılmıştır. Ekim öncesi toprağa 15 kg/da DAP gübresi verilmiştir. Yabancı ot kontrolü, çiçeklenme dönemi öncesi çapalama ve elle toplama şeklinde yapılmıştır. Hasat zamanı toplanan bitkilerden rastgele seçilen 10 bitkiden ölçümler yapılmıştır.

Çalışmada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, 100 tane ağırlığı ve bitki başına tane verimi özellikleri değerlendirilmeye alınmıştır. Elde edilen veriler SPSS 23 V istatistik programında analiz edilmişlerdir. Çalışmada çoklu karşılaştırma testi olarak DUNCAN kullanılmış ve önemlilik derecesi olarak da 0.05 uygulanmıştır. Farklılıkların açık bir şekilde görülebilmesi için de harflendirme yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgular Tablo 1'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde bitki boyu bakımından genotiplerin 18.2-26.0 cm arasında bir değişim gösterdiği gözlenmiştir. Gözlenen bu varyasyon istatistiksel olarak önemli olarak bulunmuştur. Genotipler arasında gözlenen bu farklılık hatlar ve çeşitler arasında gözlenmemiştir. Bitki boyu olarak hat ortalaması 22.7 cm olarak bulunurken çeşit ortalaması ise 22.9 cm olmuş ve aynı grupta yer almışlardır. En uzun bitki boyu 26.0 cm ile M-18 genotipinde gözlenirken bunu 24.4 cm ile M-2 genotipi izlemiştir. En düşük bitki boyu değeri ise 18.2 ile M-16 genotipinde gözlenmiştir. Bitki boyunun kısa olması makineli hasadı zorlaştırdığından istenmeyen bir özellik olarak kabul edilmektedir.

İlk bakla yüksekliği bakımından incelendiğinde bu özellik bakımından farklılığın olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. İlk bakla yüksekliği bakımından genotiplerin 10.8-18.3 cm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi bu özellikteki varyasyon oldukça geniştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği değerlerine M-29 genotipi sahip olurken bunu 17.9 cm ile M-9 genotipi izlemiştir. En düşük ilk bakla yüksekliği değeri ise 10.8 cm ile M-25 genotipinde gözlenmiştir. Çeşit ve genotiplerin ortalama ilk bakla yükseklikleri sırasıyla 15.5 ve 15.4 cm olarak belirlenmiştir. Bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Bitkide bakla sayısı bakımından incelendiğinde genotiplerin 5.5-38.5 adet arasında değer aldıkları tespit edilmiştir. Dikkat edilirse aradaki değişim genişliğinin oldukça büyük olduğu görülür. Elbette bu genişlik varyasyonun arttığının bir göstergesi olarak kabul edilir. Varyasyonun büyümesi de farklılığın arttığını ifade eder. Yapılan analiz sonuçlarına göre genotipler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek bitkide bakla sayısı değeri 38.5 adet ile M-25 genotipinde gözlenirken bunu 31.5 adet ile M-5 genotipi izlemiştir. En düşük bitkide bakla sayısı değeri ise 5.5 adet ile M-30 genotipinde gözlenmiştir. Genotipler ve çeşitlere ait ortalama bitkide bakla sayısı değerleri 21.9 ve 22.2 adet olarak belirlenmiştir. Ancak bu farklılık önemli bulunmamıştır. Burada dikkat edilmesi gereken şey bitkide bakla sayısının yüksekliğinden ziyade dolu bakla sayısının yüksek olmasıdır. Boş ya da tam olarak olgunlaşmamış baklaların verime bir katkısı olmayacağı bilinmektedir.

Tablo 1. Genotiplere Ait Bazı Agronomik Özellikler

Genotip No	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)	Bitkide Bakla Sayısı (adet)	Bitkide Tane Sayısı (adet)	100-tane Ağırlığı (g)	Bitki Başına Tane Verimi (g)
M-1	22.5 ab	17.3 ab	31.0 b	31.0 bc	3.7 a	3.5 a
M-2	24.4 a	15.2 ab	23.0 cd	23.5 ee	3.0 bc	3.2 ab
M-3	19.3 b	12.8 bc	16.5 e	13.5 gh	2.8 bcd	3.0 ab
M-4	19.1 b	14.4 ab	12.0 fg	14.5 gh	2.6 cd	2.2 bc
M-5	22.4 ab	13.8 ab	31.5 b	29.5 cd	2.9 cde	3.1 ab

M-6	23.0 ab	16.5 ab	18.0 de	22.0 e	3.1 bc	3.1 ab
M-7	19.1 b	11.3 c	20.5 def	19.5 efg	3.2 bc	2.8 ab
M-8	22.5 ab	16.7 ab	19.0 ef	15.5 g	2.6 cde	2.9 ab
M-9	22.7 ab	17.9 ab	16.0 f	21.0 efg	2.5 cde	2.6 ab
M-10	18.7 b	13.3 ab	18.0 def	21.5 ef	2.6 cde	2.4 bc
N-11	22.1 ab	12.2 bc	25.5 c	19.5 efg	3.4 bc	3.2 ab
N-12	22.0 ab	17.5 ab	21.5 d	25.0 de	3.3 bc	2.8 ab
M-13	21.0 ab	16.8 ab	17.0 def	20.5 ef	2.6 cde	2.5 ab
N-14	19.8 b	12.5 bc	24.5 c	31.5 b	2.2 de	2.5 ab
M-15	22.2 ab	12.3 bc	25.5 cd	22.5 de	3.1 bc	2.6 ab
M-16	18.2 b	11.7 bc	23.0 cd	23.0 de	3.0 bc	2.9 ab
M-17	19.0 b	13.5 ab	13.0 fg	11.5 hı	1.9 e	2.5 ab
M-18	26.0 a	14.0 ab	16.5 ef	16.0 fg	2.8 bcde	2.6 ab
M-19	20.2 b	15.2 ab	14.0 f	9.5 ı	2.6 cde	2.4 bc
M-20	20.9 b	14.0 ab	18.5 def	20.5 ef	2.9 bcde	2.6 ab
M-21	20.5 b	16.0 ab	20.0 cde	20.0 efg	2.8 bcde	2.9 ab
M-22	18.3 b	13.5 ab	21.0 cde	23.0 e	2.5 cde	2.4 bc
M-23	20.5 b	16.5 ab	23.0 cd	19.0 ef	3.2 bc	2.2 bc
M-24	25.0 a	12.5 bc	27.0 bc	26.0 cd	3.0 bc	3.0 ab
M-25	20.3 b	10.8 c	38.5 a	35.0 a	4.5 a	2.5 ab
M-26	23.5 a	14.5 ab	12.0 fg	12.0 gh	2.6 cde	2.5 ab
M-27	23.3 a	15.5 ab	26.5 bc	18.5 efg	3.2 bc	3.1 ab
M-28	19.0 b	12.2 cc	17.5 ef	19.0 efg	3.3 bc	2.3 bc
M-29	23.0 ab	18.3 ab	16.5 ef	14.5 h	3.7 b	1.4 c
M-30	19.0 b	14.0 ab	5.5 ı	6.0 j	2.4 cde	2.3 bc
M-31	21.0 b	14.8 ab	22.0 cd	20.0 ef	3.0 bcd	3.5 a
Gümrah	22.0 ab	12.2 bc	29.0 bc	37.5 a	3.5 ab	3.5 a
Meyveci 2002	25.5 a	16.5 ab	31.0 b	25.5 de	3.7 ab	2.8 ab
Sultan	22.0 ab	16.5 ab	20.0 cde	34.0 ab	3.1 bc	2.8 ab
Hat Ortalama	22.7 A	15.4 A	21.9 A	21.5 A	3.1 A	2.9 A
Çeşit Ortalama	22.9 A	15.5 A	22.2 A	22.5 A	3.2 A	2.9 A

Bitkide tane sayısı değerleri incelendiğinde genotiplerin 6.0-37.5 adet arasında değişim gösterdiği gözlenmiştir. En yüksek bitkide tane sayısı değeri Gümrah çeşidinden elde edilmiştir. Bu çeşidi 35 adet ile M-25 genotipi izlemiştir. En düşük bitkide tane sayısı değeri ise M-30 genotipinde belirlenmiştir. Çeşitlere ait bitkide tane sayısı değeri 22.5 adet iken, genotiplere ait bitkide tane sayısı değeri ise 21.5 adet olmuştur. Ancak bu farklılık önemli bulunmamıştır. Bitkide tane sayısı verimin durumu hakkında değerli bilgiler verdiğinden önemli bir karakter olarak kabul edilir. Bitkide tane sayısının azlığı veriminde azlığını ifade edeceğinden düşük bitkide tane sayısına sahip olan genotiplerin diğer özelliklerine de bakılmak şartıyla değerlendirme dışına bırakılması gerekebilir.

100-tane ağırlığı bakımından ise varyasyonun yüksek olması nedeni ile istatistiksel olarak önemli çıktığı görülmüştür. 100 tane ağırlığı 1.86-4.5 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek 100 tane ağırlığı değeri M-25 genotipinde gözlenirken, bunu 3.7 g ile M-1 ve M-29 genotipleri ile Meyveci-2002 çeşidi izlemiştir. En düşük 100 tane ağırlığı değeri ise M-30 genotipinden elde edilmiştir. 100-tane ağırlığı, ıslah çalışmalarında üzerinde durulan önemli karakterlerin başında gelmektedir. Bu nedenle 100 tane ağırlığı yüksek olan genotiplerin değerlendirmeye alınması önerilmektedir.

Bitki başına tane verimi bakımından genotipler incelendiğinde ise 1.4-3.5 gr arasında değiştiği görülmüştür. Bitki başına tane verimi, verimin temel belirleyicisi durumunda olduğundan üzerinde özellikle durulması gereken bir karakter olarak değerlendirilmelidir. En yüksek bitki başına tane verimi değeri M-1 genotipi ile Gümrah çeşidinden elde edilirken, bunu 3.2 gr ile M-11 genotipi izlemiştir. En düşük değer ise M-28 genotipinde görülmüştür. Üzerinde çalışılan özellikler arasındaki ilişkiler bakımından incelendiğinde ise bitki başına tane verimi ile ilk bakla yüksekliği ($r=0,512^{**}$), bitkide bakla sayısı ($r=0,587^{**}$) ve 100 tane ağırlığı arasında ($r=0,611^{**}$) olumlu ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Buna karşın bitki başına tane verimi ile bitki boyu arasında ($r=-0,385^*$) olumsuz ancak önemli ilişkiler ortaya konulmuştur.

SONUÇ

İki yıl süre ile 3 çeşit ve 31 genotip ile yürütülen çalışmada özellikle M-25 genotipinin genel olarak başarılı olduğu tespit edilmiştir. Genotiplere ait bitki boyu değerleri ile genotiplere ait bitkisel özelliklere ait değerler arasında gözlenen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı gözlenmiştir. Bu da genotiplerin üzerinde durulması gerektiğini göstermektedir. Bu çalışma sonucunda İki yıl boyunca gerçekleştirilen ekimler sonucunda 31 adet yerel mercimek genotipi içinden 213 adet mercimek tek bitkisi seçilerek bir üst generasyona aktarılmıştır. İleride yapılacak ıslah çalışmalarına kaynak teşkil etmesi açısından bu genotiplerin tohumlarının muhafazası bu çalışma ile güvence altına alınmıştır.

KAYNAKÇA

- Biçer, B.T. (2001). Diyarbakır yöresinden toplanan bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) yerel çeşitlerinde önemli bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 130 s.
- Çokkızgın, A. (2007). Güney ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinden toplanan bazı kırmızı mercimek (*Lens culinaris* Medic.) yerel genotiplerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- FAO, (2014). Disponível em: <http://faostat.fao.org>. Acesso em.
- Karadavut, U., Erdoğan, C., Özdemir, S. ve Geçit, H.H. (1999). Küçük daneli bazı yabancı mercimek hatlarının Amik Ovası koşullarında kışlık olarak yetiştirilmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım Adana, Cilt III, s.407-412.
- Karadavut, U., Erdoğan, C., Özdemir, S. ve Şener, O. (2001). Ekim sıklığının mercimekte (*Lens culinaris* Medic.) verim ve verim karakterlerine etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül Tekirdağ, s.385-390.
- Lazaro, A., Ruiz, M., Rosa, L. and Martin, I. (2001). Relationships between agro/morphological characters and climatic parameters in Spanish landraces of lentil (*Lens culinaris* Medic.). The Netherlands. Kluwer Academic Publishers, 48(3), 239-249.
- Sözen, Ö. ve Karadavut, U. (2017). Bazı Yeşil Mercimek Genotiplerinde Dane Verimi ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26 (1),104-110.
- TUIK, (2015). <http://www.tuik.gov.tr>.

YEREL NOHUT GENOTİPLERİNDE ERKEN GENERASYON DÖNEMİNDE TANE VERİMİ VE VERİM KOMPONENTLERİ İÇİN SELEKSİYON ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ömer SÖZEN¹, Ufuk KARADAVUT²

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kırşehir

²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, Kırşehir

ÖZ

Bu çalışma, "Kırşehir İlinde Toplanmış Olan Yerel Yemeklik Tane Baklagil Genotipleri İçinden Bölgeye Uygun Çeşit Geliştirme Çalışmaları" isimli proje kapsamında Kırşehir iline bağlı 7 ilçe ve bu ilçelere bağlı 60 köyden toplanan nohut (*Cicer arietinum* L.) yerel genotiplerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla Ahi Evran Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğüne ait araştırma alanında 2016 ve 2017 yıllarına ait yetiştirme dönemlerinde iki yıl süre ile yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak 4 adet tescilli nohut çeşidi (Azkan-Çağatay-Aksu-Uzunlu-99) ile 58 adet yerel nohut genotipi kullanılmıştır. Araştırmanın iki yıllık ortalama sonuçlarına göre bitki boyu 29.0-42.5 cm, ilk bakla yüksekliği 8.5-26.0 cm, ana dal sayısı 1.35-3.51 adet, bitkide bakla sayısı 8.0-32.0 adet, bitkide tane sayısı 7.5-29.5 adet, bitki başına tane verimi 3.17-13.91 gr ve 100-tane ağırlığı 26.70-47.00 gr arasında değişim göstermiştir. Ayrıca uygulanan korelasyon analizi sonucunda bitki başına tane verimi ile bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve 100 tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler olduğu tespit edilmiştir.

İki yıl boyunca yürütülen çalışma sonucunda 58 adet yerel nohut genotipi içinden 272 adet nohut tek bitkisi seçilmiştir. İleride yapılacak ıslah çalışmalarına kaynak teşkil etmesi açısından bu genotiplerin tohumlarının muhafazası bu çalışma ile güvence altına alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: nohut, genotip, seleksiyon, korelasyon, verim

A RESEARCH ON SELECTION OF GRAIN YIELD AND YIELD COMPONENTS OF LOCAL CHICKPEA GENOTYPES IN EARLY GENERATION PERIOD

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the plant vegetative growth and agricultural characteristics of chickpea (*Cicer arietinum* L.) local genotypes collected from 7 different provinces of Kırşehir and 60 villages of Kırşehir. The trials were carried out in the research area of Ahi Evran University Agricultural Research and Application Center for two years during the 2016 and 2017 cultivation periods. In the study, 4 registered chickpeas (Azkan-Cagatay-Aksu-Uzunlu-99) and 58 local chickpea genotypes were used as materials. According to the two-year average results of the study, the plant height is 29.0-42.5 cm, the first pod height is 8.5-26.0 cm. The weights of 3.17-13.91 g and 100-seed varied between 26.70-47.00 g. In addition, as a result of the correlation analysis, it was determined that there was a positive and significant relationship between the number of pods per plant, the number of pods per plant and 100-seed weight. As a result of the study, 272 chickpea single plants were selected among 58 local chickpea genotypes. The preservation of the seeds of these genotypes is ensured by this study in order to be the source of future improvement studies.

Keywords: chickpea, genotype, selection, correlation, yield

GİRİŞ

Nohut bitkisi (*Cicer arietinum* L.) protein temininde kullanılan çok önemli bir baklagil bitkisidir. Bu özelliği nedeni ile vazgeçilmez özelliğe sahiptir. İnsan gıdası yanında hayvan beslenmesinde ve toprakların verimliliklerinin korunmasına da büyük katkısı vardır. Nohut bitkisinin taneleri %38-59 arasında karbonhidrat, %25 protein, %4.8 - 5.9 yağ, %3 kül, %3 lif, %0.2 kalsiyum ve %0.3 fosfor içermektedir (Hulse, 1991). Zengin içeriği nedeni ile dünya genelinde yemeklik tane baklagiller içinde ekim alanı bakımından ön sırada yer almaktadır. Günümüzde iklimin ve toprak şartlarının izin verdiği 56 ülkede nohut tarımının yapıldığı bilinmektedir (Food Agriculture Organization [FAO], 2014). Ancak daha geniş alanlarda

yetiştirme imkanı bulunurken bazı ülkelerin alternatif ürünleri kullanıyor olmaları nedeni ile bu ürün ile yeterince ilgilenmedikleri görülmektedir (Rao, Giller ve Yeo, 2002). Ancak ülkemizin içinde bulunduğu coğrafya içinde uzun yıllardan beridir önemini korumayı başarmıştır (Ladizinsky, 1975). TÜİK verilerine göre ülkemizdeki nohut yaklaşık 388.500 hektar alanda 450.000 ton civarında üretime sahiptir (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2015). Verim ise 116 kg/da civarındadır.

Nohut tarımı bakımından ülkemiz oldukça avantajlı bir bölgededir. Ancak ülkemiz adına bu avantajın yeterince kullanılabildiğini söylemek mümkün değildir. Özellikle yüksek verimli genotiplerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda yüksek verimli ve olumsuzluklara dayanıklı yeni genotiplerin geliştirilmesi ve ıslah çalışmalarına aktarılabilmesi için "Kırşehir İlinde Toplanmış Olan Yerel Yemeklik Tane Baklagil Genotipleri İçinden Bölgeye Uygun Çeşit Geliştirme Çalışmaları" adlı proje geliştirilmiştir. Bu çalışmada projenin iki yılından elde edilen sonuçlar sunulmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada materyal olarak Kırşehir iline bağlı 7 ilçe ve bu ilçelere bağlı 60 köyden toplanan yerel nohut (*Cicer arietinum* L.) genotipleri kullanılmıştır. Çalışma Augmented deneme deseninde yürütülmüştür. Augmented deneme deseni özellikle survey çalışmalarında materyalin çok olması durumunda diğer deneme desenlerinin başarı durumunun azalmasından dolayı kullanılmakta ve başarılı sonuçlar verdiği için burada uygulanması uygun görülmüştür. Kontrol olarak ise Azkan, Çağatay, Aksu ve Uzunlu-99 standart nohut çeşitleri kullanılmıştır. Ekim, 5 cm derinliğe markörle çiziler açıldıktan sonra elle yapılmıştır. Sıra üzeri mesafe ise 8 cm olup, her sraya 63 adet tohum atılmaya çalışılmıştır. Deneme tarlası sonbaharda kulaklı pullukla 15-20 cm derinlikten ilk işleme, ilkbaharda 8-10 cm derinlikten kültivatör tırmık kombinasyonu ile ikinci toprak işleme yapılmıştır. Ekim öncesi toprağa 15 kg/da DAP gübresi verilmiştir. Yabancı ot kontrolü, çiçeklenme dönemi öncesi çapalama ve elle toplama şeklinde yapılmıştır. Hasat zamanı toplanan bitkilerden rastgele seçilen 10 bitkiden ölçümler yapılmıştır.

Çalışmada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, 100-tane ağırlığı ve bitki başına tane verim özellikleri değerlendirilmeye alınmıştır. Elde edilen veriler SPSS 23 V istatistik programında analiz edilmişlerdir. Çalışmada çoklu karşılaştırma testi olarak DUNCAN kullanılmış ve önemlilik derecesi olarak da 0.05 uygulanmıştır. Farklılıkların açık bir şekilde görülebilmesi için de harflendirme yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgular Tablo 1'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde bitki boyu bakımından 29.0-42.5 cm arasında bir değişimin olduğu gözlenmiştir. Çağatay nohut çeşidi dışında bütün çeşitler ve genotiplerin yarıya yakını "a" grubunda yer almıştır. Bu bitki boyu bakımından ümitvar sonuçların alınabileceğini göstermektedir. En uzun bitki boyu 42.5 cm ile Uzunlu-99 nohut çeşidinden elde edilirken bunu 41.0 cm ile Azkan nohut çeşidi izlemiştir. En kısa bitki boyu ise 29.0 cm ile N-13 genotipinden elde edilmiştir.

İlk bakla yüksekliği bakımından genotipler incelendiğinde bu özellik bakımından farklılığın olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. İlk bakla yüksekliği 8.5-26.0 cm arasında değişim göstermiştir. Görüldüğü gibi bu özellikteki varyasyon oldukça geniştir. Azkan ve Uzunlu-99 nohut çeşitleri en yüksek ilk bakla yüksekliği değerlerine sahip olmuşlardır. En düşük ilk bakla yüksekliği değeri ise 8.5 cm ile N-17 genotipinde gözlenmiştir. İlk bakla yüksekliği yemeklik tane baklagillerde verimin

yüksekliği ve makineli hasada uygunluk açısından önemli bir özelliktir. Yüksekliğin azalması makineli hasadın yapılmasını güçleştireceğinden tercih edilmemektedir.

Bitkide bakla sayısı bakımından genotipler incelendiğinde ise değişimin 8.0-32.0 adet arasında olduğu tespit edilmiştir. Dikkat edilirse aradaki değişim genişliğinin oldukça büyük olduğu görülür. Elbette bu genişlik varyasyonun arttığının bir göstergesi olarak kabul edilir. Varyasyonun büyümesi de farklılığın arttığını ifade eder. Yapılan analiz sonuçlarına göre genotipler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Bitkide bakla sayısı bakımından çeşitlerin alt sıralarda olması dikkat çekici olmuştur. En yüksek bitkide bakla sayısı değeri 32 adet ile N-4 genotipinde gözlenirken, bunu 27 adet ile N-37 genotipi izlemiştir. En düşük bitkide bakla sayısı değeri ise 8 adet ile N-13 genotipinde gözlenirken bunu 9.5 adet ile N-30 ve N-58 genotipleri izlemiştir. Bitkide bakla sayısı verimin önemli belirleyicileri arasındadır. Özellikle dolu bakla sayısının yüksek olması istenir. Bunun içinde bakla sayısı yüksek olan genotiplerin dikkate alınması önerilmektedir.

Bitkide tane sayısı değerleri incelendiğinde de yine değişim genişliğinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bitkide tane sayısı değerlerinde 7.5-29.5 adet arasında değişim gözlenmiştir. En yüksek bitkide tane sayısı değeri 29.5 adet ile N-4 genotipinden elde edilirken, bu genotipi N-22 ve N-37 genotipleri 25.0 adet ile izlemiştir. En düşük değer ise 7.5 adet ile N-13 genotipinden elde edilmiştir. Bu genotipi 8.5 adet ile N-6 ve N-50 genotipleri izlemiştir. Bitkide tane sayısının azlığı veriminde azlığını ifade edeceğinden düşük bitkide tane sayısı değerlerine sahip olan genotiplerin diğer özelliklere de bakılmak şartıyla değerlendirme dışında bırakılması gerekebilir. Bu özellik bakımından çeşitlerin yine orta sıralarda yer almış olmaları dikkat çekici olmuştur.

Tablo 1. Genotiplere Ait Bazı Agronomik Özellikler

Genotip No	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)	Bitkide Bakla Sayısı (adet)	Bitkide Tane Sayısı (adet)	100-tane Ağırlığı (g)	Bitki BaşınaTane Verimi (g)
N-1	35.50 b	20.0 bc	15.0 de	13.0 cde	46.0 a	6.0 c
N-2	29.00 c	13.0 de	14.0 de	13.0 cde	45.4 a	5.9 c
N-3	37.50 ab	17.0 cd	19.5 cd	18.0 bc	40.9 ab	7.4 bc
N-4	38.50 a	12.0 e	32.0a	29.5 a	44.1 a	13.9 a
N-5	36.50 b	17.0 cd	23.5b	23.0 ab	43.5 a	10.6 ab
N-6	35.50 b	13.0 de	12.0 ef	8.5 f	47.0 a	4.0 cd
N-7	39.00 a	19.0 c	23.0 b	20.5 ab	46.5 a	10.2 ab
N-8	33.50 b	18.0 c	16.5 de	14.5 cd	45.4 a	7.4 bc
N-9	32.00 bc	14.5 de	19.0 cd	18.0 bc	38.9b	4.4 cd
N-10	34.50 b	18.5 c	22.0 bcd	20.0 ab	33.8 bc	6.8 c
N-11	35.50 b	11.5 f	24.0 b	22.0 ab	40.0 a	8.4 b
N-12	40.50 a	20.5 b	25.0 b	23.0 ab	26.7c	6.1 c
N-13	29.00 c	16.5 d	8.0 f	7.5 f	44.9 a	3.2 d
N-14	33.50 b	12.0 e	19.5 cd	19.0 bc	43.8 a	8.3 b
N-15	30.50 c	12.0 e	18.0 cd	17.0 bc	42.1 a	7.1 bc
N-16	35.50 b	18.0 c	11.5 ef	11.0 ef	44.2 a	4.4 cd
N-17	33.50 b	8.5 g	19.5 cd	19.5 b	38.6 b	7.4 bc
N-18	33.50 b	18.5 c	10.0 f	9.5 ef	34.6b	3.4 d
N-19	38.50 a	14.0 de	25.0 b	19.5 b	41.4 a	8.2 b
N-20	39.00 a	16.0 d	26.0 b	23.0 ab	37.4 b	8.5 b
N-21	32.00 bc	18.5 c	10.5 ef	10.0 ef	39.0 b	3.9 d
N-22	36.50 b	13.5 de	25.5 b	25.0 a	44.9 a	11.6 a
N-23	35.00 b	19.5 c	18.0 d	16.0 c	43.1 a	7.9 bc

N-24	31.00 c	14.0 de	15.0 de	13.0 cde	40.6 a	5.2 cd
N-25	36.00 b	18.0 c	13.0 e	10.5 ef	43.9 a	5.8 cd
N-26	34.50 b	18.0 c	19.0 cd	18.0 bc	32.7 bc	5.8 cd
N-27	35.50 b	19.5 c	18.0 d	19.5 b	34.8 bc	6.8 c
N-28	30.50 c	18.5 c	11.5 ef	11.5 ef	40.7 a	4.7 cd
N-29	32.00 bc	12.0 e	16.5 de	13.5 cde	39.0 b	5.2 cd
N-30	30.50 c	13.5 de	9.5 f	9.5 ef	39.1 b	3.7 d
N-31	32.00 bc	19.5 c	11.0 ef	9.5 ef	41.8 a	3.7 d
N-32	38.50 a	18.5 c	19.0 cd	18.5 bc	46.8 a	8.8 b
N-33	35.50 b	19.5 c	15.0 de	15.0 cd	33.4 bc	5.1 cd
N-34	36.50 b	20.5 b	17.5 d	14.5 cd	37.3 b	5.4 cd
N-35	38.50 a	16.5 d	11.5 ef	11.0 ef	36.9 b	3.8 d
N-36	33.00 b	15.5 d	18.0 d	16.0 c	38.1 b	6.3 c
N-37	39.00 a	16.5 d	27.0 ab	25.0 a	38.2 b	10.4 ab
N-38	33.00 b	19.0 c	10.0 f	10.0 ef	44.7 a	4.9 cd
N-39	38.00 ab	16.0 d	22.0 b	20.0 b	39.1 b	7.6 bc
N-40	36.00 b	18.5 c	21.0 bc	17.5 c	38.1 b	7.6 bc
N-41	36.00 b	14.5 de	19.5 cd	19.5 b	36.6 b	7.1 bc
N-42	35.50 b	13.5 de	20.5 bc	21.5 ab	40.1 a	8.7 b
N-43	35.50 b	14.0 de	18.0 d	17.0 c	39.4 b	6.8 bc
N-44	36.50 b	16.0 d	17.0 d	15.5 cd	43.1 a	6.9 bc
N-45	33.00 b	15.5 d	20.5 bc	17.0 c	35.8 b	6.1 bc
N-46	38.50 a	16.0 d	15.0 de	13.0 cde	42.6 a	5.5 cd
N-47	37.50 ab	19.0 c	12.5 e	12.0 cde	45.5 a	5.7 cd
N-48	30.00 c	17.0 cd	13.0 de	11.0 cde	43.2 a	5.5 cd
N-49	34.00 b	16.5 d	14.5 de	12.0 cde	42.1 a	5.0 cd
N-50	31.00 c	18.0 c	10.0 f	8.5 f	41.8 a	4.0 d
N-51	37.50 ab	17.0 cd	24.0 b	22.5 ab	38.2b	8.8 b
N-52	33.00 b	22.5 b	10.5 e	10.0 ef	40.7 a	4.1 cd
N-53	36.00 b	14.5 de	15.0 de	14.5 cde	36.1b	5.3 cd
N-54	39.00 a	17.5 cd	20.5 bc	16.5 c	46.9 a	7.9 bc
N-55	31.00 c	18.5 c	14.5 de	13.5 de	37.5 b	5.1 cd
N-56	29.50 c	18.0 c	11.5 ef	10.0 ef	35.0 b	3.2 d
N-57	34.50 b	17.5 cd	22.5 b	20.0 ab	35.7 b	7.2 bc
N-58	38.50 a	19.5 c	9.5 f	9.0 f	43.0 a	3.8 d
Azkan	41.00 a	26.0 a	15.5 de	13.5 de	37.9 b	5.0 cd
Aksu	39.50 a	19.0 c	20.5 bc	19.0 b	36.7 b	7.0 bc
Çğatay	36.00 b	20.5 bc	17.5 d	16.0 c	40.8 a	6.2 bc
Uzunlu-99	42.50 a	24.0 ab	17.0 d	15.5 cd	39.8 b	6.1 bc

100-tane ağırlığı bakımından ise varyasyonun yüksek olması nedeni ile istatistiksel olarak önemli çıktığı görülmüştür. 100-tane ağırlığı 26.7-47.0 gr arasında değişim göstermiştir. En yüksek 100-tane ağırlığı değeri 47.0 gr ile N-6 genotipinde gözlenirken bunu 46.9 gr ile N-54 genotipi izlemiştir. 100-tane ağırlığı verimin en önemli belirleyicileri arasında yer almaktadır. Bu nedenle 100-tane ağırlığı yüksek olan genotiplerin ıslah çalışmalarında dikkate alınması faydalı olacaktır.

Bitki başına tane verim bakımından incelendiğinde genotiplerin 3.2-13.9 gr arasında değiştiği görülmüştür. Bitki başına tane verimi, parsel verimi ve dekara tane veriminin temel belirleyicisi durumunda olduğundan üzerinde özellikle durulması gereken bir karakter olarak değerlendirilmelidir. En yüksek bitkide tane verimi değeri N-4 genotipinden elde edilirken bunu 11.6 g ile N-22 genotipi izlemiştir. En düşük bitki başına tane verimi değeri ise N-13 ve N-56 genotiplerinde belirlenmiştir.

Üzerinde çalışılan özellikler arasındaki ilişkiler bakımından incelendiğinde ise bitki başına tane verimi ile bitkide bakla sayısı ($r=0,658^{**}$), bitkide tane sayısı ($r=0,498^{**}$) ve 100-tane ağırlığı arasında ($r=0,549^{**}$) olumlu ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Buna karşın, verimi ile bitki boyu arasında ($r=-0,447^{**}$) olumsuz ancak önemli ilişkiler ortaya konulmuştur.

SONUÇ

İki yıl süre ile 4 çeşit ve 58 yerel nohut genotipi ile yapılan çalışmada özellikle N-4 nolu genotipin genel olarak çeşitlere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bunun dışında N-37 numaralı genotipin de üzerinde durulması gereken genotiplerin başında geldiği belirlenmiştir. Genotiplere ait bitki boyu ortalaması 34.8 cm ile 39.8 cm olan çeşit ortalamasının altında kalmıştır. İlk bakla yüksekliği genotiplerde 16.5 cm ile 22.5 cm'lik ilk bakla yüksekliğine sahip çeşitlerin gerisinde kalmışlardır. Bitkide bakla sayısı genotiplerde 17.2 adet ile 17.5 adet olan çeşitlerin atında kalmıştır. Bitkide tane sayısı genotiplerde 15.8 adet ile 16.0 adet olan çeşitlerin yine altında kalmışlardır. Ancak 100-tane ağırlığı genotiplerde ortalama 40.4 g ile çeşitlerin sahip olduğu ortalama 38.8 g değerinin üzerinde yer almıştır. Benzer durum bitki başına tane veriminde de gözlenmiştir. Genotiplerde ortalama bitki başına tane verim değeri 6.4 g olurken bu değer standart çeşitlerde ise 6.1 g olarak tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- FAO, (2014). Disponível em: <http://faostat.fao.org>. Acesso em.
- Hulse, J.H. (1991). Nature composition and utilization of grain legumes. In Uses of tropical Legumes Proceedings of a Consultants' Meeting, 27-30 March 1989, p11-27, ICRISAT Center, Patancheru, India. 50-51 p.
- Ladizinsky, G.A. (1975). New Cicer from Turkey Notes from the Royal Botanic Gardens. *Edinburgh*, (34), 201-202 p.
- Rao, D.L.N., Giller, K.E. and Yeo, A.R. (2002). The effects of salinity and sodicity upon nodulation and nitrogen fixation in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Annals of Botany*, (89), 563-567.
- TUIK, (2015). <http://www.tuik.gov.tr>

ÇUKUROVA BÖLGESİNDE NOHUT (*Cicer arietinum* L.) ISLAH ÇALIŞMALARI VE ÇEŞİT TESCİLİ

Dürdane MART¹, Derya YÜCEL¹, Meltem TÜRKERİ¹

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana
Sorumlu Yazar: durdanemart@yahoo.com

ÖZ

Bu araştırma, Çukurova iklim koşullarında nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşit ıslahı amacıyla nohut hat ve çeşitlerinin 2015-2016 yıllarında yetiştirme dönemlerinde ekilerek verim ve verimle ilgili bazı özellikler incelenmiştir. Denemeler, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma Alanında Doğankent lokasyonunda yürütülmüştür. Araştırmada kışlık olarak 20 genotip ve çeşit ekilerek değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada nohut genotiplerinden kışlık ekime yönelik seleksiyon ve değerlendirmeleri yapılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü yılda kışlık ekimlerden elde edilen en yüksek tane verim değeri birinci yılda, 414,9; 378 kg/da olarak Seckin ve İnci çeşitlerinden ikinci yılda ise, 364,6 kg/da ile İnci çeşidinden elde edilmiştir. 100 tane ağırlığı bakımından birinci yılda 52,1-36,3 gr; ikinci yılda 50,3-35 gr en yüksek ve düşük değerler arasında değişim göstermiştir. Bunlara ilave olarak çiçeklenme ve bitki boyu değerlendirmeleri de seleksiyon kriteri olarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yılda hat ve çeşitler üzerinde iklime bağlı yağışlar ve dağılımı önemli olmuştur. Ayrıca bu çeşit adaylarının hastalık bahçelerinde antraknoz gözlemleri de incelenmiş ve hastalığa toleranslı sınıfta tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: kışlık nohut, verim, çeşit ıslahı

CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.) BREEDING AND VARIETY REGISTRATION STUDIES IN ÇUKUROVA REGION OF TURKEY

ABSTRACT

In this research, some properties of chickpea (*Cicer arietinum* L.) lines and varieties were examined during breeding period in Cukurova climatic conditions in 2015-2016. The trials were carried out at Doğankent location of Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute. 20 genotypes were evaluated in winter conditions. The evaluation and selection of chickpea genotypes towards winter cultivation were conducted. Highest seed yield in the first trial year was obtained from Seckin and İnci varieties as 4.1 t/ha and 3.8 t/ha respectively. In the second year, the highest yield was obtained from İnci variety with 3.6 t/ha. 100 grain weight ranged between 52,1-36,3 g in the first year and 50,3-35,0 g in the second year. In addition, flowering and plant height evaluations were conducted as selection criteria. Climate and precipitation distribution was significantly effected the performance of genotypes. In addition, anthracnose observations of candidates species in disease gardens were also examined and their tolerance to disease was found high.

Keywords: winter chickpea, yield, breeding

GİRİŞ

Yemelik tane baklagillerden 2016 yılı verilerine göre nohutun ekim alanı 360 bin ha ile ilk sırayı almakta ve bunu sırasıyla 235 bin ha ile kırmızı mercimek, 17 bin ha ile yeşil mercimek, 90 bin ha ile kuru fasulye, 2,8 bin ha ile bakla ve 1,8 bin ha ile börülce, 1,1 bin ha ile bezelye takip etmektedir. Üretim miktarları ise nohutta 455 bin ton, mercimekte ise 365 bin ton, kuru fasulyede ise 235 bin ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2017).

İnsan beslenmesinde bitkisel protein kaynağı olarak büyük öneme sahip olan yemelik tane baklagillerin diğer bir özelliği de köklerinde ortak (simbiyotik) yaşayan *Rhizobium* bakterileri aracılığı ile havadaki serbest azotu toprağa bağlayabilmeleridir. Dolayısıyla

ekiminin yapıldığı bölgelerde topraklara sağladığı fayda açısından da önem arz etmektedir. Bunun yanı sıra nohut yemeklik kullanımının yanı sıra leblebi (çerezlik) sanayinin hammaddesini de oluşturan ve ülkemizde ekonomik öneme sahip bir baklagil bitkisidir. Abbo ve Turner (2003), nohudun adaptasyon tablosunun diğer bitkilerden (bezelye, arpa ve buğday gibi) farklı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Yapılan araştırmalar sonucunda nohudun kültüre alındıktan sonra 4 değişik (yabani ataların sınırlı dağılımı (*Cicer reticulatum*), ekim zamanının değişimi (kışlık-yazlık), kurucu etkisi ve yerel bitkilerin yerine modern bitkilerin kullanımı) evrim darboğazına sahip olduğunu açıklamışlardır. Bunlardan ilk ikisinin nohuda özgü diğer ikisinin ise evcilleştirilmiş nohut bitkilerinin tamamında görülebilen bir darboğaz olduğunu belirtmişlerdir.

Çukurova bölgesi için nohut, geçit kuşakları ve yüksek bölgeler için önemli bir bitkidir. Baklagillerin proteince zenginliği, yetiştirme periyodunda çok az azotlu gübreye ihtiyaç göstermeleri, kuru tarım bölgelerinde tahıllarla ekim nöbetine girerek kendinden sonraki bitkiye bitki besin maddelerince zengin ve iyi toprak bırakan nohut, üretim alanlarında tane verimini sınırlayan etkenlerin başında *Ascochyta rabiei* adlı fungusun neden olduğu antraknoz hastalığı gelmektedir. Antraknozla mücadelede en etkili yol dayanıklı veya toleranslı çeşitlerin kullanılmasıdır. Bu nedenle kışlık nohut çeşitlerinin antraknoza toleranslı veya dayanıklı olması önemli olmaktadır. Yazlık ekilen nohudun verimi yüksek sıcaklık ve kuraklık streslerinden olumsuz şekilde etkilenmektedir (Slim ve ark. 1993).

Yemeklik tane baklagillerde de üretim amacının kaliteli tane verimi olması nedeniyle, üretimde kullanılacak ticari çeşitleri oluşturan nohut genotiplerinin değişik çevre koşullarında stabil verimli ve hastalıklara ilişkin performanslarının iyi düzeylerde olmaları gerekmektedir. Tüm bitkilerde olduğu gibi, nohutta da yetiştirileceği bölgeye uygun çeşitlerin saptanması, üretimin geliştirilmesinde ve kalitenin artırılmasında önemli bir faktördür. Bu araştırmada Çukurova bölgesi için yüksek verimli hatların bölge performanslarını belirlemek amacıyla farklı yıllarda yetiştirilen nohut çeşitlerine ilişkin verim, özellikle antraknoza toleranslılık ve agronomik özellikler bakımından ilgili genotiplerin, bölge koşullarına adaptasyonlarının belirlenmesi ve çeşit tescili amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çukurova bölgesi ıslah program amacı, bölge iklim koşullarına, makineli tarıma uygun, özellikle kışlık çalışmamız nedeniyle antraknoz yanıklığı hastalığına dayanıklı, yüksek verimli ve kaliteli nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitleri geliştirmek ve çiftçinin hizmetine sunabilmektir.

Bu amaçla yürütülen ıslah çalışmaları ve denemeler Aralık ayında kışlık olarak ekilmektedir; denemelerde çıkış tarihleri, çiçeklenme, bakla bağlama, antraknoz okuması ve diğer hastalık gözlemleri, hasat öncesi bitki boyu ve ilk bakla yükseklikleri alınmaktadır. Hasat sonrası ambarda tane seleksiyonu ve istatistiki olarak hat ve çeşitler değerlendirilmektedir.

Gözlenen morfolojik özellikler, ambar ve istatistiki değerlendirmeler verim denemeleri bölge verim denemeleri ve tescil denemeleri gibi 10 yıllık bir süreçten sonra aday nohut çeşidi tescile ve tescil sonrası da çeşit olarak çiftçinin hizmetine sunulmaktadır.

Bu araştırmada Çukurova bölgesinde Islah materyallerinde öne çıkmış hatların bölge koşullarında adaptasyonlarını görebilmek amacıyla 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde Adana Doğankent lokasyonunda çalışma yürütülmüştür. Denemenin yetiştirildiği yıllarda Adana'nın iklim değerleri çizelge 1'de verilmiştir.

2015 yılında ekim sonrasında Aralık ve Ocak aylarında uzun yıllara göre yağış miktarının düşük ve düzensiz olması; çiçeklenme dönemi olan Mart (115,81 mm) ayında yağış yoğunluğu nedeniyle bitkilerde strese ve *Ascochyta* yanıklığı hastalığı yoğunluğuna neden olmuştur. 2016 yılında da yağış dağılımının düzensiz dağılımı bitkilerde strese neden olmuş; Ocak ayından sonar özellikle de çiçeklenme dönemi uzun yıllara göre yağış miktarının düşük olması *Ascochyta* yanıklığı hastalığı yoğunluğunda azalmalara neden olmuştur.

Çizelge 1. Çukurova Bölgesinde Uzun yıllarda ve 2015-2016 Yetiştirme Yıllarında Adana İklim Değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık C ⁰			Toplam Yağış mm			Nisbi nem %		
	Uz.Yıl	2015	2016	Uz.Yıl	2015	2016	Uz.Yıl	2015	2016
Kasım	15.3	14,7 6		67,2	36,06		63	54,8	
Aralık	11.1	13,0	7,3	118,1	50,05	108. 96	66	71,6	80,7
Ocak	9.7	8,9	7,0	111,7	56,39	31.5 1	66	66,3	77,6
Şubat	10.4	10,9	9,0	92,8	90,68	0.25	66	70,1	63,3
Mart	13.3	13,9	13,4	67,9	115,8 1	32.7 6	66	64,6	78,6
Nisan	17.5	15,8	16,9	51,4	7,88	24.3 7	69	62,5	73,7
Mayıs	21.7	21,7	20,0	46,7	81,02	20.5 7	67	64,3	81,6
Haziran	25.6	24,2	24,4	22,4	0	28.9 6	66	69,1	78,6
Temmuz	27,7	28,0	30,0	5,4	0	0	68	69,3	80,2
Toplam				600		410, 5			

Denemeler Aralık ayında kışlık olarak ekilmiştir. Morfolojik özelliklerin (çiçeklenme, bakla bağlama, bitki boyu ve hastalık okumaları vb..) gözlemleri alınarak değerlendirilmiştir. Denemede doğal iklim koşullarında antraknoz okuması yapılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Parseller, sıra arası 45cm, sıra üzeri 8cm olan 4 sıradan oluşturulmuştur. Ekimler, makinalı sıralara yapılmıştır. Denemede ekim ve hasat parsel alanı 5mx1.8m =9m² dir; parsel hasatları makine ile yapılmıştır. Yetiştirme sezonunda deneme alanında ekimle birlikte 3 kg /da N ve 6 kg /da P₂O₅ olacak şekilde gübre verilmiştir

BULGULAR VE TARTIŞMA

2015-2016 yetiştirme yıllarında iki yılda çeşitlerin verim değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Yağış miktarındaki yetersizlik ve düzensiz dağılımları nedeniyle verimlerde ve 100 tane ağırlıklarında önemli düşüşler gözlemiştir. Çizelge 2’de görüldüğü gibi nohut hat ve çeşitlerinin verim değerleri; Birinci yılda en yüksek verim değerleri 419,9 kg/da Seçkin, 378, kg/da ile İnci çeşidinden ve aday çeşitten ise 125,3 kg/da verim alınmıştır, en düşük verim değeri de 77 kg/da ile EN 766hattından elde edilmiştir. İkinci yılda en yüksek verim değerleri 364,6 kg/da ile İnci çeşidinden ve aday çeşitten ise 326,4 kg/da verim alınmıştır, en düşük verim değeri ise 114,36 kg/da ile X201 TH 165hattından elde edilmiştir.İki yıllık ortalama tane verimi değerlerinde en yüksek değer 371,3 kg/da ile İnci çeşidinden, aday çeşitten ise 225,9 kg/da verim alınmıştır, en düşük değer 94,4 kg/da ile X201 TH 165hattından elde edilmiştir. Kontrol çeşitleri olarak kullanılan bölge tescilli çeşitleri Hasan bey, Seçkin ve İnci çeşitlerinin 200 kg/da’nın üzerinde tane verimine sahip oldukları saptanmıştır. Gül ve ark. (2006), Nohut bitkisinin kışık olarak yetiştirilme olanaklarının araştırılması amacıyla yürüttükleri çalışmada sonucunda; kışa dayanıklılığın standart çeşitte % 55.42, diğer hatlarda % 70.91 ile % 78.75 arasında değiştiğini, başta tane verimi olmak üzere kışık nohut ile ilgili bir çok özelliğin yazlık ekimlere göre daha avantajlı, ayrıca verim özelliği ve makinalı hasada uygunluk açısından kışık ekimlerin daha avantajlı olabileceğini bildirmişlerdir.

Ekimlerimizin kışık (Aralık) olması nedeniyle, özellikle çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde düzensiz yağışlar antraknoz hastalığının görülmesine neden olmuştur. Tescile aday çeşidimizde toleranslılık tespit edilmiştir. Ascocyhta yanıklığı hastalığının doğal koşullarda, birinci yılda yoğun görülmesine rağmen ikinci yılda hastalık yoğunluğu çok olmamıştır. Hastalık nedeniyle 100 tane ve verimler üzerinde olumsuz etkileri gözlenmiştir. Hastalıktan dolayı 100 tane ağırlıklarında düşük değerler tespit edilmiştir. Bu da verim kayıplarına neden olmuştur.Genellikle yazlık ekimin yapılması hastalıktan kaçmak için bir çözüm yolu olarak görülmüş olsa da kışık ekim, verimi %30 daha fazla artırmaktadır. Bunun için kullanılan nohut çeşidinin dayanıklı olması gerekmektedir (Açıkgöz,1987; Şehirali, 1988). Wilson ve Kaiser (1995), Ascochyta yanıklık enfeksiyonunun nohudun gövde, yaprak ve kapsülünde nekrotik lekelerin meydana gelmesiyle karakterize edilebileceği belirtilmiş ve ileriki dönemlerde bitkinin gövde ve dallarında kırılmalar oluşturup bitkinin ölümüne neden olabileceğini belirtmişlerdir.

Çizelge 2. Farklı Yıllarda 2015–2016 Ortalama Tane verim Değerleri

Sıra No	Çeşitler	2015 Tane Verimi (kg/da)	2016 Tane Verimi (kg/da)	2015-2016 Tane Verimi (kg/da)
1	İsimsiz Pop	169,3B-D	226,1DE	197,7D-G
2	X201 TH 165	74,4D	114,36F	94,4H
3	EN 808	176,9B-D	240,3DE	208,6C-F
4	EN 766	77D	250CD	163,5F-H
5	EN 952	185B-D	252,9CD	219C-F
6	X05 TH 21C	125,3CD	326,4A-C	225,9C-F
7	ENA 8-2	116,1CD	291,1A-D	168,8E-H
8	FLIP 03-108C	234BC	221,4DE	284,9BC
9	FLIP 03-42C	155,3B-D	335,9AB	203,3D-F
10	FLIP 03-21C	158,4B-D	251,4CD	224,7C-F
11	X05 TH 80	76,4D	169,6EF	123GH
12	X05 TH69	180B-D	246,2DE	213,1C-F
13	X05 TH21	228,7BC	229DE	228,8C-F

14	F4-09 (EN 1887)	289,6AB	236,1DE	262,9CD
15	ENA 144-10	81D	277,2B-D	179,1E-G
16	ENA144-11	129,7CD	245,1DE	187,4D-G
17	ENA 144-16	138,2CD	234,0DE	186,1D-G
18	HASANBEY	208,7B-D	286,6B-D	247,7C-E
19	SEÇKİN	414,9A	291,7A-D	353,3AB
20	İNCİ	378A	364,6A	371,3A
Ortalama		179,85	254,50	217,18
CV		0.29	0.11	0.20
LSD		141,24	77.51	80.0

*Tukey olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 3'te görüleceği üzere, iki yılın çiçeklenme gün sayısı bakımından çeşit ve hatlar arasında değerlerde farklılıklar görülmektedir. Bunun nedeni 2015 yılı ekim tarihi 20 Kasım, çıkış tarihi 17 Aralıkta; 2016 yılı için ekim tarihi 18 Aralık, çıkış tarihi 10 Şubat olarak gerçekleşmiştir. Çiçeklenme gün sayısı da hesaplanırken çıkış tarihibaşlangıç alınarak %50 çiçeklenme tarihine kadar olan süre hesaplanır. Elde edilen değer çiçeklenme tarihi olarak alınır.

Çizelge 3'den görüleceği üzere birinci yılda, çiçeklenme gün sayısı bakımından çeşit ve hatlar 115-106 gün arasında değişim göstermiştir. X201 TH165, EN 766 hatları en uzun sürede çiçeklenen geçici çeşitler olurken, **X05 TH 21C** aday çeşit ve FLIP 03-108C hatları ise en kısa sürede çiçeklenen erkenci çeşitler olmuştur. Denemeden elde edilen ortalama değerlere göre, bitki boyu değerleri 87,5-62,9 cm arasında değişim göstermiştir. Makinalı hasata uygunluk bakımından incelenen bitki boyu değerleri tüm hat ve çeşitler için makinalı hasata uygun değerler olarak tespit edilmiştir. Verim üzerinde etkili olan dal sayısı ve bakla sayısı bakımından da ana dal sayısı incelenmiş ve değerler 2,8-2 adet; bitkide bakla sayısı 71-48 adet arasında değişim göstermiştir. Yüz tane ağırlıkları ise 52,7-36,2 g değerleri arasında değişim göstermiş; Pazar değeri açısından önem taşıyan yüz tane ağırlıkları **X05 TH 21C** aday çeşitte 47,5 g olarak tespit edilmiştir. Adana Lokasyonunda, sıcaklık, yağış ve nem koşullarının uygun olması nedeniyle Ascochyta yanıklığı hastalığı doğal koşullarda hemen hemen her yıl görülmektedir. Hastalıktan dolayı 100 tane ağırlıklarında ve verim değerlerinde kayıplara neden olmaktadır. Ascochyta yanıklık hastalığı Etmen, tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz nohut yetiştiriciliği yapılan alanlarda önemli verim kayıplarına neden olmaktadır (Nene, 1982; Kaiser ve Kusmenoglu, 1997; Akem, 1999).

Çizelge 3. 2015–2016 Yetiştirme Yıllarında Nohut Çeşit Özellik Değerleri

Sıra No	Çeşitler	Çiçek	Çiçek	Bitki Boyu	Bitki Boyu	Ana Dal	Ana Dal	Bitkide Bak.	Bitkide Bak.	100 Tane	100 Tane	Antrakno	Antrakno
		Gün	Gün	Gün	Gün	Adet	Adet	Adet	Adet	gr.	gr.	1...9	1...9
1	İsimsiz Pop	110,	55,	67,5	71,	2,3	2,3	59,	63,	52,	46,	6	3

		0	3		7			3	8	7	7		
2	X201 TH165	115,0	61,8	66,3	71,2	2,5	2,5	48,0	53,5	41,8	35,8	7	5
3	EN 808	110,8	53,8	63,7	72,5	2,0	2	60,8	69	45,9	40,3	5	3
4	EN 766	115,0	58,3	69,2	75,4	2,5	2,5	48,5	69	48,3	43,7	4	5
5	EN 952	110,0	53,5	67,5	65,8	2,8	2,8	63	64,5	44,4	42,1	4	3
6	X05 TH 21C	106,0	52,0	62,9	68,7	2,8	2,8	56,8	68,5	47,5	48,6	3	3
7	ENA 8-2	111,8	54,0	67,1	70,0	2,3	2,3	58,8	62,8	46,5	42,1	5	3
8	FLIP 03-108C	106,8	55,5	71,2	64,5	2,8	2,8	66	67,8	43,4	40,7	4	4
9	FLIP 03-42C	107,8	54,0	70,8	65,0	2,3	2,3	49,3	67,5	50,0	44,3	4	3
10	FLIP 03-21C	112,0	54,0	71,2	65,8	2,5	2,5	61,5	68	42,9	42,1	4	3
11	X05 TH80	110,5	56,3	77,5	67,5	2	2	52,5	63,3	43,4	43,7	7	4
12	X05 TH69	110,0	56,5	87,5	76,2	2,5	2,5	66,5	67,8	52,1	45,8	3	3
13	X05 TH21	109,0	57,3	74,6	73,7	2,3	2,3	68,3	66,5	46,3	42,6	3	2
14	F4-09 (EN 1887)	110,8	55,5	80,0	78,3	2,8	2,8	69,5	67,0	49,3	49,3	3	2
15	ENA 144-10	112,5	55,3	67,5	71,6	2,5	2,5	50,8	68,5	43,7	41,6	4	3
16	ENA144-11	110,8	54,0	70,4	67,9	2,8	2,8	62	66,3	42,6	42,6	4	3
17	ENA 144-16	112,	55,	68,7	73,	2	2	62,	66,	41,	41,	5	3

		3	5		7			5	5	3	5		
18	HASANBEY	112,0	56,5	77,5	69,6	2,5	2,5	67,8	68,3	43,6	41,3	2	2
19	SEÇKİN	109,0	57,5	81,2	70,8	2	2	70,3	69,8	41,8	39,9	1	2
20	İNÇİ	113,8	56,3	77,5	65,4	2,5	2,5	71	70,8	36,2	36,0	1	2
	Ortalama	110,80	55,7	71,99	70,3	2,44	2,44	60,66	66,46	45,19	42,24		
	Mak	115	61,8	87,5	78,3	2,8	2,8	71	70,8	52,7	49,3	7	5
	Min	106	52	62,9	64,5	2	2	48	53,5	36,2	35,8	1	2

İkinci yılda, çiçeklenme gün sayısı bakımından çeşit ve hatlar 61,8-52 gün arasında değişim göstermiştir. X201 TH165, EN 766 hatları en uzun sürede çiçeklenen geçici çeşitler olurken, **X05 TH 21C** aday çeşit 52,0 gün ile genel ortalamanın üzerinde yer alarak, kısa sürede çiçeklenen erkenci çeşitler arasında yer almıştır. Denemeden elde edilen ortalama değerlere göre, bitki boyu değerleri 78,3-64,5 cm arasında değişim göstermiştir. Makinalıhasatauygunluk bakımından incelenen bitki boyu değerleri tüm hat ve çeşitler için makinalıhasata uygun değerler olarak tespit edilmiştir. Verim üzerinde etkili olan dal sayısı ve bakla sayısı bakımından da ana dal sayısı incelenmiş ve değerler 2,8-2 adet; bitkide bakla sayısı 70,8-53,5 adet arasında değişim göstermiştir. Yüz tane ağırlıkları ise 49,3-35,8 g değerleri arasında değişim göstermiş; Pazar değeri açısından önem taşıyan yüz tane ağırlıkları **X05 TH 21C** aday çeşitte ise 48,6 g olarak tespit edilmiştir.

Ascochyta yanıklığı okumaları çizelgeden de görüldüğü gibi 1-9 antraknozokuma skalasına göre alınarak çeşit ve hatlar değerlendirilir. Ascochyta yanıklığı okumaları Ascochyta yanıklığının yoğunluğuna ve şiddetine göre çiçeklenme dönemi, öncesi ve bakla bağlama dönemlerinde olmak üzere okumalar yapılabilir. Hastalık yoğun değilse sadece çiçeklenme dönemi bir okuma yeterlidir. Çeşit adayımızın her iki yıldada Ascochyta yanıklığı okumalarında 3 değerini aldığını görmekteyiz; buda aday çeşidin hastalığa toleranslı olduğunu göstermektedir. Özellikle iklimin çok kurak gittiği yıllarda nohut sineği zararı bazı çeşitlerde görülmektedir. Nohut sineği görülmekle beraber mücadele etmeyi gerektirecek kadar etkili olmamakta ve ilaçlı mücadele de ekonomik olmamaktadır.

SONUÇ

Bu nohut çeşit adayının (**X05 TH 21C**) tescil denemelerinde değerlendirme işlemleri yürütülmektedir. İki yıl farklı lokasyonlarda denenerek, verim ve hastalık gözlemleri; bunlara ilave olarak kalite ve FYD analizleri yapılarak sonuçlar tescil komitelerinde tartışılarak değerlendirilip çeşitlerin tescili sağlanmaktadır. Bu çeşitlerin tescil sonrası da kademeli

tohumluk üretimleri yapılarak çiftçinin hizmetine sunulmaktadır. Tohumluk üretimleri yapıp çiftçiye ulaştırılarak çeşitler ekonomiye ve üretime kazandırılmaktadır.

KAYNAKÇA

- Abbo, S., Berger, J., Turner, N. C. 2003. Evolution of Cultivated Chickpea: Four Bottlenecks Limit Diversity And Constrain Adaptation. *Fungal Plant Pathology* 30, 1081-1087.
- Açıköz, N., 1987. Nohut Tarımı, Ege Bölge Zirai Arş. Ens. Müd. Yayın No: 76, Menemen-İzmir, 25
- Akem, C. 1999. Ascochytablight of chickpea: presentstatus and future priorities. *International Journal of Pest Management*, 45, 131-137.
- Gül, M. K., Egesel, C. Ö., Kahrıman, F., Tayyar, Ş., 2006. Çanakkale Yöresinde Nohut Bitkisinin Kışlık Olarak Yetiştirilebilme Olanakları. *Uludag.Üniv.Zir.Fak.Derg.*, (2006) 20(1): 57-66
- Kaiser, W.J. and Kusmenoglu, I. 1997. Distribution of matingtypes and the teleomorph of *Ascochytarabiei* on chickpea in Turkey. *Plant Disease*81:1284–1287.
- Nene, Y. L. 1982. A review of Ascochytablight of chickpea. *Trop. Pest Manage.*,28, 61-70.
- Phadnis, B.A., A.P. Ekbote And S.S. Ainchwar.(1970); Path-Coefficient Analysis in Gram (*C.arietinum*). *Bibloographyof Chickpea Genetics and Breeding.*, 115:915.
- Saxena, M.C., 1980. RecentAdvences İn Chickpea Agronomy. In *Proceedings Of The FirstInternational Workshop on ChickpeaImp.*, 28 Feb- 2 Mar 1979. Icrisat, Hyderabad, India, s.89-96.
- Slim, S.N., Saxena. M.C.,1993. Adaptation of Spring-Sownchickpea to the Mediterranean Basin. I Response to Moisture Supply, *Field Crops Research*, 34, 121-136.
- Slim, S.N., Saxena. M.C.,1993. Adaptation of Spring-Sownchickpea to the MediterraneanBasin.II. Factors influencing Yield under Drought, *Field Crops Research*, 34, 137-146.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. *Ank. Ün. Zir. Fak..yayınları* :1089, Ankara, 435 s.
- Şehirali, S.,2002. Tohumluk ve teknolojisi, *Trakya Ün. Ziraat Fak., Tarla Bitkileri Böl. İstanbul.*
- TÜİK, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr
- Wilson, D.A and Kaiser, W.J. 1995. Cytology and genetics of sexualincompatibility in *Didymellarabiei*, *Mycologia*8

ÇUKUROVA BÖLGESİNDE BEZELYE (*Pisum sativum L.*) ISLAH ÇALIŞMALARI VE ÇEŞİT TESCİLİ

Dürdane MART¹, Derya YÜCEL¹, Meltem TÜRKERİ¹

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana
Sorumlu Yazar: durdanemart@yahoo.com

ÖZ

Bu çalışma, 2015-2016 yılında, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma alanında Doğan kent lokasyonunda yürütülmüştür. Çukurova koşullarında bezelyede (*Pisum sativum*) çeşit ıslahı amacıyla verim ve verimle ilgili bazı özellikler arasındaki ilişkilerin tespiti ve çeşit geliştirme amacıyla, Araştırmada ICARDA'dan ve Menemen gen bankasından sağlanan yerel popülasyonlar ve tescilli çeşitler kullanılmıştır. Denemeler kışlık olarak ekilmiş ve materyallerden kışlık ekime yönelik seleksiyon ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda elde edilen ortalama en yüksek tane verim değerleri birinci yılda 277,2kg/da Jof çeşidinden, ikinci yılda ise 264,8kg/da ile Bolero çeşidinden elde edilmiştir. Yüz tane ağırlıkları bakımından en yüksek birinci yıl 26,0 gr iken ikinci yıl 32,67 gr değerleri tespit edilmiştir. Çeşit ve hatlarda, hastalık tolerans durumlarına, makinalı hasata uygunluk için bitki boyları veya ilk bakla yükseklikleri, erkencilik içinde çiçeklenme tarihleri veya bakla bağlama değerleri öncelikli olarak incelenmiştir. Çeşit ve hatlar bölge koşulları içinde değerlendirilerek çeşit tesciline yönelik çalışmalar sürdürülmektedir.

Anahtar Kelimeler: bezelye, verim ve çeşit ıslahı

PEA (*Pisum sativum L.*) BREEDING AND VARIETY REGISTRATION STUDIES IN ÇUKUROVA REGION OF TURKEY

ABSTRACT

This study was carried out in 2015-2016 years at Doğan kent location of Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute. In Çukurova conditions, yield and yield related properties of pea (*Pisumsativum*) genotypes were determined for the purpose of variety development. Registered varieties and local populations obtained from ICARDA and Menemen Gen Bank were used in the study. Trials were established and evaluation and selection of materials were carried out during winter conditions.

The highest average yield values were obtained from the Jof variety with 2.8 t / ha in the first year and from the Bolero variety with 2.6 t / ha in the second year. The highest value of 100 grain weight (26.0 g) was obtained in the first year where highest second year value was 32.67 g. Genotypes were examined in terms of disease tolerance status, machine harvestability (plant height or first pod height) and earliness (flowering date or pod number). Studies on the registration of varieties are ongoing.

Keywords: pea, yield, breeding

GİRİŞ

Protein kaynağı olarak kullanılan besin maddelerinin insan beslenmesindeki öneminin büyük olduğu artık bilinen bir gerçektir. Bezelye bir baklagil bitkisi olarak havanın serbest azotunu bitkilerin alabileceği forma dönüştürmesi yanında, tanelerinin % 20-25 gibi yüksek oranda ham protein içermektedir. Bezelye taneleri aminoasitler özellikle lizin bakımından zengin, kalsiyum, demir ve özellikle fosforca zengin olması ayrıca çeşitli vitaminlere de sahip bulunması bakımından iyi bir bitkisel protein kaynağıdır (Akçin, 1988). Bezelye tane proteini de insan beslenmesinde mutlak gerekli amino asitler; leucine, lycine, isoleucine, phenylalanine, valine ve threonine içeriği yönünden oldukça zengindir (Eser, 1974). Konserve ve dondurulmuş gıda sanayinin önemli hammaddelerinden biri olan bezelyenin (kuru) aynı

zamanda harman artıkları ve samanından dolayı yüksek besleyici özelliğe sahip iyi bir hayvan yemidir.

İçerdiği zengin besin maddeleri ile insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan bezelye, Türkiye’de ekim alanı ve üretim bakımından nohut, mercimek fasulye ve bakladan sonra beşinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde 2017 yılı istatistiklerine göre toplam bezelye ekim alanı yaklaşık 1,1 bin hektar; (TÜİK, 2017). Ülkemizde daha çok sofralık taze bezelye üretimi yapılmaktadır. Ev ihtiyacı için bahçelerde taze baklaları ve yeşil taze taneleri, yemeklik olarak değerlendirilmek üzere yetiştirilir. Pazar ve konservecilik için, bezelye yetiştiriciliği daha geniş alanlarda yapılır. Türkiye bezelye üretimi insan gıdasına yönelik olarak toplam 115 bin ton civarındadır. Bu üretimin 3 bin tonu yemeklik tane ve 112 bin tonu taze tüketime yöneliktir. Ayrıca yemlik olarak 121 bin ton bezelye üretimi vardır (TÜİK,2017). Bezelye tarımı ülkemizde Marmara-Trakya, Ege ve Karadeniz bölgelerinde yapılmaktadır. Üretim miktarı olarak Bursa, Bilecik, Çanakkale ve Antalya illeri ön plana çıkmaktadır. Kuru bezelye tarımı için Çukurova Bölgesi ekolojik koşulları uygundur. Ülkemizde bezelye ekim alanı ve üretim miktarı diğer baklagillere kıyasla oldukça düşük seviyelerdedir. Bu durumun en önemli nedeni olarak tüketim alışkanlığının yaygın olmaması ve farklı yörelere adapte olabilecek yerli materyalden geliştirilmiş bezelye çeşitlerinin yetersizliği gösterilebilir (Öz ve Karasu, 2010).

Ülkemizde yetiştirilmekte olan bezelye çeşitleri yuvarlak tohumlular, köseli ve buruşuk tohumlular ve sultani-seker bezelyeler olmak üzere başlıca üç grup altında toplanabilir. Bu gruplardan yuvarlak tohumlu bezelyeler konserveye işleme sırasında içerdikleri sekerin nişastaya dönüşüp, konservenin dibinde tortu oluşturulmasından dolayı konservelik bezelye yetiştiriciliğinde tercih edilmemektedirler. Konservelik bezelye yetiştiriciliği ülkemizde iklimin ılıman olduğu bölgelerde hem ilkbahar, hem de sonbahar aylarında ekim yapılarak konserve fabrikalarının ürün işleme sezonu uzatılmaya çalışılmaktadır (Ekinci, 1972).

Ülkemiz birçok kültür bitkisi yönünden zengin genetik kaynaklara sahip olup, bunlardan birisi de bezelyedir. Bezelye gen kaynakları bakımından oldukça zengin olan ülkemizdeki bu gen kaynaklarının farklı ekolojilere uyabilme yetenekleri ile bezelye ıslahı programlarına entegre edilmesi, Türkiye orijinli yeni çeşitlerin geliştirilmesi açısından oldukça önemli olacaktır.

Bu çalışma ülkemizin farklı bölgelerinden toplanmış olan bezelye yerel genotiplerini ve bezelye çeşitlerini erkencilik, bitki boyu, makineli hasada uygunluk, verim ve verim komponentleri gibi bazı kriterler bakımından incelemek, üstün olan genotiplerin belirlenerek, bunların bezelye ıslah programlarında, kullanılmasını sağlayarak, kıyı bölgelerine uygun çeşitlerin ıslah edilmesine yardımcı olmak amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Denemede materyal olarak,ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas)’dan temin edilen, ülkemizin farklı bölgelerinden toplanmış olan ve Menemen gen bankasından alınan yerel bezelye genotipleri ve tescilli çeşitler kullanılmıştır.Araştırma ile ilgili çalışmalar, 2015-16 yetiştirme sezonlarında, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma Alanında Doğan kent lokasyonunda yürütülmüştür. Denemenin yetiştirildiği yıllarda Adana’nın iklim değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Çukurova Bölgesinde Uzun yıllarda ve 2015-2016 Yetiştirme Yıllarında Adana İklim Değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık C ⁰			Toplam Yağış mm			Nisbi nem %		
	Uz.Yıl.	2015	2016	Uz.Yıl.	2015	2016	Uz.Yıl.	2015	2016
Kasım	15.3	14,76		67,2	36,06		63	54,8	80,7
Aralık	11.1	13,0	7,3	118,1	50,05	108.96	66	71,6	80,7
Ocak	9.7	8,9	7,0	111,7	56,39	31.51	66	66,3	77,6
Şubat	10.4	10,9	9,0	92,8	90,68	0.25	66	70,1	63,3
Mart	13.3	13,9	13,4	67,9	115,81	32.76	66	64,6	78,6
Nisan	17.5	15,8	16,9	51,4	7,88	24.37	69	62,5	73,7
Mayıs	21.7	21,7	20,0	46,7	81,02	20.57	67	64,3	81,6
Haziran	25.6	24,2	24,4	22,4	0	28.96	66	69,1	78,6
Temmuz	27,7	28,0	30,0	5,4	0	0	68	69,3	80,2
Toplam				600		410,5			

2015 yılında ekim sonrasında Aralık ve Ocak aylarında uzun yıllara göre yağış miktarının düşük ve düzensiz olması; çiçeklenme ve bakla bağlama dönemi olan Mart (115,81 mm) ayında yağış yoğunluğu nedeniyle bitkilerde strese ve yatmay oğunluğuna neden olmuştur. 2016 yılında da yağış dağılımı uzun yıllara göredağılımdüzensiz ve az olması bitkilerdestrese neden olmuştur.

Denemeler Aralık ayında kışık olarak ekilmiştir. Morfolojik özelliklerin gözlemleri alınarak değerlendirilmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Parseller, sıra arası 45cm, sıra üzeri 8cm olan 4 sıradan oluşturulmuştur. Ekimler, makinalı sıralara yapılmıştır. Yetiştirme sezonunda deneme alanında ekimle birlikte 3 kg /da N ve 5 kg /da P₂O₅ olacak şekilde gübre verilmiştir. Fizyolojik olgunluğunu tamamlayan bitkilerinparsel hasatları makine ile yapılmıştır.

TARTIŞMA ve BULGULAR

Araştırmanın yürütüldüğü 2015-2016 yıllarında, iki farklı yetiştirme yılında çeşitlerin ortalama verim değerleri Çizelge 2' verilmiştir. Yağış miktarındaki yetersizlik ve düzensiz dağılımları nedeniyle verimlerde ve 100 tane ağırlıklarında önemli düşüşler gözlemlenmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi bezelye hat ve çeşitlerinin verim değerleri; Birinci yılda en yüksek tane verim değerleri 277,0 kg/da Jof çeşidinden ve TR-33372 Tekirdağ aday çeşitten ise 108,2 kg/da verim alınmıştır, en düşük tane verim değeri de 53,2 kg/da ile TR-33238 Çanakkale hattından elde edilmiştir. İkinci yılda en yüksek tane verim değeri 264,8 kg/da ile Bolero çeşidinden ve TR-33372 Tekirdağ aday çeşitten ise 246,6,4 kg/da verim alınmıştır, en düşük verim değeri ise 132,8 kg/da ile TB 2012(3-5)6 hattından elde edilmiştir. İki yıllık ortalama tane verimi değerlerinde en yüksek değer 240,6 kg/da ile Jof çeşidinden, aday çeşitten ise 177,4 kg/da verim alınmıştır, en düşük tane verim değeri 125,3 kg/da ile TB 2013(102-1) hattından elde edilmiştir. Karayel ve Bozoğlu (2008), 40 adet yerel bezelye genotiplerinin morfolojik olarak karakterizasyonu üzerine yapmış oldukları araştırmada; bitki kuru tane verimi, 100 tane ağırlığı ve bitkide bakla sayısı yönünden önemli düzeyde varyasyon saptandığını bildirmişlerdir. 1000 tane ağırlığı hariç, en yüksek değerler Jof çeşidinde saptanmıştır (Öz ve Karasu, 2010). Bulgularımız ülkemizde yürütülen bu çalışmalarda elde edilen sonuçlarla kısmen benzerlik göstermekte olup, üzerinde çalışılan bezelye genotipleri arasındaki varyasyon bazı özelliklerden farklı sonuçların alınmasına neden olmuştur.

Çukurova koşullarında bazı bezelye hatlarının uyumu ve verimlerinin saptanması üzerine yapılmış olan araştırmada; tane verimini birinci yılda 238.7-422.3 kg/da; ikinci yılda

100.7-273.7 kg/da, iki yıllık ortalamalara göre ise 181.9-309.8 kg/da arasında değiştiğini saptanmıştır (Anlarsal ve ark. 2001). Bursa Mustafakemalpaşa ekolojik koşullarında, bazı bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin, erken ilkbaharda tane verimi ve verim komponentlerini belirlemek amacı ile 2004–2005 yıllarında yürütülen bir başka çalışmada, deneme materyali olarak, Sprinter, Karina, Jof, Green Pearly, Spring ve Bolero çeşitleri kullanılmıştır. Bitki boyu 42.50-53.48 cm, bitkide bakla sayısı 2.95-4.68 adet, bakla uzunluğu 63.00-70.83 mm, bakla eni 10.51-12.68 mm, baklada tohum sayısı 4.76-7.08 adet, 1000 tane ağırlığı 153.33- 189.67 g, biyolojik verim 236.99-358.32 kg/da ve tohum verimi de 96.83-149.00 kg/da arasında değişmiştir.

Çizelge 2. Farklı Yetiştirme yıllarında 2015-2016 Bezelye Tane Verim Değerleri

Sıra No	Çeşitler	2015 Tane Verimi (kg/da)	2016 Tane Verimi (kg/da)	2015-2016 Tane Verimi (kg/da)
1	TK-4	180,1A-D	187,9A-C	184,0A-C
2	TK-3	69,0D-F	207,0A-C	138,0BC
3	BİNGÖL 151	68,6D-F	191,1A-C	129,9BC
4	TB-2012(3-5) 6	211,9A-C	132,8C	172,4A-C
5	TB-2012(8-1) 9	163,6A-F	186,5A-C	175,1A-C
6	TB-2012(36-3) 69	173,6A-E	236,2A-C	204,7AB
7	TB-2013 (29-2)	130,9C-F	175,3A-C	153,1BC
8	R- Yuvarlak	168,4A-E	159,3BC	163,9BC
9	R- Kare Buruşuk	174,7A-E	233,0A-C	203,8AB
10	TB-2013(56-2)	169,3A-E	200,8A-C	185,1A-C
11	TB-2013 (102-1)	64,4EF	186,3A-C	125,3C
12	TB-2013 (102-2)	149,9B-F	187,1A-C	168,5A-C
13	TR-33238 Çanakkale	53,2F	180,4A-C	116,8C
14	TR-33246 Çanakkale	70,74D-F	185,6A-C	128,2BC
15	TR-33372 Tekirdağ	108,2C-F	246,6AB	177,4A-C
16	TR-30686 Antalya	1127C-F	204,5A-C	158,6BC
17	JOF	277,0A	204,1A-C	240,6A
18	CARİNA	248,2AB	161,5A-C	204,9AB
19	BOLERO	118,4C-F	264,8A	191,6A-C
20	UTRİLLO	95,6D-F	213,3A-C	154,4BC
	Ortalama	191,137	197,205	171,1053
	CV	0.30	0.19	0.24
	LSD	115.0	105.1	76.6

Tukey testi yapılarak değerlendirilmiştir.

Bezelye yerel popülasyonlarının farklı ekolojilere uyum yönünden oldukça önemli genetik kaynaklar olduğu birçok araştırmacı tarafından ifade edilmiş olup (Nechit ve ark. 1988; Ceccarelli 1994; Bunder ve ark. 1996; Chahal ve Gosal 2002) bu bağlamda Türkiye orijinli yerel bezelye popülasyonları kullanılarak farklı yörelere adapte olabilen, erkenci, kaliteli, yüksek verimli, düşük sıcaklık ve kurağa dayanıklı yeni bezelye çeşitlerinin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Farklı ekolojik bölgelere adapte olabilen taze ve kuru tüketim amaçlı yeni bezelye çeşitlerinin geliştirilmesi ve bu çeşitlerin kıyı bölgeleri ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kışlık ara ürün olarak tarımının yaygınlaştırılmasının, ülkemiz bezelye üretim ve tüketimine önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bundan dolayı, bezelye gen kaynakları bakımından oldukça zengin olan ülkemizdeki bu gen kaynaklarının farklı ekolojilere uyabilme yetenekleri ile agronomik ve kalite özellikleri yönünden incelenmesi ve bu materyalin hızlı bir şekilde bezelye ıslahı programlarına entegre edilmesi, farklı ekolojik

bölgelere uygun Türkiye orijinli yeni çeşitlerin geliştirilmesi açısından oldukça önemli olacaktır.

Çizelge 3’de görüleceği üzere, iki yılın çiçeklenme gün sayısı bakımından çeşit ve hatlar arasında değerlerde farklılıklar görülmektedir. Bunun nedeni 2015 yılı ekim tarihi 20 Kasım, çıkış tarihi 17 Aralıkta; 2016 yılı için ekim tarihi 18 Aralık, çıkış tarihi 10 Şubat olarak gerçekleşmiştir. Çiçeklenme gün sayısı da hesaplanırken çıkış tarihi başlangıç alınarak %50 çiçeklenme tarihine kadar olan süre hesaplanır. Elde edilen değer çiçeklenme tarihi olarak alınır.

Çizelge 3. 2015–2016 Yetiştirme Yıllarında Bezelye Çeşit Özellik Değerleri

Sıra No	Çeşitler	Çiçek	Çiçek	Bitki	Bitki	Ana Dal	Ana Dal	Bak.	Bak.	100	100
		Gün	Gün	Boy	Boy	Sayı	Sayı	Ad.	Ad.	Tane	Tane
1	TK-4	83	36	147,3	101,6	2,5	2	60,5	57,5	25,5	19,43
2	TK-3	87,3	43	118,8	93,9	2	2	53,8	54,5	26,0	20
3	BİNGÖL 151	91,0	52	126,7	121,6	2	2	52,8	58,8	18	32,7
4	TB-2012(3-5) 6	91,8	56,3	143,7	101,6	2,3	2,3	61,3	59	24,1	22,4
5	TB-2012(8-1) 9	92,3	44	133,3	124,4	2,3	2	60,8	60,8	20,3	20,3
6	TB-2012(36-3) 69	90,8	45,3	126,6	118,3	2,3	2,3	53	59,3	23,4	18,4
7	TB-2013 (29-2)	88,5	44,5	118,7	102,2	2	2	61	60,3	20,8	20,9
8	R-Yuvarlak	89,0	49	134,6	112,2	2	2	61	61,8	20,3	21,7
9	R- Kare Buruşuk	92,5	48,5	139,6	125	2,3	2,3	64,3	62,3	21,9	22,6
10	TB-2013(56-2)	94,5	53	137,5	95,0	2	2	62,5	63	20,9	18,2
11	TB-2013 (102-1)	87,0	60	126,2	114,4	2	2	48,8	62,3	23,1	18,5
12	TB-2013 (102-2)	84,5	60	67,9	128,8	2	2	59,8	63,5	20,5	17,5
13	TR-33238 Çanakkale	85,5	44,8	135,4	108,9	2	2	45,5	65	21,0	18,9

14	TR-33246 Çanakkale	89,3	43,5	74,1	81,0	2	2	51	66,3	22,0		20,6
15	TR-33372 Tekirdağ	85,8	40,8	95,4	86	2,3	2,3	55,3	68	20,6		20,0
16	TR-30686 Antalya	85,0	43,8	113,3	90,5	2	2	52	66,5	22		20,2
17	JOF	84,3	40,3	82,9	83,3	2,3	2,3	64,5	66,3	26,3		16,9
18	CARİNA	84,3	38,3	115,8	61,1	2,3	2	68,5	58,5	25		18,4
19	BOLERO	85,8	37,8	110,7	66,6	2	2,3	57,5	65,8	20,8		18,2
20	UTRİLLO	84,8	45,3	93,6	90,0	2	2	51,3	60,8	20,9		24,2
	Ortalama	87,9	46,3	117,1 1	100,3 2	2,1 3	2,0 9	57, 3	62, 0	22,2		20,50
	Mak	94,5	60	147,3	128,8	2,5	2,3	68, 5	68	26,3		32,7
	Min	83	36	67,9	61,1	2	2	45, 5	54, 5	18		16,9

Çizelge 3'te birinci yılda, çiçeklenme gün sayısı bakımından çeşit ve hatlar 94,5-83 gün arasında değişim göstermiştir. TB-2013(56-2), R- Kare Buruşuk hatları en uzun sürede çiçeklenen geçici çeşitler olurken, TK-4 hattı ve Jof, Carina çeşitleri ise en kısa sürede çiçeklenen erkenci çeşitler olmuştur. TR-33372 Tekirdağ aday çeşit ise 85,8gün ile genel ortalamanın (87,85 gün) altında yer alarak erkenciler grubunda yer almıştır. Denemeden elde edilen ortalama değerlere göre, bitki boyu değerleri 147,3-67,9 cm arasında değişim göstermiştir. TR-33372 Tekirdağ aday çeşit ise 95,4 cm ile genel ortalamanın (117,11 cm) altında yer almıştır. Bezelye bitkisinde genellikle sap sağlamlığı olmaması yatmaya meyilli bitkiler olması nedeniyle tarla koşullarında seleksiyonkriteri olarak kısa boyluolanlar tercih edilmektedir. Verim üzerinde etkili olan dal sayısı ve bakla sayısı bakımından da ana dal sayısı incelenmiş ve değerler 2,5-2 adet; bitkide bakla sayısı 68,5-45,5 adet arasında değişim göstermiştir. Yüz tane ağırlıkları ise 26,3-18 gr değerleri arasında değişim göstermiş; TR-33372 Tekirdağ aday çeşit ise ana dal sayısı 2,3 adet; bitkide bakla sayısı 55,3 adet; yüz tane ağırlığı ise 20,6 gr olarak; tane şekli ise düz yuvarlak ve yeşil olarak tespit edilmiştir.

İkinci yılda, çiçeklenme gün sayısı bakımından çeşit ve hatlar 60-36 gün arasında değişim göstermiştir. TB-2013(102-1), TB-2013(102-2) hatları en uzun sürede çiçeklenen geçici çeşitler olurken, TK-4 hattı ile Bolero çeşidi sırası ile 36 ve 37,8 gün ile kısa sürede çiçeklenen erkenci çeşitler arasında yer almıştır. TR-33372 Tekirdağ aday çeşit ise 40,8gün ile genel ortalamanın (46,31gün) altında yer alarak erkenciler grubunda yer almıştır. Denemeden elde edilen ortalama değerlere göre, bitki boyu değerleri 128,8-61,1 cm arasında değişim göstermiştir; TR-33372 Tekirdağ aday çeşit bitki boyu 86 cm olarak tespit edilmiştir. Verim üzerinde etkili olan dal sayısı bakımından da ana dal sayısı incelenmiş ve değerler 2,3-

2 adet; bitkide bakla sayısı 70,8-53,5 adet arasında değişim göstermiştir. Yüz tane ağırlıkları ise 49,3-35,8 g değerleri arasında değişim göstermiştir; TR-33372 Tekirdağ aday çeşit ise ana dal sayısı 2,3 adet; bitkide bakla sayısı 68 adet; yüz tane ağırlığı ise 20 gr olarak tespit edilmiştir.

SONUÇ

Bezelye genotip ve çeşitlerinin Çukurova ekolojik koşullarında, tane verim ve verim komponentlerini belirlemek amacı ile Doğan kent lokasyonunda yürütülen bu çalışmada; Bu bezelye çeşit adayının (TR-33372 Tekirdağ) tescil denemelerinde değerlendirme işlemleri yürütülmektedir. İki yıl farklı lokasyonlarda denenerek, verim, çiçeklenme süresi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, 100 tane ağırlığı ve tane verimi gibi komponentler ve hastalık gözlemleri; bunlara ilave olarak kalite ve FYD analizleri yapılarak sonuçlar tescil komitelerinde değerlendirilerek çeşitlerin tescili sağlanmaktadır. Bu tescilli çeşitlerin daha sonra kademeli tohumlukları yapılarak çiftçinin hizmetine sunularak ekonomiye kazandırılmaktadır.

KAYNAKÇA

- Akçin, A., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 8, Konya.
- Anlarsal, A., E., Yücel, C. ve Özveren, D. 2001. Çukurova Koşullarında Bazı Bezelye (*Pisum sativum ssp. sativum* L. ve *Pisum sativum ssp. arvense* L.) Hatlarının Uyumu ve Verimlerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 2001, 16(3): 11-20.
- Bunder, J., Loeber, A., Brores, J.E.W. and Havertkort, B. 1996. An Integrated Approach to biotechnology development. In: Bunder, J., Havertkort, B. and Hiemstra, W. (eds.) Biotechnology, building of farmers knowledge. Macmillan London and Basingstoke, pp. 201-227.
- Ceccarelli, 1994. Specific adaptation and breeding for marginal conditions. Euphtica (77)3, 205-219.
- Chahal, G.S. and Gosal, S. S. 2002. Principles and procedures plant breeding: biotechnological and conventional approaches. Narosa Publishing House, New Delhi.
- Eser, D., 1974. Yemeklik Tane Baklagillerde Çiçek Yapısı Ve Melezleme Tekniği. Ankara Çayır, Mera ve Zootečni Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 46.
- Ekinci, A.S., 1972. Özel Sebzecilik, Ahmet Sait Matbaası, İstanbul. S:258-269.
- Karayel, R. ve Bozoğlu, H., 2008. Türkiye'nin Farklı Bölgelerinden Toplanan Yerel Bezelye Populasyonunun Bazı Agronomik Özellikleri. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2008, 23(1):32-38.
- Nechit, M. M., Ketata, H. and Yau, S. K. 1988. Breeding Durum Wheat For Stress Environments of The Meditterrenian Region. In Wittmer G. (Ed.), Proc. 3 Rd. Int. Symp. Durum Wheat , "The Future of Cereals For Human Feeding And Development of Biotechnological Research". Publ. Chamber of Commerce, Foggia, Italy, Pp. 297-374.
- Öz, M. ve Karasu, A., 2010. Bazı Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşitlerinin Tohum Verimi ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 5 (1):44-49, 2010.
- Tüik,, 2017. www.tuik.gov.tr

SERA ŞARTLARI İÇİN SOĞUK TOLERANSLI SARILICI TAZE FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.) ÇEŞİTLERİNİN ISLAHI

Faik KANTAR

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölüm, Antalya

ÖZ

Taze fasulye 10 °C nin altındaki sıcaklıklarda soğuk zararından etkilenmekte ve 0 °C altında ise don zararı oluşmaktadır. Geç turfanda ve kış şartlarında üretilen ürün yüksek fiyatlarla alıcı bulmaktadır. Sera şartlarında soğuk stresine toleranslı ve hatta hafif donlara toleranslı çeşitlerin ıslah edilip kullanılmasıyla üretim maliyetleri düşecek ve verim artacaktır.

Bu çalışma önceki projeler kapsamında soğuk toleransı açısından selekte edilen 20 (TR 64995, HK-26, AN-75, BT-144, BN-56, EL-40, BT-75, ML-6, BN-8, HK-44, KTH-9, AN-329, AYD-14, BRD-24, AN 110, ML-34, ANTO, MGL-39, KTH-3 ve Helda) sarılıcı taze fasulye ileri hatlarının ısıtmasız sera şartlarında bitki gelişmesi, bakla teşekkülü, bakla sayısı, tohum tutma oranı, bakladaki tohum sayısı, tek bakla ağırlığı, tohumuz bakla sayıları, bakla verimi ve seçilmiş hatlarda polen çimlenmesini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Isıtmasız sera şartlarında don stresi oluşmamıştır. Ancak gelişme döneminde oluşan düşük sıcaklıklar bitki gelişmesi, polen çimlenmesi, bakla oluşumu, tohum tutma ve bakla verimini etkilemiştir. MGL-30, BN-8 ve TR-64995 hatlarının erkencilik açısından, BT-75, HK-44, ML-34 ve BN-8 hatlarının bitki başına yüksek bakla sayısı, KN-110, MGL-30, ANTO, KT-3 ve AYD-14 bakla uzunluğu, BN-56, BT-124, HK-44, BN-8 ve BRD-24 hatlarının tohum tutan bakla sayısı, BT-124, BRD-24, KN-110, HK-26 ve ANTO hatlarının bakla başına yüksek tohum sayısı ve HK-44, BRD-24, BT-124, BN-8, HK-26 ve BN-56 yüksek tohum tutma oranları açısından ıslah programlarında kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Geççi olan HK-26 hattı ısıtmasız sera şartlarında yüksek verim sağlayabilme potansiyeline sahip bulunmaktadır. Kılçıksız bakla özelliğine sahip olan HK-26, ML-6, AYD-14, ANTO, BT-75, ML-34, EL-40, TR-64995, BT-124 ve BN-8 hatları ısıtmalı sera şartları altında verim açısından test edilmesi önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sırik Fasulye, Soğuk Toleransı, Bakla Verimi

BREEDING COLD TOLERANT VINING GREEN BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.) FOR GREEN HOUSES

ABSTRACT

Green beans are affected by cold temperatures below 10 °C and frost damage occurs below 0 °C. Development of cold and mildly frost tolerant cultivars may ensure low cost and safe production of green beans in the green houses during winter period.

This work investigated the performance of advanced 20 lines selected from previous experiments for cold tolerance in the green house during winter period TR 64995, HK-26, AN-75, BT-144, BN-56, EL-40, BT-75, ML-6, BN-8, HK-44, KTH-9, AN-329, AYD-14, BRD-24, AN 110, ML-34, ANTO, MGL-39, KTH-3 and Helda) for plant growth, pod formation, pod number, seed setting rate, number of seeds per pod, single pod weight, number of aborted pods , pod yield and pollen germination (selected lines).

No frost stress occurred during plant growth but low temperatures affected plant growth, pollen germination, pod set, seed set and pod yield. Lines of MGL-30, BN-8 and TR-64995 for earliness, BT-75, HK-44, ML-34 and BN-8 for high pod set, KN-110, MGL-30, ANTO, KT-3 and AYD-14 for pod length, BN-56, BT-124, HK-44, BN-8 and BRD-24 for pods with greater seed number, BT-124, BRD-24, KN-110, HK-26 and ANTO for high seed number per pod and HK-44, BRD-24, BT-124, BN-8, HK-26 and BN-56 for high seed set may be off importance for breeding programs. HK- 26 had potential for high yields under chilling condition. Line of HK-26, ML-6, AYD-14, ANTO, BT-75, ML-34, EL-40, TR-64995, BT-124 and BN-8 may be tested under heated gren house condition for their stingless pod quality.

Key Words: Climbing Phaseolus Beans, Cold Tolerans, Pod Yield

GİRİŞ

Taze fasulye dünyada yoğun bir şekilde yetiştiriciliği yapılan ve ekonomik öneme sahip olan bir baklagil bitkisidir. Antalya Bölgesi'nde 28.977 da açık alanda 24.962 ton üretime ilaveten kış döneminde 6.743 da örtü altı alanında yıllık 22.453 ton taze fasulye üretimi yapılmaktadır. Türkiye'de taze fasulye üretimi geleneksel olarak ilkbahar son donları ve sonbaharın ilk donlarından kurtulacak şekilde ilkbahar ve yaz aylarında üretim yapılmaktadır. Sonbahar şartlarında sahil kuşağında ilk donlardan önce taze fasulye üretimi yapılmaktadır. Bitki 10 °C nin altındaki sıcaklıklarda soğuk zararından etkilenmekte ve 0 °C altında ise don zararı oluşmaktadır. Antalya Sahil bölgelerinde erken ilkbahar ve yüksek yayla kesimlerinde yaz üretiminin yanında düşük hava sıcaklıkları dolayısıyla üretimin durduğu diğer bölgelerin aksine Ağustos-Ekim aylarında tarla şartlarında üretim yapılmaktadır. Daha sonra kış aylarında sera şartlarında üretim devam etmektedir. Geç turfanda ve kış şartlarında üretilen ürün yüksek fiyatlarla alıcı bulmakta ve ihraç edilmektedir. Sera şartlarında soğuk stresine toleranslı ve hatta hafif donlara toleranslı çeşitlerin ıslah edilip kullanılmasıyla üretim maliyetleri düşecek, üretim daha güvenli olacak ve verim artacaktır.

Domates (Patterson, Paull ve Smillie, 1978), patates (Griffith, Boese ve Huner, 1994), çeltik (Blum, 1988) ve *Festuca indigesta* (Angosto ve Matilla, 1994) bitkilerinde özellikle yüksek rakımlardan toplanan ekotiplerde olmak üzere bitki genetik kaynakları içinde soğuk toleransı açısından varyasyon bulunmuştur. *Phaseolus acutifolius* var. *tenuifolius*, *P. angustissimus*, *P. filiformis*, ve *P. ritensis* gibi yabani fasulye türlerinin -6.7 °C ye kadar dona toleranslı olduğu bilinmektedir (Buhrow, 1983). *Phaseolus vulgaris* kültür türünde fide ve generatif devresinde soğuk toleransına sahip genotiplerin bulunduğu (Balasubramanian, 2002) bildirilmiştir.

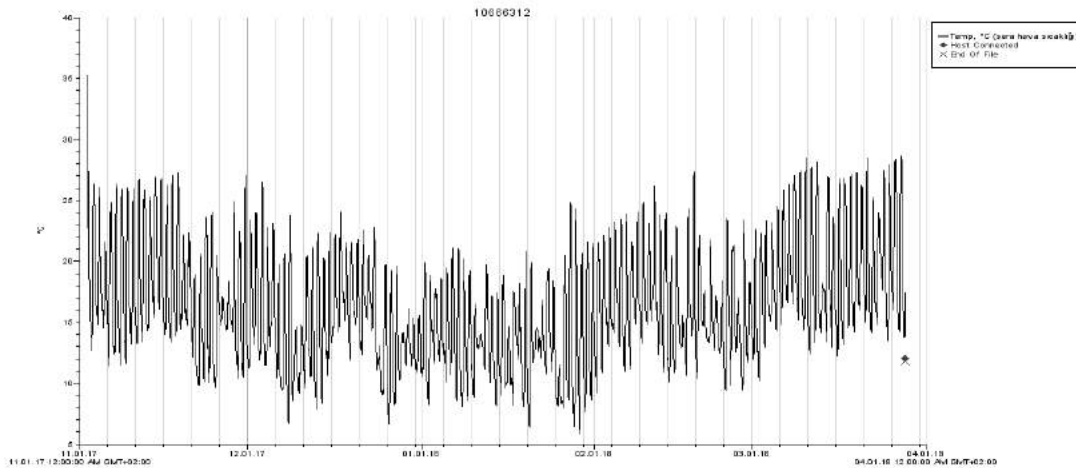
Bu çalışmada kış sera şartları için Türkiye'de yüksek rakımlardan toplanan ve önceki denemelerde öne çıkan yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) hatlarının seleksiyonu amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma önceki projeler kapsamında soğuk toleransı açısından selekte edilen 19 (TR 64995, HK-26, AN-75, BT-144, BN-56, EL-40, BT-75, ML-6, BN-8, HK-44, KTH-9, AN-329, AYD-14, BRD-24, AN 110, ML-34, ANTO, MGL-39 ve KTH-3) sarılıcı taze fasulye ileri hatlarının Standart çeşit Helda ile kıyaslamalı olarak ısıtmasız sera şartlarında bitki gelişmesi ve taze bakla verimlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Toplam 20 ileri hat ve çeşit 01.11.2017 tarihinde Akdeniz Üniversitesi Seralarında 3 tekerrürlü olarak ekilmiştir. Ekimler cam sera içinde el ile sıra arası 100 cm ve sıra üzeri 25 cm olacak şekilde 4 m uzunluğunda sıralara yapılmıştır. Serada ısıtma yapılmamıştır. Standart gübre, bakım ve damla sulama işlemi uygulanmıştır. Sera içi sıcaklık Hoboware elektronik ısı ölçer ile saatlik olarak kaydedilmiştir. Bitki gelişmesi, bitki boyu, bakla teşekkülü, bakla sayısı, tohum tutma oranı, bakladaki tohum sayısı, tek bakla ağırlığı, tohumuz bakla sayıları ve bakla verimi ölçülmüştür. Ayrıca, seçilmiş 5 genotipte (Helda, BN-8, BT-75, BT-124 ve EL-40) periyodik olarak polen çimlenmesi izlenmiştir (Thakur vd., 2010). Polen çimlenme yeteneğinin belirlenmesinde çimlenme ortamı olarak; % 1 agar + % 12 şeker + 300 ppm H₃BO₃ + 300 ppm Ca(NO₃)₂ kullanılmıştır (Boyacı vd. 2009). Bu ortamlar üzerine ekilen polenler 25°C'de 20 saat bekletildikten sonra ışık mikroskopunda sayımları yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemenin yürütüldüğü ısıtmasız sera şartlarında 01.12.2017-09.05.2018 tarihleri arasında ortalama hava sıcaklığı 17.8 °C, minimum 5.8 °C ve en yüksek sıcaklık 36.8 °C olmuştur (Şekil 1). Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında ortalama sıcaklıklar sırasıyla 17.5 °C, 14.8 °C, 13.1 °C, 15.8°C, 18.5 °C, 22.25 °C ve 26.4 °C olmuştur. En düşük ortam sıcaklığı ise sırasıyla 9.6 °C, 6.6 °C, 7.9°C, 5.8°C, 9.4°C, 13.7 °C ve 18.7 °C olarak kaydedilmiştir. Yetiştirme dönemi süresince don zararı oluşmamıştır. Hatlar ortalama olarak 55 günde çiçeklenmişlerdir. MGL-30 ve BN-8 en erken çiçeklenen hatlar olurken (49 gün), HK-26 ve TR-64995 ise 75 gün ile en geç çiçeklenen hatlar olmuştur. Helda, 51 günde çiçeklenmiştir (Tablo 1). Ortalama bakla bağlama ise 73 gün sürmüştür (Tablo 1). MGL-30 ve BN-8 69 gün ile en erken, KTH-3 ve HK-26 81 ve 83 gün ile en geç bakla bağlayan hatlar olmuştur. Helda ise 74. günde ilk bakla oluşturmuştur. İlk sayımda bitki başına bakla sayısı KN-329 ve HK-26 hatlarında 0-1.3 olurken ML-34 ve BN-8 sırasıyla 55.3 ve 64.7 olmuştur. Ticari çeşit Helda 28.0 bakla oluşturmuştur (Tablo 1). İkinci sayımda test edilen hatların çoğunluğunun bitki başına toplam bakla sayısı Helda (31.5) dan daha yüksek olmuştur (Tablo 1). Özellikle ML-34, KTH-9, KN-75 ve BN-8 90.7-107.8 arasında bitki başına bakla oluşturmuştur (Tablo 1). Toplam bakla sayısı tohum tutan ve tohumuz bakla sayılarını içermektedir. Bitki başına tohum tutan bakla sayısı BN-56, BT-124, HK-44, BN-8 ve BRD-24 hatlarında ticari çeşit Helda'dan yüksek olmuştur (Tablo 1). HK-26 ise Helda'dan daha düşük tohumlu bakla sayısına sahip olmuştur. Test edilen bütün genotipler ticari çeşit Helda (26.8)'daha yüksek tohumuz bakla yüzdesine sahip olmuşlardır. KN-329 bakla ve tohum oluşturmazken AYD-14 (94.1 %) , ML-34 (94.3 %) ve KTH-3 (96.3 %) en yüksek tohumuz bakla yüzdesine sahip olmuşlardır. Ortalama bakla başına tohum sayısı 3.3 olurken BRD-24 (5.2), KN-110 (5.2), HK-26 (5.3) ve ANTO (6.3) ticari çeşit Helda ile eşit veya yüksek bakla başına tohum sayısına sahip olmuştur (Tablo 1). Ticari çeşit Helda en uzun bakla (19.7 cm) özelliği gösterirken HK-26, EL-40, TR-64995, HK-44, KN-110, MGL-30 ANTO, KTH-3 ve AYD-14 11.4 cm- 18.1 cm arası bakla uzunluğuna sahip olmuştur (Tablo 1). HK-26, ML-6, AYD-14, ANTO, BT-75, ML-34, EL-40, TR-64995, BT-124 ve BN-8 hatları ticari çeşit Helda ile birlikte kılçıksız bakla özelliğine sahip olurken diğer hatlar taze tüketim açısından tercih edilmeyen kılçıklı bakla özelliğine sahip olmuştur (Tablo 1).



Şekil 1. Isıtmasız sera şartlarında kış döneminde (01.11.2017- 01.04.2018) ısıtmasız sera içinde ortam hava sıcaklığı (°C)

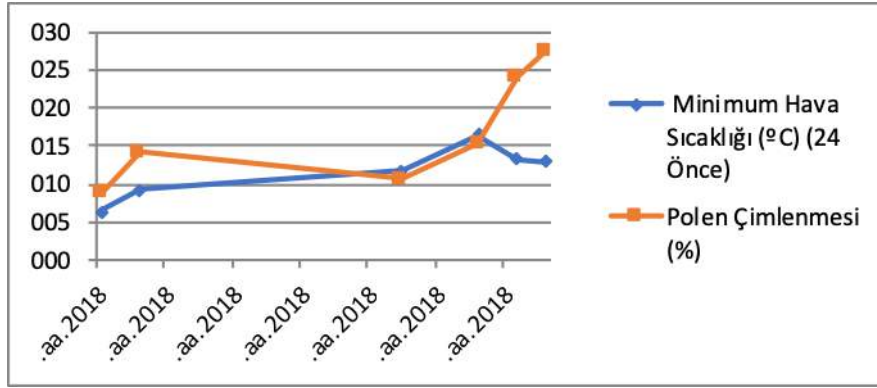
Tablo 1. Isıtmasız sera şartlarında sarılıcı taze fasulye hatlarına ait bitki gelişme özelliklerine ait ölçüm sonuçları

Hatlar	Bitki Sayısı/Parsel	İlk Çiçeklenme (Gün)	İlk Bakla (Gün)	Bakla Sayısı / Bitki *	Toplam Bakla Sayısı / Bitki **	Tohum Tutan Bakla Sayısı / Bitki **	Tohumuz Bakla (%)**	Tohum Sayısı / Bakla**	Bakla Uzunluğu (cm)	Bakla Ağırlığı (g) / Bitki	Baklada Külçük (1 var, 0 yok)
ANTO	21	56	71	6	31,0	8,3	73,1	6,3	16,9	62,7	0
HK-44	20	56	70	55	46,9	33,8	28,0	3,5	11,8	427,6	1
Helda	23	51	74	28	31,6	23,1	26,8	5,8	19,7	479,8	0
BN-56	21	53	70	50	79,7	23,2	70,9	3,4	9,7	187,6	1
BT-75	19	55	70	52	52,8	5,1	90,3	2,0	8,2	97,4	0
ML-6	13	59	73	15	47,2	11,9	74,8	2,6	7,1	36,2	0
AYD-14	16	57	76	4	43,4	2,6	94,1	2,6	18,1	38,6	0
HK-26	20	75	83	1	42,9	16,2	62,2	5,3	11,4	7,9	0
BRD-24	21	50	72	29	79,0	53,1	32,8	5,2	7,8	83,1	1
KN-110	22	56	71	21	45,2	8,8	80,6	5,2	15,6	167,1	1
KN-75	21	57	73	19	102,4	6,6	93,6	2,0	9,3	59,4	1
KTH-9	23	53	76	11	99,2	6,3	93,6	1,0	6,0	16,6	1
MGL-30	20	49	69	42	42,9	5,4	87,3	3,1	16,2	202,5	1
ML-34	19	56	72	55	90,8	5,2	94,3	1,9	10,7	130,8	0
BT-124	16	55	70	46	54,6	29,2	46,4	4,0	9,1	176,1	0
BN-8	21	50	70	65	107,9	44,8	58,5	3,0	9,1	258,8	0
KN-329	21	50	-	-	-	-	-	-	-	-	1
EL-40	18	55	70	43	51,4	12,6	75,6	2,4	11,7	162,4	0
KTH-3	23	57	81	18	65,8	2,4	96,3	3,0	17,9	70,4	1
TR64995	18	50	70	48	48,4	11,4	76,4	2,9	11,8	173,8	0
Ortalama	20	55	73	30	58,2	15,5	71,3	3,3	11,4	141,9	

*16.02.2018 ve **15.03.2018 tarihlerinde ölçüm yapılmıştır.

Tablo 2. Isıtmasız sera şartlarında sarılıcı taze fasulye hatlarına bakla verim değerleri

Hatlar	1. hasat Bakla Verim g/Parsel	Hatlar	2. hasat Bakla Verim g/Parsel	Hatlar	Toplam Bakla Verim g/Parsel	Hatlar	Tohum Verimi g/Parsel
KN-329	0,0	KN-329	0,0	KN-329	0,0	KN-329	0,0
HK-26	44,6	TR-64995	754,9	ML-6	1358,1	BT-75	97,7
AYD-14	365,2	ML-6	900,6	AYD-14	2299,0	ML-34	125,4
KTH-9	385,7	BT-75	1029,5	BT-75	2875,7	MGL-30	140,3
ML-6	457,5	BT-124	1174,4	BRD-24	3391,8	ML-6	158,1
KN-75	790,4	EL-40	1536,2	TR-64995	3835,3	TR-64995	159,3
KTH-3	1187,8	HK-44	1641,2	KTH-9	3869,8	EL-40	198,3
ANTO	1295,5	BRD-24	1692,2	BT-124	3973,2	KTH-9	310,3
BRD-24	1699,6	AYD-14	1933,8	KTH-3	3988,7	AYD-14	420,0
BT-75	1846,1	MGL-30	2156,8	EL-40	4423,1	BT-124	430,8
ML-34	2406,3	KTH-3	2800,9	ML-34	5710,7	KTH-3	499,3
KN-110	2520,3	ML-34	3304,5	KN-75	6104,7	BN-8	508,0
BT-124	2798,8	KTH-9	3484,0	MGL-30	6334,3	HK-44	625,1
EL-40	2886,9	BN-8	4298,4	ANTO	6510,7	Helda	696,6
TR-64995	3080,4	BN-56	4627,8	BN-56	8615,1	BRD-24	961,5
BN-56	3987,3	ANTO	5215,2	KN-110	8805,2	BN-56	978,1
MGL-30	4177,6	KN-75	5314,4	BN-8	9645,7	KN-110	1018,5
BN-8	5347,3	KN-110	6284,9	HK-44	9933,1	HK-26	1116,8
HK-44	8291,9	Helda	7019,4	HK-26	12136,9	ANTO	1510,4
Helda	9179,5	HK-26	12092,3	Helda	16198,9	KN-75	1834,8



Şekil 2. Yetiştirme Döneminde Sera İçi Minimum Sıcaklıklar ve Polen Çimlenme Yüzdesi

Tescilli çeşit Helda (9179.5 g) ilk hasatta en yüksek bakla verim üretmiştir (Tablo 2). Bunu azalan sıra ile HK-44 (8291.9 g), BN-8 (5347.3 g) ve MGL-30 (4177.6 g) takip etmiştir. Geççi çeşit HK-26'den (44.6 g) ise en düşük bakla verimi elde edilmiştir (Tablo 2). İkinci hasatta, HK-26 (12092,3 g) en yüksek bakla verimi oluştururken buu 7019, g g ile Helda takip etmiştir. En yüksek toplam verimler ise Helda (16198.9 g) ve HK-26 (12136,9 g) çeşit ve hatlarından elde edilmiştir (Tablo 2). En yüksek tohum verimleri sırasıyla KN-75 (1834,8 g), ANTO (1510,4 g), HK-26 (1116,8 g) KN-110 (1018,5 g), BN-56 (978,1 g), BRD-24 (961,5 g) ve Helda (696.6 g) elde edilmiştir (Tablo 2).

Çiçeklenme döneminden başlayarak belli aralıklarla yapılan testlerde ortalama polen çimlenme yüzdesi sırasıyla % 8.8, %14.2, %10.6, %15.2, % 24.0 ve %27.4 arasında

değişmiştir (Şekil 2). Hava sıcaklığının ilerlemesiyle polen çimlenmesi artmıştır. Polen numunelerinin alınmasından önceki 24 saatte düşük sıcaklıkların kaydedildiği (6.4 °C) ilk testte hatların polen çimlenme yüzdesi Helda (9,38), 75 (1,28), BT-75 (8,06), BT-124 (10,37), EL-40 (7,76), BN-8 (16,13) olurken daha yüksek hava sıcaklığının kaydedildiği (12.9 °C) son sayımda bu değerler arasındaki fark azalarak sırasıyla %23,44, %29,01, %26,51, %27,12, %26,7 ve %31,88 olarak ölçülmüştür.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Isıtmasız sera şartlarında kasım başında yapılan ekim ile başlayan dönemde son hasadın gerçekleştirildiği mayıs ayına kadar don zararı gerçekleşmemiştir. Denemenin yürütüldüğü dönemde sera içi en düşük ortam sıcaklığı 5.8°C olmuştur. Test edilen ileri ıslah hatları önceki denemelerde laboratuvar şartlarında – 3 °C’ye dayanıklılık göstermiştir. Dolayısıyla, hatların don stresine dayanıklılığını test etmeye yönelik çalışmalara devam edilmesi gerekmektedir. Çiçeklenme ve bakla bağlama sürelerinin uzun olması don stresi gerçekleşmese bile soğuk şartların bitki gelişmesini etkilediği görülmektedir. Serin şartlarda erkenci olan MGL-30, BN-8 ve TR-64995 hatları ileriki çalışmalarda kullanılabilir. Yine don stresi olmamasına rağmen polen çimlenmesi düşük sıcaklıklardan etkilenmiştir. Bitki başına bakla sayısı yüksek olan BT-75, HK-44, ML-34 ve BN-8 ıslah çalışmalarında kullanılabilir. Uzun bakla özelliğine sahip KN-110, MGL-30, ANTO, KT-3 ve AYD-14 ıslah materyali olarak değerlendirilebilir. Tohumlu bakla sayısı yüksek bulunan BN-56, BT-124, HK-44, BN-8 ve BRD-24 hatları ıslah çalışmaları için değerli materyal olarak ortaya çıkmaktadır. Bakla başına tohum sayısı yüksek olan BT-124, BRD-24, KN-110, HK-26 ve ANTO değerli ıslah materyalidir. Tohumsuz bakla yüzdeleri düşük bulunan HK-44, BRD-24, BT-124, BN-8, HK-26 ve BN-56 soğuk şartlarda ileriki seleksiyonlar için seçilebilir. Kılçıksız bakla özelliğine sahip olan HK-26, ML-6, AYD-14, ANTO, BT-75, ML-34, EL-40, TR-64995, BT-124 ve BN-8 hatları ısıtmalı sera şartları altında verim açısından test edilmesi gerekmektedir. Özellikle geççi olmasına rağmen ısıtmasız serada serin şartların hüküm sürdüğü 2. Hasatta HK-26 yüksek verim potansiyeli ile öne çıkmaktadır.

KAYNAKÇA

- Angosto, T. Ve Matilla, A.J. (1994). “Modifications in seeds of *Festuca indigesta* from two different altitudinal.habitats.” *Seed Sci. Technol.*, 22, 319-328.
- Balasubramanian, P.M. (2002). “Selection for chilling and freezing resistance in common bean, (PhD Thesis).” The Department of Plant Sciences University of Saskatchewan Saskatoon.
- Blum, A., 1988.Plant breeding for stress environments, CRC Press, Boca Raton, FL.
- Buhrow, R. (1983). “The wild beans of southwestern North America.”, *Desert Plants* 5, 67-71, 82-88.
- Griffith, M., Boese, S.R. ve Huner. N.P.A. (1994). “Chilling sensitivity of the frost-tolerant potato *Solanum commersonii*.” *Physiol. Plant*, 90, 319-326.
- Patterson, B.D., Paull, R. ve Smillie, R.M. (1978). “Chilling resistance in *Lycopersicon hirsutum* Humb. & Bonpl., a wild tomato with a wide altitudinal distribution.” *Aust. J.Plant Physiol.*, 5, 609-617.
- Thakura, P., Kumara, S., Malika J., Bergerb, J.D. ve Nayyara, H. (2010). “Cold stress effects on reproductive development in grain crops: An overview, *Environmental and Experimental Botany*, 67, 429–443.

AYÇİÇEĞİNDE (*Helianthus annuus* L.) TOHURLUK KAPLAMA UYGULAMALARININ ÇİMLENME, ÇIKIŞ VE FİDE GELİŞİMİNE ETKİLERİ

Saziye DÖKÜLEN¹, Güngör YILMAZ¹

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat

ÖZ

Bu araştırma Tokat'ta tül sera şartlarında Tunca ayçiçeği çeşidiyle 2018 yılında yürütülmüştür. Çalışmada kabuklu (film) ve kabuksuz (pelet) ayçiçeği tohumlukları fungusit, insektisit, mikro besin elementi ve hormon gibi farklı kaplama uygulamalarıyla kaplanmıştır. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre üçtekkerrürlü olarak yürütülmüştür. Çimlenme ve çıkış oranı, kök uzunluğu, yaş ve kuru kök ağırlığı, yaşüst aksam ağırlığı, bitki boyu, gibi özelliklere ait bulgular değerlendirilmiştir. Alınan bulgulara göre en yüksek çimlenme ve çıkış oranlarının fungusit film kaplama uygulamasından (% 97) elde edildiği, pelet kaplama yapılan mikrobesein elementli uygulamalarda ise çimlenme-çıkış oranlarının düşük olduğu (%90, %20), oluşan bitkilerde anormal gelişmelerin görüldüğü tespit edilmiştir. Fidelerin kök ağırlığı bakımından en yüksek değerin kabuklu kontrolden, kök uzunluğu bakımından ise fungusit+insektisit (film) kaplama uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: ayçiçeği, çimlenme, fide gelişimi, kök uzunluğu, tohumluk kaplama

EFFECTS OF SEED COATING APPLICATIONS ON SEED GERMINATION, EMERGENCE AND SEEDLING GROWTH IN SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.)

ABSTRACT

This research was carried out in 2018 with Tunca sunflower variety in screen house conditions in Tokat. In this study, hulled (film) and dehulled (pellet) sunflower seeds were coated with different coating applications such as fungicide, insecticide, micronutrients and hormones. Experimental design was randomized complete plots with three replications. The findings related to germination and emergence ratio, root length, fresh and dry root weight, fresh aerial part weight and plant height were evaluated. According to the findings, the highest germination and emergence rates were obtained from the fungicide film coating application (97%), whereas germination-emergence rates were relatively low (90 and 20%, respectively) and abnormal plant growth was observed in pellet coating application with micro-nutrients. The highest value was obtained from hulled control for root weight of seedlings and from fungicide + insecticide film coating application for root length.

Keywords: sunflower, germination, seedling growth, root length, seed coating

GİRİŞ

Artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamak, birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılmasıyla mümkündür. Birim alandan alınan verimi arttırmak, çeşitli tarım tekniklerini kullanmanın yanında, yüksek niteliğe sahip tohumluk kullanımı ile söz konusudur. Nitelikli tohumluktan beklenen; hızlı çimlenme-çıkış, iyi bir kök gelişimi ve vigörtesi güçlü fidelerin oluşumunu temin etmektir. Bu amaçla kullanılacak tohumluklara uygulanan ön işlemler, besin maddeleri, mikroorganizmalar ve/veya pestisitlerle kaplama gibi teknolojiler son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Tohumluk kaplamada bitki besin elementleri, insektisit, fungusit, herbisit ve yararlı mikroorganizmalardan faydalandığı çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Hill, 1999; Rufino ve ark., 2013; Corlett ve ark., 2014; Pedrini ve ark., 2017). Tohumluklarda kaplama, film kaplama veya peletleme şeklinde yapılmaktadır. Film kaplama, tohumlukların orijinal şekillerinde herhangi bir değişiklik meydana getirmeden plastikliği sağlayıcı maddeler (polimer vb.) ile tohumun ince bir film tabakası ile kaplanmasıdır. Peletleme ise, küçük, hafif ve şekilsiz tohumlukların makineli ekime uygun hale getirilmesi için katı partiküllerin tohumların etrafına sardırılarak, yapıştırılması işlemidir (Kavak, 2006). Tohumlukların kaplanması, fide ve bitki gelişim performansının

arttırılmasında en önemli yaklaşımlardan biridir. Tohumluklarda yüksek oranda ve üniform bitki çıkışı teşvik eden, kaplama uygulamaları sonucu, çevre faktörlerine dirençli bitkilerin oluşması, daha sonra yapılacak ilaçlamalarla oluşabilecek kimyasal kirliliği de azaltmaktadır. Tohumlukların kaplanmasıyla bitki koruyucu inokulantlar, hidrofilik maddeler, herbisit ve ayrılmış haldeki besin elementleri gibi kaplama maddeleri, çimlenmekte olan tohumun yanı başında yer alarak, fidelerin daha güçlü gelişebilmesine fırsat oluşturmaktadır (John ve ark. 2005). Türkiye’de gerek özel sektör gerekse akademik ortamlarda tohumlukların kaplanması üzerine yapılan çalışmalar ve tohumluk kaplama tesisleri kısıtlıdır. Bu çalışmada, ayçiçeğinde kabuklu ve kabuksuz tohumluklara, besin maddeleri, pestisit ve bazı hormonların film ve pelet şeklindeki kaplama uygulamalarının fide gelişimine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, Tokat şartlarında tül sera ortamında 2018 yılında yürütülmüştür. Çalışmada, pelet ve film olmak üzere 2 kontrol dahil (kabuklu ve kabuksuz) 14 farklı kaplama uygulaması kullanılmıştır. Çalışmada Tunca ayçiçeği çeşidinin tohumlukları kullanılmıştır.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan kaplama uygulamaları

1	K₁ : Kabuklu Kontrol: Kabuklu ayçiçeği
2	K₂ : Kabuksuz Kontrol: Meyve kabukları alınmış ayçiçeği tohumlukları
3	F : Fungisit (film kaplama)
4	İ : İnsektisit (film kaplama)
5	M.B.E : Mikro Besin Elementi Karışımı (film kaplama)
6	H : Hormonlar (film kaplama)
7	F+İ :Fungisit +İnsektisit (film kaplama)
8	F+İ+M.B.E :Fungisit +İnsektisit +Mikro Besin Elementi Karışımı (film kaplama)
9	F+İ+M.B.E+H : Fungisit +İnsektisit +Mikro Besin Elementi Karışımı + Hormonlar (film kaplama)
10	M.B.E+H : Mikro Besin Elementi Karışımı+ Hormonlar (film kaplama)
11	F+İ :Fungisit +İnsektisit (pelet kaplama)
12	F+İ+M.B.E :Fungisit +İnsektisit +Mikro Besin Elementi Karışımı (pelet kaplama)
13	F+İ+M.B.E+H : Fungisit +İnsektisit +Mikro Besin Elementi Karışımı + Hormonlar (pelet kaplama)
14	M.B.E+H : Mikro Besin Elementi Karışımı + Hormonlar (pelet kaplama)

Tohumlukların kaplanması uygulamalarında kullanılan malzemeler ve dozları

Fungisit

Tohumlukların ilaçlamasında kullanılan ve ayçiçeği için ruhsatlı olan “ %35 Metalaxyl” aktif maddeli fungusit olup, 1 kg tohum için 5 g olacak şekilde kullanılmıştır.

İnsektisit

Tohumlukların ilaçlamasında kullanılan ve ayçiçeği için de ruhsatlı olan “350 g/lit Thiamethoxam” etkili maddeli insektisit olup, 1 kg tohum için 10 ml olacak şekilde kullanılmıştır.

Mikro besin elementi karışımı

1 kg tohum ayçiçeği tohumluğu için; aşağıda belirtilen 125 g mikro besin elementi kullanılmıştır. Mikro besin kompleksinin içeriğinde bulunan elementler suda çözünür olup;

Bor (B) % 2, Demir (Fe) % 4, EDTA ile şelatlı Demir (EDTA-Fe) % 2, Mangan (Mn) % 2.5, EDTA ile şelatlı Mangan (EDTA-Mn) %1.25, Çinko (Zn) % 4, EDTA ile şelatlı Çinko (EDTA-Zn) % 2.

Hormonlar

50 ppm NAA (Naftalin Asetik Asit), 50 ppm IBA (İndolButirik Asit), 50 ppm GA₃ (Giberellik Asit) karışımından ibarettir. Hazırlanan bu çözelti 1 kg tohumluğa 60 ml olacak şekilde kullanılmıştır.

Ayçiçeği tohumlarının kaplaması, makine ile yapılmıştır. Film kaplama uygulamalarında ayçiçeği kabuklu olarak, pelet kaplamalarda ise, meyve kabukları alınmış (kabuksuz) ayçiçeği tohumları kullanılmıştır. Her bir uygulama tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak, her bir tekerrürde 10 adet olmak üzere 12.5 x 20 cm boyutlu saksılara yapılmıştır. Ortam olarak saksıda 2/3 torf+1/3 perlit karışımı kullanılmıştır. Kaplanmış ayçiçeği tohumlarının çimlenme oranları petri kaplarında, çıkış oranları ise ekimden sonra çıkışlar tamamlandığında alınmıştır. Kök uzunluğu, yaş ve kuru kök ağırlığı, yaş üst aksam, fide boyu, gibi özelliklere ait bulgular ekimden sonra 10.,20.,30. ve 40. günlerde değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Ayçiçeği tohumluklarında kaplama uygulamalarına ait çimlenme ve çıkış oranları ile bitki boyu değişimlerine etkilerine ait bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Ayçiçeğinde farklı kaplama uygulamalarının çimlenme ve çıkış oranlarıyla bitki boyu gelişimine etkileri

Uygulamalar	Çimlenme (%)	Çıkış (%)	Bitki boyu (cm)			
			10. gün	20. gün	30. gün	40. Gün
1: K ₁	100 a	90 bc	8.70 a	25.00 a	55.93 ab	65.80 bcd
2: K ₂	100 a	92 b	6.76 bcd	19.70 b	60.73 a	77.60 a
3: F. (film)	100 a	97 a	7.46 b	20.00 b	60.06 a	76.60 a
4: İ. (film)	100 a	91 bc	7.40 bc	14.27 de	51.93 abc	76.20 a
5: M.B.E (film)	100 a	82 d	6.16 d	14.10 e	33.53 d	70.13 a-d
6: H.(film)	100 a	89 c	7.53 b	16.33 b-e	60.80 a	72.07 abc
7: F+İ (film)	100 a	90 bc	7.33 bc	17.93 bcd	47.73 bc	67.08 bcd
8: F+İ+M.B.E (film)	70 d	79 e	6.93 bcd	16.60 b-e	44.60 c	61.47 cd
9: F+İ+M.B.E+H film	80 c	82 d	6.10 d	15.50 cde	44.87 c	59.80 d
10: M.B.E+H (film)	100 a	83 d	6.16 d	16.93 b-e	53.87 abc	68.27 a-d
11: F+İ (pelet)	100 a	73 f	6.46 cd	16.90 b-e	48.53 bc	71.13 abc
12: F+İ+M.B.E pelet	90 b	20 ı	-	8.90 f	22.00 e	34.67 e
13: F+İ+M.B.E+H pelet	90 b	26 h	-	9.30 f	30.83 de	41.57 e
14: M.B.E+H pelet	80 c	35 g	-	10.60 f	31.10 de	43.90 e
Genel ortalama	93.5	73.5	7.00	15.86	46.17	63.30
LSD (%1)	3.6	2.6	0.904	3.287	9.678	9.552
CV (%)	1.70	1.58	4.99	8.49	8.61	6.19

Tablo 2’ de görüldüğü gibi çimlenme oranları uygulamalara göre % 70-100 arasında değişmiştir. Film kaplama uygulamaları 8. ve 9. uygulamalar dışında %100 çimlenme gösterirken, pelet kaplama uygulamalarında bu oran daha düşük (%20-73) olmuştur. Tohumluklarda kaplama uygulamaları sonucu yüksek oranda ve üniform bitki çıkışı sonucunun verime doğrudan olumlu yönde yansıtacağı düşünülmektedir. Tablo 2’de

görüldüğü gibi çıkış oranları film ve pellet kaplama uygulamalarında % 20-97 arasında değişmiştir. Fungisit film kaplama uygulaması; kontrollere, diğer film ve pelet kaplama uygulamalarına göre ön plana çıkmıştır. Gerek film gerek pelet kaplamada mikro besin elementinin olduğu uygulamalar kontrollere göre düşük çıkış göstermişken, insektisit, hormone uygulamaları kontrolle eşdeğerdir. Ayrıca ayçiçeği tohumluk kaplamalarında pellet kaplama uygulamalarının çimlenme ve çıkış oranını azalttığı gözlemlenmiştir. Pelet kaplama uygulamalarında çıkış ve çimlenme oranındaki azalışın meyve kabuğu alınmış ayçiçeği tohumlarının embriyolarının bazılarının kaplama esnasında zarar görmesinin yanında, kabuksuz ayçiçeği tohumlarının mikro besin elementinden olumsuz yönde etkilendiği şeklinde yorumlanmıştır.

Tohumluk kaplama uygulamalarının bitki boyuna etkilerine ait bulgular incelendiğinde; 10.gün 8.70 cm ile kontrol (kabuklu) ön planda olup bunu hormon uygulaması (7.53 cm) takip etmiştir. 10. günde 12.,13. ve 14. uygulamalarda çıkışlar geç ve az olduğundan bitki boyu ölçümleri yapılmamıştır. 10. günde olduğu gibi 20. günde de kontrol grubu (25 cm) öndeyken, 30. gün kontrol (kabuksuz) (60.73 cm) ile birlikte fungusit (60.06 cm) ve hormon (60.80 cm) uygulaması ön plana çıkmıştır. 40. günde ise kontrol (kabuksuz) (77.60 cm), fungusit (76.60 cm)insektisit (76.20 cm) uygulamaları ilk sırayı almıştır. Ayrıca 40. günde birçok film kaplama uygulaması, kontrol (kabuklu) (65.80 cm) grubunu geçmiştir. Bu çalışmada ayçiçeği tohumluklarına fungusit ve insektisit uygulamalarının ayrı ayrı yapılmasının bitki boyunu diğerlerine göre daha fazla arttırdığı, kaplamalarda uygulanan yoğun kompozisyonun (9 nolu uygulama) bitki gelişimini olumsuz etkilediği, pelet şeklinde kaplanan birbirinden farklı kimyasalların (12, 13, 14 nolu uygulamalar) bitki boyu gelişimini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir.

Tablo 3. Ayçiçeğinde kaplama uygulamalarının fidelerin yaş üst aksam ağırlığına (g) etkileri

Uygulamalar	10. gün	20. gün	30. gün	40. gün
1: K ₁	3.19 ab	21.16 a	44.34 ab	53.83 b
2: K ₂	3.62 a	17.23 b	46.10 a	62.32 a
3: F. (film)	3.50 a	14.24 bc	41.56 ab	56.72 ab
4: İ. (film)	3.68 a	10.45 cd	37.45 abc	54.57 ab
5: M.B.E (film)	2.32 b	9.11 d	23.17 de	56.01 ab
6: H. (film)	3.13 ab	14.44 bc	37.73 abc	57.29 ab
7: F+İ (film)	3.42 a	11.79 cd	28.11 d	39.31 c
8: F+İ+M.B.E (film)	3.30 ab	11.54 cd	30.68 cd	34.76 c
9: F+İ+M.B.E+H (film)	2.91 ab	11.56 cd	31.68 cd	40.46 c
10: M.B.E+H (film)	2.98 ab	13.90 bc	35.70 bcd	55.98 ab
11: F+İ (pelet)	2.85 ab	11.85 cd	36.48 bcd	64.85 a
12:F+İ+M.B.E (pelet)	-	9.52 d	17.19 ef	37.17 c
13: F+İ+M.B.E+H (pelet)	-	9.01 d	15.20 ef	43.23 c
14:M.B.E+H (pelet)	-	9.61 d	10.41 f	19.66 d
Genel ortalama	3.17	12.53	31.12	48.29
LSD (%1)	0.96	3.63	8.40	9.87 _(LSD 0.05)
CV (%)	11.74	11.79	11.10	11.53

Tek bitki üst aksam yaş ağırlık ortalamaları incelendiğinde 10. gün sonunda 3.17 g,, gelişmenin 40. gününde 48.29 grama çıkmıştır. Bu çalışmada fide ağırlık artışları 30. güne kadar hızlı bir şekilde artarken, 30-40. günler arasında yavaşlamıştır. Bu yüzden bu gibi çalışmalarda ilk 30 günlük gelişmeyi izlemenin yeterli olduğu kanaatine varılmıştır. Buna rağmen 40. gün itibariyle tek bitki üst aksam ağırlığının en fazla tohumluklara fungusit+insektisitlerin birlikte pelet halinde uygulanmasından elde edildiği, bunu 2-6 nolu

uygulamaların takip ettiği görülmüştür. Beklentilerin aksine mikrobesein elementi karışımlarının yer aldığı uygulamaların olumsuz etkileri ile karşılaşmıştır (Tablo 3).

Tablo 4. Ayçiçeğinde tohumluk kaplama uygulamalarının fide kök uzunluğuna (cm) etkileri

Uygulamalar	10. gün	20. gün	30. gün	40. gün
1: K ₁	25.13 bc	26.50 bc	30.67 abc	30.80 abc
2: K ₂	28.27 abc	28.60 abc	28.40 bc	28.47 cd
3: F. (film)	26.17 abc	29.10 abc	29.33 abc	29.93 bcd
4: İ. (film)	27.17 abc	28.40 abc	27.87 bc	29.27 bcd
5: M.B.E (film)	23.20 c	23.23 c	28.33 bc	29.80 bcd
6: H.(film)	26.87 abc	27.00 bc	26.93 bc	30.60 abc
7: F+İ (film)	32.80 a	33.00 a	32.27 ab	32.47 a
8: F+İ+M.B.E (film)	31.60 ab	31.80 a	32.50 ab	32.53 a
9: F+İ+M.B.E+H (film)	24.27 c	29.00 abc	29.00 abc	32.07 a
10: M.B.E+H (film)	23.47 c	24.40 c	26.80 c	30.27 a-d
11: F+İ (pelet)	23.60 c	27.53 bc	27.27 bc	28.00 cd
12:F+İ+ M.B.E (pelet)	-	30.33 abc	30.60 abc	30.70 abc
13: F+İ+M.B.E+H (pelet)	-	27.33 bc	30.20 abc	30.50 bcd
14:M.B.E+H (pelet)	-	30.03 abc	33.00 a	33.83 a
Genel ortalama	26.60	28.01	29.51	30.66
LSD (% 1)	6.14	6.28	4.73	3.22 (LSD 0.05)
CV (%)	8.92	8.93	6.63	5.95

Kaplama uygulamalarının temel amaçlarından biri, nitelikli tohumluk kullanarak, iyi bir kök gelişimini sağlamaktır. Tablo 4'te görüldüğü gibi kök uzunluğu bakımından tüm günlerde fungusit+ insektisit uygulaması ilk sıralarda yer almıştır. Özellikle gelişimin ilk dönemi olan 10.günde 7. (32.80 cm) ve 8. uygulamalar (31.60 cm); kontrol (kabuklu) (25.13 cm) ve diğer kaplama uygulamalarına; 20.günde ise aynı şekilde 7. (33 cm) ve 8. (31.80 cm) uygulamalar; kontrol (kabuklu) (26.50 cm) ve diğer kaplama uygulamalarına göre fidelerde daha uzun kök oluşturmuştur. Çalışmanın 40. gününde ise 7.(32.47 cm) ve 8.(32.53 cm) uygulamaların yanında 9.(32.07 cm) ve 14. (33.83 cm) uygulamalarda ön plana çıkmıştır. Kaplama uygulamalarında hormonların ve yalın mikrobesein elementi uygulamalarının fide kök uzunluğunu arttırdığı sonucu da ortaya çıkmıştır. Tablo 4'te görüldüğü gibi kök uzunluğu gelişimi bakımından 10. günle 40. gün arasında ciddi fark olmamakla birlikte bu günler arasındaki gelişim farkı daha çok kök hacminde görülmektedir.

Ayçiçeği fidelerinin yaş ve kuru kök ağırlıkları değişimine bakacak olursak, yaş kök ağırlığı ilk 10. Günde fungusit+ insektisit (1.50 g) uygulamasında ön plandayken, diğer günlerde kontrol grupları öne geçmiştir. Kuru kök ağırlığında ise 10. Günde uygulamalar arasında ciddi fark olmamakla birlikte, kontrol grubu (0.070 g) ön plandadır. 20. ve 30. günde kontrol (kabuklu) ilk sıralardayken, 40. günde kontrol (kabuklu) ve 13. uygulama ön plana çıkmıştır (Tablo 5)

Tablo 5. Farklı tohumluk kaplama uygulamalarının Ayçiçeği fidelerinin yaş ve kuru kök ağırlıklarına (g) etkileri

Uyg. No *	10. gün		20. gün		30. gün		40. gün	
	Yaşkök ağırlığı	Kurukök ağırlığı	YaşKök Ağırlığı	Kuru kök ağırlığı	Yaşkök ağırlığı	Kuru kök ağırlığı	Yaşkök Ağırlığı	Kurukök ağırlığı
1	1.11abc	0.07 a	14.41 a	0.73 a	26.50 a	1.87 a	27.23 A	1.93 a
2	1.04 abc	0.06 ab	9.42 abc	0.49 b	24.85 ab	1.79 ab	25.03 Ab	1.80 ab
3	1.12 abc	0.05 ab	9.29 abc	0.42 bc	23.63 bc	1.58 ab	24.40 abc	1.77 ab

4	1.04 abc	0.05 ab	6.54 bc	0.30 bcd	20.64 cd	1.41 abc	20.77 bcd	1.78 ab
5	0.80 c	0.03 b	4.38 c	0.24 cd	14.07 e	0.95 cd	20.93 bcd	1.66 abc
6	1.39 ab	0.03 b	5.79 c	0.29 bcd	19.19 cd	1.58 ab	19.96 bcd	1.67 abc
7	1.50 a	0.05 ab	7.76 bc	0.37 bcd	14.15 e	1.03 cd	16.41 D	1.38 c
8	1.21 abc	0.03 b	7.68 bc	0.38 bcd	16.25 de	1.19 a-d	17.98 Cd	1.66 abc
9	1.00 bc	0.05 ab	7.83 bc	0.31 bcd	19.00 cd	1.32 abc	19.25 bcd	1.52 bc
10	1.21 abc	0.03 b	7.65 bc	0.44 bc	18.57 cde	1.16 bcd	19.34 bcd	1.77 ab
11	1.26 abc	0.04 b	7.34 bc	0.35 bcd	17.62 de	1.29 abc	18.19 bcd	1.56 abc
12	-	-	7.44 bc	0.26 cd	13.71 ef	1.38 abc	16.86 D	1.50 bc
13	-	-	8.28 bc	0.15 d	16.26 de	0.52 de	24.09 abc	1.91 a
14	-	-	11.74 ab	0.40 bc	14.83 e	0.53 de	18.79 bcd	1.65 abc
Ort	1.15	0.04	8.25	0.37	18.51	1.26	20.65	1.68
LS	0.45	0.025	4.88	0.206	5.133	0.617	0.445	0.335
D	(%5)	(%1)	(%1)	(%1)	(%1)	(%1)	(%5)	(%5)
CV %	21.16	22.85	24.04	23.42	11.58	20.02	12.49	11.40
*1: K ₁ 2: K ₂ 3: F. (f.) 4: İ. (f.) 5: MBE.(f.) 6: H.(f.) 7: F+İ (f.) 8:F+İ+M.B.E (f.) 9:F+İ+M.B.E+H(f.) 10:M.B.E+H (f.) 11: F+İ (p.) 12:F+İ+M.B.E (p.) 13:F+İ+M.B.E+H(p.) 14:M.B.E+H (p.)								

SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen bulgular özetlendiğinde en yüksek çimlenme ve çıkış oranlarının fungusit (film) (%97) uygulamalarından elde edildiği, pelet kaplama yapılan mikro besin elementli uygulamalarda ise çimlenme-çıkış oranının düşük olduğu, oluşan bitkilerde anormal gelişmelerin görüldüğü tespit edilmiştir. Özellikle pellet uygulamaları bitki boyuna olumsuz yönde etkilemiştir. Çoğu film kaplama uygulamalarının kök uzunluğunu olumlu yönde etkilediği 10.,20.,30. ve 40. günlerde fungusit+insektisit (7.) ve fungusit+insektisit+mikro besin elementi karışımı (8.) film kaplama uygulamalarında kök uzunluğunun kontrole göre daha fazla olduğu görülmüştür.

KAYNAKÇA

- Corlett, F.M.F, Rufino, C.A., Vieira, J.F, Tavares, L.C., Tunes, L.V.M, veBarros, ACSA. (2014).The influence of seed coating on the vigor and early seedling growth of barley. *Cien. Inv. Agr.* 41(1):129-136.
- Hill, H.J., (1999). Recent developments in seed technology. *Journal of New Seeds*, Vol. 1(1)
- John, S.S.,Bharathi, A., Natesan, P. veRaja, K., (2005). Seed Film Coating Technology for Maximizing the Growth and Productivity of Maize. Department of Seed Science and Technology Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore - 641 003.
- Kavak, S., (2006). Bazı polimer ve Kaplama materyal Uygulamalarının Soğan tohumu depo ömrü ve yaşlanma üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora. s.3.
- Pedrini, S.,Merritt, D.J., Stevens, J., ve Dixon, K., (2017). Seed Coating: Science or Marketing Spin?. *Trends in Plant Science*, Vol. 22, No. 2 <http://dx.doi.org/10.1016/j.tplants.2016.11.002>
- Rufino, C.A., Tavares, L.C., Brunes, A.P., Lemes, E.S., veVillela, F.A..(2013). Treatment of wheat seed with zinc, fungicide, and polymer seed quality and yield. *J. Seed Sci.* vol.35 no.1 ISSN 2317-1537.

EFFECT OF NANO SILVER AND ZINC ON SEED GERMINATION AND SEEDLING GROWTH OF SUGAR BEET

Mehmet ARSLAN

Erciyes University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology

ABSTRACT

Nanotechnology has become an innovative and promising multidisciplinary research area. Nanoparticles might have significant impacts on seed germination and seedling growth of plants. The effects of silver and zinc nanoparticles on seed germination, root length, seedling rate of sugar beet (*Beta vulgaris*) were investigated. The study was carried out in a randomized plot design with four replications. Seven levels of silver and zinc nanoparticles (0, 5, 10, 20 and 40, 80, 160 mg/l) were used. Seed germination results indicate that there was no germination reduction in the lower concentrations of nanosilver and zinc, however, nano zinc inhibited seed germination at the higher concentrations. Compared to the control treatment, shoot length and root length increases were observed at the lower concentrations of nano silver, but not in nano zinc treatments. Nano-zinc has found to stunt shoot and root lengths. Further studies are needed to determine nano silver and zinc on seed germination and plant growth under field conditions.

Keywords: *Beta vulgaris*, nano silver, nano zinc, seed germination, sugar beet

ÖZ

Nanoteknoloji, yenilikçi ve umut verici multidisipliner bir araştırma alanı haline gelmiştir. Nano-parçacıklar, bitki tohumlarının çimlenmesi ve fide büyümesini önemli düzeyde etkileme potansiyeline sahip olabilir. Gümüş ve çinko nano-partiküllerin şeker pancarı (*Beta vulgaris*) tohumlarının çimlenmesi, sürgün ve kök uzunluğu üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma dört tekrarlamalı olarak tesadüf parselleri deneme deseninde yürütülmüştür. Gümüş ve çinko nanopartiküllerin yedi seviyesi (0, 5, 10, 20 ve 40, 80, 160 mg / l) kullanılmıştır. Çimlenme sonuçları nano gümüş ve çinkonun düşük konsantrasyonlarında çimlenmenin teşvik edildiği, ancak yüksek konsantrasyonlarda ki nano çinkonun tohum çimlenmesi üzerine engelleyici etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasına kıyasla düşük konsantrasyonlardaki nano gümüş dozları sürgün uzunluğu ve kök uzunluğu üzerine artırıcı etki yaptığı gözlenmiştir. Buna karşın nano-çinko sürgün ve kök uzunlukları üzerine engelleyici etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Nano gümüş ve çinkonun şeker pancarı çimlenme, büyüme ve gelişimi üzerine etkilerinin tarla koşullarında da belirlenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Beta vulgaris*, nano gümüş, nano çinko, şeker pancarı, tohum çimlenmesi

INTRODUCTION

Nanoparticles refer to objects with sizes between 1 and 100 nm, in one of three possible dimensional arrangements (Holman 2007). Nanoparticles of any given item have chemical, physical, and biological differences between the larger particles or elements of the same item. There are many diverse nanoparticle arrangements, either of metals, polymers, carbon, organics, metal oxides, silicates, and non-oxide ceramics. Nanotechnology is a charming research area and it opened many new pathways for broad array of fields. Nanoparticles are presently used in the healthcare, optical, mechanical, chemical, electrical, medicinal, agricultural fields, among many others.

Nanoparticles in the agricultural sector are used to increase effectiveness of fungicide, pesticide, and plant growth solutions (Jung et al., 2010, Park et al., 2006; Jo et al., 2009; Kim et al. 2012). The nanoparticles can be developed based on the required action and expected properties of the location. Some of the most commonly used elements include, zinc, copper, gold, silver, silica, aluminum, chitin, titanium, and graphene (Sabir et al., 2014).

Plant cell walls have well equipped sieving property that prevent foreign particles from entry. Most of the agrochemicals used in crop production are macro-sized and cannot pass throughout the cell wall. However, nanoparticles can easily pass throughout the cell wall to perform their task. Among nanoparticles, carbon nanoparticles have proven effective on improvement of seed germination and plant growth. A 2014 study revealed that multiwall

carbon nanotubes successfully penetrated the seed coating and cell walls and improved water uptake through the production of new pores (Srivastava and Rao, 2014). The results of this study showed an improvement in root and shoot growth, number of leaves, and biomass weight. Laware and Raskar, (2014) reported that zinc-oxide nanoparticles at the concentrations of 20 and 30 µg/mL improved seed production, flowering, and growth of onions. Ngo et al. (2014) reported that soybean growth was improved by the use of iron, copper, and cobalt monocrystalline powders. When iron nanoparticles were applied 65 % germination increase recorded, and 80 % increase were recorded with the application of cobalt and copper. The application of nano-ZnO particles on seedlings of mung (*Vigna radiata*) and gram (*Cicer arietinum*) showed that the seedlings had growth improvement with the lower doses compared with the control (Mahajan et al. 2011). Silver nanoparticles (AgNPs) are currently one of the most widely commercially used nanomaterials (Chen and Schluesener, 2008) AgNPs have been recognized to inhibit ethylene action and prevent fungi, rot, moulds and several other plant diseases and promote plant-growth. (Monica and Cremonini, 2009; Sharon et al, 2010; Mahajan et al. 2011).

Nanosilver and zinc are the most investigated nanomaterials and gained their popularities from their biocidal properties. The purpose of present study was to investigate the effect of AgNPs and ZnNPs on seed germination, root length and seedling rate of sugar beet (*Beta vulgaris*).

MATERIAL AND METHODS

The seeds of sugar beet cultivar Albus were used. The AgNPs and ZnNPs were obtained from Sigma Aldrich. The physical characteristics of the nanoparticles as reported by the suppliers are as follows: size of the particle (near 20nm), surface area (5.0m²g⁻¹) and density (10.5g/cm³).

Germination bioassay: sugarbeet seeds (25 seeds) were surface sterilized with water: bleach solution (10:1) and rinsed with sterile distilled water then placed evenly on the filter paper in sterilized 9 cm petri dishes. The nanoparticles were suspended in deionized water and were dispersed using ultrasonic vibrations (100W, 30kHz) for 30 min to produce four different concentrations, (0, 5, 10, 20 and 40, 80, 160 mg/l). Ten ml of nanoparticle solution was added in each petri dish. No nanoparticle was added in the control petri dishes. Petri dishes were placed in a growth chamber at constant temperature of 18°C. Treatments were arranged in a completely randomized design with 4 replications. After 2 weeks, number of germinated seeds were counted. Analysis of variance was performed for all data using a general linear model procedure. The mean values were separated on the basis of least significant difference (LSD) at the 0.05 probability level.

Table 1. Effects of nanoparticle doses on seed germination, shoot length and root length of sugar beet seed.

Concentration (mg/l)	Germination (%)	Shoot length (mm)	Root length (mm)
0	72.83	3.40	4.65
5	89.83	4.30	6.55
10	91.50	4.75	6.80
20	94.50	5.05	6.25
40	89.00	5.10	6.75
80	89.17	4.75	6.25
160	84.00	4.55	5.75
SLD 0.05	0.49	0.34	0.26

Nanomaterial applications significantly change the germination percentage, shoot and root length of sugar beet seeds. Germination percentages varied between 72.83 and 94.50%. The lowest and the highest germination percentages were obtained from 0 and 20 mg/l nanoparticle applications. Compared with the control all nanoparticle applications increased germination percentages, however after 20 mg/l doses increased nanoparticle application significantly decreased germination percentages of sugar beet seeds.

As seed from Table 1, shoot length of sugar beet seedling varied between 3.40 and 5.10 mm. The highest shoot length was obtained from 40 mg/l nanomaterial applications, and the lowest one was obtained from the control treatment. Shoot length increase was obtained until 40 ml/g doses then the shoot length decrease was observed the increased nanoparticle doses.

Root length significantly affected from the application of nanoparticles. The highest root length was obtained from 40 mg/l nanoparticle application with 6.75 mm and the lowest one was obtained from control treatment with 4.65 mm root length (Table 1). Nanoparticles below 100 nm fall in the transition zone between individual molecules and the corresponding bulk materials, that generate both positive and negative biological effects in living cells (Nel et al. 2006).

Table 2. Effects of nanoparticle on seed germination, shoot length and root length of sugar beet seed.

Nanoparticle	Germination (%)	Shoot length (mm)	Root length (mm)
AgNPs	88.38	6.14	7.95
ZnNPs	86.14	2.97	4.32
SLD 0.05	0.90	0.28	0.3

AgNPs and ZnNPs significantly affected seed germination and seedling growth of sugar beet. Compared with zinc nanoparticle, silver nanoparticle significantly increased seed germination, shoot length and root length of sugar beet (Table 2).

Table 3. Effects of nanoparticle concentration x nanoparticle interaction on seed germination, shoot length and root length of sugar beet seed.

Concentration	Germination (%)		Shoot length (mm)		Root length (mm)	
	AgPs	ZnPs	AgPs	ZnPs	AgPs	ZnPs
0	70.00	75.00	3.00	3.800	4.20	5.10
5	91.00	88.00	4.90	3.700	7.50	5.60
10	92.00	91.00	6.30	3.200	8.10	5.50
20	95.00	94.00	7.00	3.100	8.30	4.20
40	90.00	88.00	7.50	2.700	9.20	4.30
80	91.33	87.00	7.30	2.200	9.40	3.50
160	88.00	80.00	7.00	2.100	9.00	2.10

When nanoparticle concentration x nanoparticle interaction on seed germination was considered each nanoparticle doses has different effect on seed germination. At the 5 mg/l doses each nanoparticle had different rate of germination increase on sugar beet seed (Table 3). Both nanoparticle had the highest germination percentage at 20 mg/l nanoparticle doses, however, the rate of germination increase was different among application doses.

It was clearly seen from the Table 3 that various concentration of nanoparticle differently affected shoot length of sugar beet. The highest shoot length was obtained at 40 mg/l nanosilver application but the highest shoot length was obtained at no nano zinc applied seeds. Root length decreased with the increased nano silver application doses.

Root length of sugar beet differently affected from AgNPs and ZnNPs (Table 3). The significant nanoparticle concentration x nanoparticle interaction was resulted from different response of sugar beet root growth at the same doses of both nanoparticle. The highest root growth in AgNPs was obtained at 40 mg/l, but the highest root length was obtained at 5 mg/l ZnNPs application. An increase in nano zinc increased root length after 5 mg/l, however root length increase was obtained with the increased nano silver applications.

CONCLUSION

Both nano zinc and nano silver improved germination of sugar beet seeds. However, similar improvement was not observed on shoot and root growth of sugar beet seedling. Compared with nano zinc, nano silver had great effect on the increase of shoot and root growth. The increased growth rate of sugar beet seedlings could be attributed to the enhanced uptake of water by the nanoparticle treated seeds. The result showed that the nano silver could be used as seed coating agent for sugar beet seeds to improve seed germination and seedling growth. Further studies are needed to determine nano silver and zinc on seed germination and plant growth under field conditions.

REFERENCES

- Chen, X. and Schluesener, H. J. (2008). Nanosilver: A nanoparticle in medical application, *Toxicology Letters*, vol. 176. pp. 1-12.
- Holman, M. 2007. *Nanomaterials Forecast: Volumes and Applications*. Presented at the ICON Nanomaterial Environmental Health and Safety Research Needs Assessment, January 9, 2007, Bethesda, MD [online]. Available: <http://cohesion.rice.edu/CentersAndInst/ICON/emplibrary/Nanomaterial%20Volumes%20and%20Applications%20-%20Holman,%20Lux%20Research.pdf> [accessed June 19, 2008].
- Jo, Y.-K., Kim, B. H., and Jung, G. (2009). Antifungal activity of silver ions and nanoparticles on phytopathogenic fungi. *Plant Dis.* 93:1037-1043.
- Jung, J.-H., Kim, S.-W., Min, J.-S., Kim, Y.-J., Lamsal, K., Kim, K. S., & Lee, Y. S. (2010). The Effect of Nano-Silver Liquid against the White Rot of the Green Onion Caused by *Sclerotium cepivorum*. *Mycobiology*, 38(1), 39–45.
- Khodakovskaya, M., Dervishi, E., Mohammad, M., Xu, Y., Li, Z., Watanabe, F. and Biris, A.S. (2009). Carbon nanotubes are able to penetrate plant seed coat and dramatically affect seed germination and plant growth. *ACS Nano*, 3: 3221-3227.
- Kim, S.W., Kim, K.S., Lamsal, K., Kim, Y.J., Kim, S.B., Jung, M., Sim, S.J., Kim, H.S., Chang, S.J., Kim, J.K., Lee, Y.S. (2009) An in vitro study of the antifungal effect of silver nanoparticles on oak wilt pathogen *Raffaelea* sp., *J. Microbiol. Biotechnol.*, vol. 19:760-764.
- Mahajan, P., Dhoke, S. K. and Khanna, A. S. (2011). Effect of nano-ZnO particle suspension on growth of Mung (*Vigna radiata*) and Gram (*Cicer arietinum*) seedling using plant agar method,” *Jour. of Nanotechnology*, vol. 1, pp. 1-7.
- Monica, R. C. and Cremonini, R. (2009). Nanoparticles and higher plants, *Caryologia*, vol. 62, pp. 161-165.
- Nel, A., Xia, T., Mädler, L. and Li, N. (2006). Toxic potential of materials at the nanolevel, *Science*, vol. 311, pp. 622-627.
- Ngo, Q. B., Dao, T. H., Nguyen, H. C., Tran, X. T., Nguyen, T. V., Khuu, T. D., and Huynh, T. H. (2014). Effects of nanocrystalline powders (Fe, Co and Cu) on the germination, growth, crop yield and product quality of soybean (Vietnamese species DT-51). *Adv. Nat. Sci.:Nanosci. Nanotechnol.*, 5, 1-7.

- Park, H.-J., Kim, S. H., Kim, H. J., and Choi, S. H. (2006). A new composition of nanosized silica-silver for control of various plant dis-eases. *Plant Pathol. J.* 22:295-302.
- Sabir, M. Arshad, and Chaudhari, S. K. (2014) Zinc oxide nanoparticles for revolutionizing agriculture: Synthesis and applications,” *Sci. World J.*, vol. 2014, pp. 1–8 2014.
- Sharon, M., Choudhary, A. K. and Kumar, R. (2010). Nanotechnology in agricultural diseases and food safety,” *Journal of Phytology*, vol. 2, no. 4, pp. 83-92.
- Srinivasan, C. and Saraswathi, R. (2010). Nano-Agriculture-Carbon nanotubes enhance tomato seed germination and plant growth. *Current Science*, 99: 274-275.

DOMUZ AYRIĞI GENOTİPLERİNİN AKDENİZ İKLİM KOŞULLARINDA TOHUM VERİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Hüseyin ÖZPINAR¹, Mustafa AVCI², Ali Alptekin ACAR³, Serhat AKSU⁴, Firdevs NİKSARLI İNAL¹, Ergül AY¹, İlker İNAL⁵, Feyza Döndü GÜNDEL⁵ Arif AKTAŞ⁵, Rüştü HATİPOĞLU⁶

¹Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir

²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde

³Manisa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Manisa

⁴İzmir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, İzmir

⁵Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

⁶Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana

ÖZ

Proje, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yurt içi ve yurt dışı kaynaklardan temin edilen çok yıllık buğdaygil yem bitkisi domuz ayrığı türüne ait materyal üzerinde sürdürülen araştırmalar sonucu ilk ıslah döngüsünü tamamlamış çeşit adaylarının tohum verim performanslarının değerlendirilmesi amacı için gerçekleştirilmiştir. Bölge verim denemeleri tesadüf blokları deneme deseninde kontrol çeşitleri ve populasyonları kullanılarak dört tekerrürlü olarak İzmir ve Adana'da lokasyonlarında 2014-2016 yıllarında uygulanmıştır. Bölge verim denemeleri sonuçlarına göre ETAE-DA-1 ve ETAE-DA-2 aday çeşitlerin ilk verim gruplarında yer alarak, yüksek verimli, Akdeniz iklim kuşağına adapte olduğu böylelikle çeşit tescil başvurusuna uygunluğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: çok yıllık buğdaygil yem bitkileri, domuz ayrığı çeşit geliştirme, tohum verimi

DETERMINATION OF SEED YIELD OF *Cynodon dactylon* GENOTYPES IN MEDITERRANEAN CLIMATIC CONDITIONS

ABSTRACT

This study was conducted to test performance of the perennial grass cultivar candidates of cock's foot obtained in the forage crop breeding program of Aegean Agricultural Research Institute. The base material had been obtained from domestic and foreign sources and first cycle of mass selection procedures were completed. Regional yield trials were arranged in randomized complete block design with four replications by using check cultivars and populations at İzmir and Adana locations and were carried out between 2015-2016. The trials showed that variety candidates of ETAE-DA-1 and ETAE-DA-2 of cock's foot were found to be high yielding and good adapted to region, ranking in first yield groups being suitable to registration procedures.

Keywords: perennial forage grasses, cock's foots, cultivar development, seed yield.

GİRİŞ

Ülkemiz hayvancılığının en önemli sorunlarından birisi hayvanlarımızın potansiyellerine uygun şekilde beslenememesidir. Ülkemizde mevcut 16,4 milyon BBHB hayvanının gereksinimi olan yaklaşık 83,9 milyon ton kaliteli kaba yem ülkemizin kaba yem kaynaklarından yeterli miktarda sağlanamamaktadır (Özkan ve Demirbağ, 2016). Halen ülkemiz hayvancılığının en önemli kaba yem kaynağını 14,6 milyon ha alan kaplayan doğal çayır-meralar oluşturmaktadır. Toplam çayır mera alanlarının da % 5,49'u Ege Bölgesinde, %4,62'si de Akdeniz Bölgesinde bulunmaktadır (Anonim, 2001).

Ancak, mülkiyeti devlete, kullanım hakkı buldukları yerleşim yeri halkına ait olan bu doğal kaynaklarımızın yüzyıllardan beri süre gelen tekniğine uygun olmayan kullanım sonucu bitki örtülerini büyük ölçüde kaybetmiş ve verimleri son derece düşmüş durumdadır. Bundan dolayı mera alanlarımızın önemli kısmının yeniden bitkilendirme ile ıslahına ihtiyaç duyulmaktadır. Böylelikle, meraların ıslahında kullanılacak farklı ekolojik koşullara uyumlu

yüksek verimli ve kaliteli ot sağlayan yem bitkisi çeşitlerinin geliştirilmesi ve bunların tohumlarının yeterli miktarda üretilmesi gerekir.

Doğal mera alanlarında yaygın olan ve ıslahında kullanılan çok yıllık bir baklagil yem bitkisi olan domuz ayrığı, aynı zamanda toprak ıslahında ve erozyon kontrolünde de önemli rol oynamaktadır. Ayrıca, domuz ayrığı ülkemizin çeşitli bölgelerinde yapılan araştırmalarda da adaptasyonunun yüksek olduğu ve bundan dolayı yüksek ot verimine sahip oldukları saptanmıştır (Gençkan,1983; Avcıoğlu, 1986; Aydın vd., 1994; Ayan vd., 1997; Polat vd., 1996; İnanan vd., 1999; Tükel vd., 2001; Çelikleş vd., 2003; Avcı vd., 2007; Can vd., 2007; Çınar vd., 2009).

Çok yıllık baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin ıslahında çoğunlukla ve özellikle ıslahın ilk döngülerinde fenotipe dayalı tekrarlamalı seleksiyon yöntemleri izlenmiş ve izlenmektedir (Poehlman, 1987; Marshall ve Wilkins, 2003; Knowles, 1977; Casler vd., 2003; Sabancı ve Tosun (2009)).

TÜBİTAK öncelikli alanlar 1003 çağrı kapsamında desteklenen 113O121 nolu proje ile domuz ayrığı türünde Akdeniz iklimine uyumlu, yüksek verimli materyalin bölge verim denemelerinin yapılarak çeşit tescil aşamasına getirilmesi amaçlanmaktadır. Böylelikle ihtiyaç duyulan çok yıllık yem bitkileri çeşitlerine ait tohumluğun üretilmesinde ve tohumluk piyasasının geliştirilmesine katkı sağlanması hedeflenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Yurt içi ve yurt dışı kaynaklardan temin edilerek ıslah programına alınan çok yıllık buğdaygil yem bitkisi domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.)türüne ait materyal üzerinde yürütülen toptan seçme yöntemi (Poehlman ve Sleper, 1995) ile ilk ıslah döngülerini tamamlamış erkenci ETAE-DA-1 ve orta erkenci ETAE-DA-2 çeşit adayları ile Lidaglo, Spartave Amba denemenin materyalini oluşturmuştur.

Bölge verim denemeleri, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlı olarak kurulmuştur. Parseller 25 cm aralıklı 10 sıradan oluşmuştur. Parsel büyüklüğü 2,5 m x 5 m=12,5 m² olarak düzenlenmiştir. Ekimde dekara 1,0 kg tohum kullanılmıştır. Tesis yılında buğdaygillere 8-10 kg, verim yıllarında ise sonbaharda 5, ilkbaharda 10 kg azot uygulanmıştır. Parsellerde gerektiği durumlarda yabancı ot mücadelesi yapılmış, ihtiyaca göre su verilmiştir. Deneme İzmir ve Adana lokasyonlarında2014-2016 yılları arasında 3 yıl yürütülmüştür. İlk yılı tesis yılı olarak değerlendirilmiştir

İzmir lokasyonu araştırma alanında Menemen ovası Gediz tını (typicUstorthent) topraklar hakimdir ve %1,28 organik madde içeriğine sahiptir. Adana lokasyonu araştırma alanınıntoprakları ise Seyhan nehrinin taşkınlarıyla getirilip depolanan ince tekstürlü, yaşlı nehir terası toprakları olup, Arıklı serisindedir ve %1,7 organik madde içermektedir.

İzmir lokasyonunda yıllık yağış toplamaları 2015 yılı 683 mm ile uzun yıllar ortalamasından (530 mm) ciddi olarak yüksek, 2016 yılı ise 481,6 mm ile biraz düşük bulunmuştur. İzmir lokasyonunda ortalama sıcaklıklar her iki yıl da uzun yıllar ortalamasından (16,9 °C) daha yüksek gerçekleşmiştir (sırası ile 17,2 °C ve 18,1 °C). Minimum sıcaklıklar 2015 yılı – 5,4 °C, 2016 yılı -3,8 °C ile uzun yıllar değerinden (-7,4 °C) daha düşük gerçekleşmiştir. Maksimum sıcaklıklar da uzun yıllara göre (44,1 °C) daha düşük gerçekleşmiştir (sırası ile 38,7°C ve 41,4 °C). Adana lokasyonunda yıllık yağış toplamaları uzun yıllar ortalaması olan 655 mm'nin altında gerçekleşmiştir. 2015 yılı 471 mm olan toplam yağış, 2016 yılında ise ciddi düşüş göstererek 363 mm olmuştur. Adana lokasyonunda ortalama sıcaklıklar hem 2014 yılı (19,4 °C) hem de 2016 yılı (19,4 °C) uzun yıllar ortalamasına (19,0 °C) çok yakın seyretmiştir. Minimum sıcaklıklar uzun yıllara göre (-8,1 °C), 2015 yılı düşük (-3,0 °C) 2016 yılı ise yakın (-8,0 °C) gerçekleşmiştir. Maksimum

sıcaklıklar ise uzun yıllara göre (44,0 °C) daha düşük olmuştur (sırası ile 42,0 °C ve 41,0 °C).

Araştırmada incelenen özellikler

Salkım çıkarma gün sayısı denemenin 2. yılında ocak ayından itibaren parseldeki bitkilerin %50'sinin salkım çıkardığı döneme kadar geçen gün sayısı olarak saptanmıştır. Fizyolojik oluşumu tamamlanan parsellerde elle hasat edilmiştir. Hasat edilen parsellerde harman işlemleri Hege ile yapılmış ve temizlenmiştir. Tohum verimi %14 düzeltme faktörü kullanılarak dekara çevrilmiştir. Bin tane ağırlığı temizlenmiş tohumlardan 4 tekerrürlü olarak 100'er tane sayılarak tartılarak ortalaması alınmıştır (Soya, 1994). Çimlenme gücü Ellis vd., 1985'e göre 3 tekerrürlü olarak 50 tane tohumdan Çimlenen tohumların sayılıp ortalaması alınarak % olarak ifade edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Domuz ayrığı çeşit adayları ETAE DA-1 ve ETAE DA -2'nin gerek İzmir gerekse Adana lokasyonlarında Amba ile eş zamanda 108 günde salkım çıkardığı belirlenmiştir. Diğer standart çeşitler Lidaglo ve Sparta'nın ise daha geççi olarak 130 günde salkım çıkardığı görülmüştür.

Tohum verimi bulguları Tablo 1'de verilmiştir. Genotip, lokasyon, yıl x lokasyon, genotip x lokasyon ve yıl x lokasyon x genotip interaksyonları istatistiki olarak önemli, yıl ise önemsiz bulunmuştur.

Tablo 1. İzmir ve Adana lokasyonlarında yürütülen domuz ayrığı bölge verim denemelerinde 2015-2016 yıllarında saptanan tohum verim ortalamaları (kg/da)¹

Genotip	İzmir		Ort.	Adana		Ort.	Genel ort.
	2015	2016		2015	2016		
ETAE DA-1	23,8 be	33,6 a	28,7 AB	28,9 ac	16,7 eg	22,8 C	25,8 A
ETAE DA-2	31,1 ab	34,7 a	32,9 A	26,2 cd	21,8 cf	24,0 BC	28,4 A
Lidaglo	3,3 jk	4,9 ik	4,1 E	1,0 k	12,1 gı	6,5 E	5,3 D
Sparta	7,3 ik	17,7 eg	12,5 D	18,0 eg	9,0 hj	13,5 D	13,0 C
Amba	14,7 fh	27,8 ac	21,3 C	19,3 dg	7,0 ik	13,1 D	17,2 B
Lokasyon	**	19,9 a		16,0 b			
Yıl	Ö.D.	17,4	18,5				
Genotip	***						
Yıl*lok.	***	16,0 bc	23,7 a	18,7 b	13,3 c		
Lok.*genotip	**						
Lok.*genotip*yıl	***						
VK (%)							28,69

*, **, ***: P<0,05; P<0,01; P<0,001'de önemli ¹Değerlendirme Adana lokasyonunda ilk yıl tohum verimleri alınmadığı için iki yıl üzerinden birleştirilmiştir.

İzmir lokasyonunda tohum verimi ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Genotipler arasındaki farklar önemli bulunmuş aday genotipler ilk verim grubunu oluşturmuş olmasına rağmen genotipxlokasyon interaksyonu da önemli olarak saptandığından genotiplerin tohum verimlerinin lokasyonlara bağımlı olduğu gözlemlenmiştir.

Domuz ayrığı türünün tohum verim denemelerinde alınan sonuçlar göz önüne alındığında genotipxlokasyon interaksyonu önemli olmasına rağmen çeşit aday genotipler her iki

lokasyonda da diğer çeşitlere oranla daha fazla tohum verimine sahip olmuş ve ilk verim gruplarında yer almıştır. Kontrol çeşitlerinin tohum verimlerinin daha düşük olarak saptanmasının nedeninin genelde çeşitlerin daha geçici olması ve buna ilave olarak İzmir'deki pas hastalıklarının baskısı olduğu düşünülmektedir.

Akbari vd. (1991), Bornova şartlarındaki çalışmasında aldığı tohum verimleri çalışmamızdan daha yüksektir. Zahid (1996)'in ise çeşit adaptasyon denemesinde aldığı tohum verim ortalamaları (113 kg/da) bu çalışmamızdaki verim değerlerinden önemli derecede yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yıl ve lokasyon üzerinden birleşmiş çimlenme oranları (%) bulguları Tablo 2'de verilmiştir. Genotip, yıl x lokasyon, genotip x lokasyon ve yıl x lokasyon x genotip etkileşimleri istatistik olarak önemli, yıl ve lokasyon ise önemsiz bulunmuştur. İzmir lokasyonunda ETAE DA-1 çeşit aday genotip ve Amba kontrol çeşidinin çimlenme oranı ilk grupta olmasına rağmen, Adana lokasyonunda alt grupta yer almıştır. İzmir lokasyonunda ETAE DA-2 genotipi alt grupta yer alırken, Adana lokasyonunda ilk grupta yer almıştır.

Tablo 2. İzmir ve Adana lokasyonlarında yürütülen domuz ayrığı bölge verim denemelerinde 2015-2016 yıllarında saptanan çimlenme oranları (%)¹

Genotip	İzmir		Ort.	Adana		Ort.	Genel ort.
	2015	2016		2015	2016		
ETAE DA-1	70,2 ef	92,0 a	81,1 A	85,2 ac	53,2 gh	69,2 CD	75,1 A
ETAE DA-2	62,7 fg	77,0 be	69,8 CD	87,7 ab	55,2 gh	71,5 BC	70,6 A
Lidaglo	22,0 j	33,0 i	27,5 F	0,1 k	49,0 h	24,8 F	26,1 C
Sparta	49,5 h	53,2 gh	51,3 E	76,0 ce	49,5 h	62,7 D	57,0 B
Amba	73,2 df	82,7 ad	78,0 AB	78,5 be	52,0 gh	65,2 CD	71,6 A
Lokasyon	Ö.D.		61,5			58,7	
Yıl	Ö.D.	60,5	59,7				
Genotip	***						
Lok.*genotip	***						
Yıl*lok.	***	55,5 b	67,6 a	65,5 a	51,9 b		
Yıl*lok.*genotip	***						
VK(%)		12,70					

*, **, ***: P<0,05; P<0,01; P<0,001'de önemli,¹Tohum verimi alınmadığı için çimlenme oranı 0,1 alınmıştır.

Bin tane ağırlıkları bulguları Tablo 3'de verilmiştir. Yıl, genotip, lokasyon, yıl x lokasyon, genotip x lokasyon ve yıl x lokasyon x genotip etkileşimleri istatistik olarak önemli bulunmuştur. İzmir lokasyonunda bin tane ağırlığı ortalaması daha yüksek bulunmuştur. 2015 yılı bin tane ağırlıkları ortalaması 2016 yılından daha yüksek olarak saptanmıştır. Genotipler arasındaki farklar önemli bulunmuş, Amba kontrol çeşidi ilk grubu oluştururken aday genotipler ikinci grupta yer almışlardır. Akbari vd. (1991) ve Zahid (1996) çalışmalarında bulunduğu bin tane ağırlığı sonuçları, çalışmamız değerlerine benzerlik göstermektedir.

Tablo 3. İzmir ve Adana lokasyonlarında yürütülen domuz ayrığı bölge verim denemelerinde 2015-2016 yıllarında saptanan bin tane ağırlıkları (g)

Genotip	İzmir		Ort.	Adana		Ort.	Genel ort.
	2015	2016		2015	2016		
ETAE DA-1	1,55 d	0,87 fg	1,21 C	0,64 h ₁	0,63 h ₁	0,63 D	0,92 B
ETAE DA-2	1,67 cd	0,74 h	1,20 C	0,59 h ₁	0,55 i	0,57 E	0,89 C

Lidaglo		1,72 c	0,94 ef	1,33 B	0,1 ¹ j	0,57 hı	0,33 F	0,83 C
Sparta		1,90 b	0,95 ef	1,42 B	0,51 ı	0,50 ı	0,50 E	0,96 B
Amba		2,20 a	1,10 e	1,65 A	0,59 hı	0,57 hı	0,58 E	1,11 A
Lokasyon	***			1,36 a			0,52 b	
Yıl	***	1,14 a	0,74 b					
Genotip	***							
Lok.*genotip	***							
Yıl*lok	***	1,81 a	0,92 b		0,48 d	0,56 c		
Yıl*yer*genoti p	*							
VK(%)		12,76						

*, **, ***: P<0,05; P<0,01; P<0,001'de önemli ¹Tohum verimi alınmadığı için bin tane ağırlığı 0,1 g alınmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Domuz ayrığı çeşit adayları ETAE-DA-1 ve ETAE-DA-2 kontrol çeşitlerine göre tohum verim ve verim bileşenleri açısından daha üstün tohum verimne sahip oldukları ve tescil başvurularına uygunlukları da belirlenmiştir. Bu sayede genotiplerin tohumluk üretimlerinde herhangi bir zorluk yaşanması beklenmemektedir. Böylelikle çeşit adaylarının tescil aşamalarından sonra farklı iklim koşullarında verim performanslarının belirlenmesi çalışmaları yapılmalıdır. Özellikle tohumluk verimi açısından potansiyel tohumluk üretim alanlarında denenmesi gerçek tohum verimlerinin ortaya çıkarılması açısından da yararlı olacaktır.

Çeşit adaylarını oluşturan materyal içerisinde pas hastalıklarına karşı dayanıklı materyalin varlığı da tespit edilmiştir. Türkiye'deki en azından bölgedeki mevcut hastalık alanlarından toplanacak hastalık patojenlerinin belirlenmesi ve kontrollü koşullarda yapılacak bir test ile hastalıklara daha dayanıklı materyallerin oluşturulma ihtimali yüksek görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akbari, N., Avcıoğlu, R., Karayığit, T., Sabancı, İ., 1991. "Domuz ayrığı (Dactylisglomerata L.) ve kılçıksız bromda tohumluk üretim olanakları üzerinde araştırmalar". Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Türkiye 2. Çayır Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, 495-503 s. İzmir
- Anonim, 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Buğdaygil Yem Bitkileri Tarımsal Değerler Ölçme Denemeleri. TC. Tar. ve Köy. Bak. Kor. ve Kont. Gen. Müd. Toh. Tes. Ve Sertifikasyon Mer. Müd
- Anonim, 2016. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara
- Avcı, M., Çınar, S., Kızıl-Aydemir, S., Kılıçalp, N., Hatipoğlu, R., Yücel, H. ve Aktaş, A., 2007. "Çukurova Koşullarında Farklı Yonca Çeşitlerinin Ot Verimleri Ve Ot Kaliteleri Üzerinde Bir Araştırma". Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi. Erzurum, 2. 281-284.
- Avcıoğlu, R. (1986). Çayır Meraların Islahı ve Yapay Çayır Mera Kurma Tekniği. Ege Üni. Zir. Fak. Yay., İzmir.
- Ayan, İ., Acar, Z., Özyazıcı M.A., 1997. "Samsun Koşullarında Engebeli ve Yüzlek Topraklarda Sulanmaksızın Bazı Çok Yıllık Yem Bitkileri Karışımlarının

- Yetiştirilebilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma.” Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. Ondokuzmayıs Üniv. Samsun. s:386-390.
- Aydın, İ., Acar Z. and Tosun F.(1994).Samsun Koşullarında Bazı Çok Yıllık Buğdaygil Yem Bitkileri Üzerinde Verim ve Adaptasyon Çalışmaları. Tarla Bitkileri Kongresi. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bildirileri, Ege Üni. Zir. Fak. İzmir. 3. s:61-64.
- Can E., Çelikaş. N., Hatipoğlu R., Kaya. Ş., Yılma Ş. ve Avcı S. 2007. Amik Ovası Koşullarında Bazı Çok Yıllık Buğdaygil ve Baklagil Tür ve Çeşitlerinin Adaptasyon Yeteneklerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi. Erzurum. 2. s62-65.
- Casler, M.D., Barker, R. E., Brummer, E.C., Papadopolous, Y. A. and Hoffman, L. 2003. Selection for orchardgrass seed yield in targetvs, nontargetenvironments, Crop Sci., 43: 532-538.
- Çelikaş, N., Kökte, K., Tükel, T., Hatipoğlu, R., Polat T., Kutlu. H.R., Görgülü, M., 2003. “Gap ve Çukurova koşullarında biçme ve olatmaya elverişli çok yıllık buğdaygil+baklagil karışımlarının saptanması üzerinde bir araştırma”. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi. Diyarbakır, 2. s:64-69.
- Çınar, S., Avcı M., Hatipoğlu R., Aydemir, S.K., 2009. “Çukurova bölgesinde mera karışımlarında kullanılabilir bazı çok yıllık baklagil ve buğdaygillerin performanslarının belirlenmesi”. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Hatay, 2. s:907-910.
- Gençkan, M.S.(1983).Yembitkileri Tarımı (II. Basım) Ege Üniversitesi Yayınları No: 483, Bornova-İzmir.
- Ellis, R.H., T. D. Hong and E. H. Roberts.(1985). Handbook of seed Technology for Genebanks, Vol. 2. Compendium of SpecificGermination Information and Test Recommendations. International Board for Plant Genetic Resources. Rome. Italy.
- İnanan, H., Tansı V. ve Kızıl S., 1999. Toros Dağ Köyleri koşullarında önemli çok yıllık buğdaygil yem bitkilerinin ekim zamanında bazı tarımsal özelliklerinin saptanması. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım 1999. Çukurova Üni. Zir. Fak. Adana. 3. 273-278.
- Marshall, A.H. and Wilkins, P.W. 2003. Improved seed yield in perennialryegrass (*Lolium perenne* L.) from two generations of phenotypicselection, Euphytica, 133:233-241.
- Özkan, U. ve Demirbağ, N.Ş. 2016. Türkiyede Kaliteli Kaba Yem Kaynaklarını Mevcut Durumu. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 9: 23-27.
- Poehlman, J.M. and Sleeper. D.A.(1995). Breeding Field Crops. Fourth Edition. Iowa State UnivPress. Ames.
- Polat, T.,Şilbir Y., Baytekin H. ve Okan M.1996. Değişik ıslah yöntemlerinin Şanlıurfa ili tektek dağları doğal meralarının verim potansiyelleri etkisi üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi. Atatürk Üni. Zir. Fak., Erzurum, 130-136.
- Sabancı, C.O. ve Tosun M. 2009. “ Yembitkileri Islahı”, Yembitkileri Genel Bölüm Cilt I., 214-240.Editörler: Avcıoğlu R., Hatipoğlu R., Karadağ YT.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir: Emre Basımevi.
- Soya, H. 1994. Destek Bitki Olarak Arpa (*Hordeumvulgare* L.) Karışım Oranları ve Sıra Arası Mesafesinin Adi Fiğ (*Viciasativa* L.)’de Tohum Verimi ve Verim Özelliklerine Etkisi. Anadolu, Ege Tarımsal Arş. Enst. Derg. 1(1), 8-18.
- Tükel, T. Hatipoğlu. R., Polat T., Can E., Yılmaz. Ş., Çelikaş N. ve Kökten K. 2001. Çukurova ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin sulu koşullarında bazı

okyıllık baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin ot verimleri üzerinde araştırmalar.
GAP 2. Tarım Kong., şanlıurfa, 2. 833-840.

Zahid, M.I., 1996. "Cocksfoot (Dactylis glomerata L.) seed production". MSc Thesis,
Department of Plant Science, Massey University, New Zealand.

BAZI YONCA ÇEŞİTLERİ İLE ÇEŞİT ADAYLARININ ADANA VE İZMİR EKOLOJİK KOŞULLARINDA TOHUM VERİMLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Mustafa AVCI¹, Hüseyin ÖZPINAR², Rüştü HATİPOĞLU⁴, İlker İNAL³, A. Alptekin ACAR², Feyza GÜNDEL³, Serhat AKSU², Arif AKTAŞ³, Firdevs N. İNAL², Ergül AY²

¹ Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde

² Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir

³ Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

⁴ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

ÖZ

Bu araştırma, TÜBİTAK tarafından desteklenen ve Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ile Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen “Akdeniz Ekolojisine Uygun Çok yıllık Buğdaygil ve Baklagil Yem Bitkisi Çeşitlerinin Islahı” adlı TÜBİTAK 1003 projesi kapsamında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen 2 çeşit adayı ile kontrol olarak kullanılan 3 farklı yonca çeşidinin tohum verim performanslarının saptanması amacıyla 2014-2016 yıllarında Adana ve İzmir lokasyonlarında yürütülmüştür. Araştırmada yer alan yonca çeşit adayları ve kontrol çeşitleri (Çeşit adayı DATAE Y-1 ve DATAE Y-2, Magnum-5, Altiva ve Özpınar) her iki lokasyonda 4 tekrarlamalı tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak ekilmiştir. Çeşitler 2016 yılında tohum verimlerinin belirlenmesi amacıyla hasat edilmiştir. Tohum verimi ve çimlenme oranı yönünden çeşitler ve lokasyonlar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Tohum verimleri çeşitlere ve lokasyonlara bağlı olarak 27.9-65.0 kg/da arasında değişmiştir. Araştırmada en yüksek ve en düşük tohum verimleri sırasıyla Altiva ve Magnum-5 çeşitlerinde saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: yonca, çeşit, çeşit adayı, tohum

A RESEARCH ON DETERMINATION OF SEED YIELDS OF SOME ALFALFA CULTIVARS AND EXPERIMENTAL CULTIVARS UNDER ADANA AND İZMİR ECOLOGICAL CONDITIONS

ABSTRACT

This research was carried out in the frame of the project titled "Improvement of Cultivars of Perennial Grasses and Leguminous Forage Crops Suitable for Mediterranean Ecology" supported by TUBİTAK and conducted by the Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute and the Aegean Agricultural Research Institute in cooperation. Aim of the research was to determine the seed yield performances of 3 alfalfa cultivars and 2 experimental cultivars in Adana and Izmir locations during the growing season of 2014-2016. The experimental and control cultivars (DATAE Y-1 and DATAE Y-2, Magnum-5, Altiva and Ozpinar) were sown in both locations in accordance with the design of randomized complete blocks with four replications. Cultivars were harvested for seed in 2016 to determine seed yields. The results of the variance analysis revealed that there were significant differences among the cultivars and locations in terms of seed yield and seed germination rate. Seed yields ranged from 27.9-65.0 kg/da depending on cultivars and locations. The highest and lowest seed yields were found in Altiva and Magnum-5, respectively.

Keywords: alfalfa, cultivar, experimental cultivars, seed.

GİRİŞ

Yem bitkilerinin kraliçesi olarak tanımlanan yonca (*Medicago sativa* L.), dünyada ve Türkiye’de yetiştirilen en önemli baklagil yem bitkisidir. Bu değerli yem bitkisinin ülkemizdeki tarımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu durum mevcut yonca çeşitlerine ek olarak, ülkemizin farklı ekolojik koşullarında mera ıslahında ve tarla tarımı içerisinde kullanılabilecek yüksek verimli ve kaliteli yeni yonca çeşitlerinin geliştirilmesi ve bunların tohumlarının yeterli miktarda üretilmesini gerektirmektedir. Ülkemizde yem bitkileri ıslah programları

kapsamında farklı ekolojik koşullara uygun ve değişik amaçlarla (ot veya mera tipi) kullanılabilecek yonca çeşitlerinin ıslahı ve bunların tohumluk üretim programları sürdürülmektedir. Bu nedenle yeni geliştirilen bir çeşidin tohum verimi, üreticilere kolayca ulaşabilmesi ve yayılabilmesi bakımından oldukça önemlidir. Yonca, serin mevsim yem bitkisidir. Çeşitler arasında iklim istekleri yönünden bazı farklılıklar bulunmakla birlikte, yoncalar genellikle ılık ve nemli yerlerde iyi gelişirler. Optimum yetiştirme sıcaklığı 15-25°C/10-20°C (gündüz/gece) kabul edilir. Çiçeklenme ve tohum tutma dönemlerinde fazla yağış almayan, bol güneşli, gün uzunluğu fazla, hava nemi düşük bölgeler yonca tohumu üretimi için oldukça uygundur. Bu iklim koşullarında yaprak hastalıkları daha az gelişmekte, böcek aktivitesi ve tozlaşma fazlaşmakta, hasat daha kolay yapılmaktadır. Ülkemizin Orta ve Güneydoğu Anadolu ile Doğu Anadolu'nun bazı kesimleri yonca tohumu üretimi için elverişlidir. Yonca tohumculuğunda genel bir kural olarak çiçeklenme zamanının, yağmursuz, hava neminin düşük ve tozlayıcı böceklerin aktif olduğu bir döneme getirilmesi esastır. Bu nedenle, büyüme mevsimi uzun olan bölgelerde ilkbaharda havanın yağmurlu, nemin yüksek ve tozlayıcı böceklerin aktif olmaması nedeni ile yoncanın ilk biçimi ot üretimi için yapılır. İkinci biçim tohuma bırakılır. Taban suyu yüksek topraklarda 1-2 yıl iyi tohum verimi alınır ancak daha sonraki yıllarda boylan ve sıklaşan yoncalıkta tohum verimi düşer. Yoncanın tohum verimi, çeşidin genetik özelliğinin yanında, ortamın iklim ve toprak koşulları, yetiştirme sezonunun uzunluğu, ekim normu, sulama, tesisin yaşı ve tozlayıcı arıların varlığına göre önemli derecede değişmektedir. Bu araştırma, TAGEM ve TÜBİTAK tarafından desteklenen proje kapsamında geliştirilen yonca çeşitlerinin İzmir ve Adana lokasyonlarındaki tohum verim performanslarının saptanması amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma; 2014-2016 yılları arasında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüleri arazisinde sulanan koşullarda yürütülmüştür. Adana lokasyonu araştırma alanı toprağı yüksek oranda kil ve kireç içeren hafif alkali ve düşük organik madde içeriğine sahiptir. Taban suyu 150 cm civarındadır. İzmir lokasyonu araştırma alanının toprak özellikleri ise aluviyal özellikte, kum içeriğı yüksek, tınlı bünyeli hafif alkalidir. Taban suyu 2 metreden aşağıdır. Denemelerin yürütüldüğü Adana ve İzmir lokasyonunda tipik Akdeniz iklim özellikleri hüküm sürmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü yıllar (2014, 2015, 2016) ve uzun yıllar ortalama değerlere göre, Adana lokasyonu yıllık ortalama sıcaklık değerleri (sırasıyla 19.5, 19.4, 19.4 ve 19.0 °C) İzmir lokasyonu değerlerinden (17.5, 17.2, 18.1 ve 16.9 °C) daha yüksek gerçekleşmiştir (Anonim 2016). Bitki materyali olarak Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün geliştirmiş olduğu 2 adet yonca çeşit adayı (DATAE-Y 1 ve DATE-Y 2) ile standart olarak Özpınar, Magnum-5 ve Altiva çeşitleri kullanılmıştır. Her iki denemede, 4 tekerrürlü olarak Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre kurulmuştur. Ekimde dekara 2 kg tohum kullanılmıştır. Ekimden sonraki aşamalarda gerek duyuldukça mekanik yöntemlerle yabancı ot mücadelesi yapılmış ve parseller ihtiyaca göre sulanmıştır. Ekim işlemi her iki lokasyonda da 2014 yılı Kasım ayı içerisinde yapılmıştır. Ekimde sıra arası 25 cm, parsel boyu 5 m tutulmuş ve her parselde 8 sıra tohum ekilmiştir. Gübreleme işlemleri toprak analizleri dikkate alınarak, ekimle birlikte dekara 25 kg/da DAP gübresi uygulanmıştır. 2015 yılı yoncanın tesis yılı olması nedeniyle parsellerde yeterli tohum oluşmadığı için tohum hasadı yapılmamıştır. Tohum hasadı için her iki lokasyonda 2016 yılı Mayıs ayı içerisinde parsellerin ilk biçimi ot eldesi amacıyla yapıldıktan sonra bitkiler tohum üretimine bırakılmıştır. Tohum hasadı Temmuz ayı içerisinde parsellerdeki bitkilerin üzerinde bulunan baklaların çoğunluğu siyah-kahverengine dönüştüğünde her parselin kenarlarından 1'er sıra, üst ve alt taraftan 0,5 m genişliğindeki alan kenar tesiri olarak biçilerek uzaklaştırılmış, geriye kalan alan biçilerek hasat edilmiştir.

Parsellerden elde edilen tohumlar temizlendikten sonra hasat alanı dikkate alınarak dekara verim hesaplanmıştır. Bin Tane Ağırlığı saptaması için; temizlenmiş tohumlardan 4 tekerrürlü olarak 100'er tane sayıldıktan sonra, her bir tekerrürdeki tohumların ağırlığı hassas terazide tartılarak ortalaması alınmış ve ortalama değer 10 ile çarpılarak 1000 tane ağırlığı hesaplanmıştır (Soya ve ark.2005). Tohumların çimlenme oranları için; her parselden 4 tekerrürlü olarak 100 tane tohum petri kaplarına yerleştirilmiş, gerekli su ve sıcaklık sağlanmıştır. Çimlenme testinin başlamasından 4. günde başlayarak 10. güne kadar çimlenen tohumlar sayılıp ortalaması alınarak % çimlenme oranı saptanmıştır (Ellis ve ark., 1985; Şehirli ve Yorgancılar, 2011). Araştırmadan elde edilen verilere JUMP paket programından yararlanılarak varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonucunda istatistiksel olarak önemli çıkan faktör ortalamaları %5 önemlilik düzeyinde asgari önemli fark testi (EGF) ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Tohum verimi

Araştırmada incelenen yonca çeşit ve çeşit adaylarının tohum verim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi her iki lokasyonda da ortalama tohum verimlerine göre çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli fark saptanmamıştır. Tohum verimi açısından lokasyonlar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Çizelge 1. İzmir ve Adana lokasyonlarında 2016 yılı yonca Tohum Verimleri, Bin Tane Ağırlıkları ve Çimlenme Oranları.

Çeşitler	Tohum Verimleri (kg/da)			Bin Tane Ağırlığı (g)			Çimlenme Oranı (%)		
	İzmir	Adana	Ort.	İzmir	Adana	Ort.	İzmir	Adana	Ort.
DATAE Y-1	56.2	32.4	44.3	2.14	2.14	2.14 A	92.3	85.0	88.6
DATAE Y-2	65.4	27.9	46.6	2.07	2.22	2.14 A	88.5	87.8	88.1
Magnum-5	59.2	29.0	44.1	2.02	2.04	2.03 C	91.5	89.5	90.5
Altiva	61.8	33.8	47.8	2.07	2.09	2.08 BC	88.4	82.3	85.3
Özpınar	65.0	28.5	46.7	2.10	2.14	2.12 AB	90.8	88.3	89.5
Ortalama	61.5 a	30.3 b	45.9	2.08 b	2.13 a	2.10	90.3 a	86.6 b	88.5
Genotip	Ö.D.			Ö.D.		*	Ö.D.		
Lokasyon	**			*			*		
Genotip x Lok.	Ö.D.			Ö.D.			Ö.D.		
V.K.(%)	18.5			2.38			4.69		

*, **) P<0.05 de, P<0.01'de önemli

İzmir lokasyonunda en yüksek tohum verimi (65.4 kg/da) DATAE Y-2 çeşit adayında, en düşük verim ise (56.2 kg/da) DATAE Y-1 çeşit adayında saptanmıştır. Adana lokasyonunda ise en yüksek tohum verimi 33.8 kg/da ile kontrol olarak kullanılan Altiva çeşidinde, en düşük verim ise 27.9 kg/da ile DATAE Y-2 çeşit adayında tespit edilmiştir. İki lokasyonun ortalaması olarak ilk sırada 47.8 kg/da ile Altiva çeşidi yer alırken son sırada 44.1 kg/da verim ile Magnum-5 çeşidi yer almıştır. Araştırmada incelenen tüm çeşitlere ait ortalama tohum verimi İzmir lokasyonunda (61.5 kg/da), Adana lokasyonu ortalama değerinden (30.6 kg/da) önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Tohum verimi açısından lokasyonlar arasındaki önemli farkın ortaya çıkmasının değişik sebepleri olmakla birlikte, daha çok lokasyonlar arasındaki iklim ve toprak koşullarının farklılık göstermesinden

kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü bir serin mevsim yem bitkisi olan yonca, yüksek yaz sıcaklıklarında strese girerek yıllık toplam verim miktarı daha serin yerlerde yetişenlere göre düşük olmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde Adana lokasyonunun yıllık ortalama sıcaklığı uzun yıllar ortalamasında olduğu gibi, araştırma yıllarında da İzmir lokasyonuna göre yaklaşık 2 °C daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Bu durum yoncanın Adana lokasyonunda tohum verimini olumsuz yönde etkilemiştir (Çizelge 1). Aynı şekilde yoncanın toprak istekleri yönünden Adana lokasyonunun toprak özellikleri izmir lokasyonu ile kıyaslandığında daha elverişsiz olduğu söylenebilir. Adana lokasyonunda özellikle taban suyunun daha yüksek olması tohum olgunlaşma döneminde bile yoncanın vejetatif gelişmesini teşvik ederek düzensiz bir tohum olgunlaşması ve hasat sorunlarına ve verim kayıplarına neden olmuştur. Bu durum, Adana lokasyonunda çeşitlerin verimlerinin izmir lokasyonuna göre daha düşük bulunmasında etkili olmuştur. Tohumluk üretimi için özellikle çiçeklenme döneminde hüküm süren çok yüksek sıcaklıklar ve yüksek nispi nem mevcut polinatör arıların faaliyetlerini ve buna bağlı olarak polinasyon oranını olumsuz yönde etkileyerek düşük düzeyde tohum oluşmasına neden olmaktadır. Bu sonuçlar denemelerin yürütüldüğü Adana lokasyonunun ticari anlamda sertifikalı tohumluk üretimine uygun olmadığına işaret etmektedir. Nitekim, Açıkgöz (2001) üretim planlanması yapılırken yonca tohumluk üretimi için iklim ve toprak koşullarının uygun olduğu yerler seçilmesi gerektiğini, çünkü yoncanın ıslah edildiği lokasyon ile o çeşidin başarılı bir şekilde tohum üretiminin yapıldığı yerlerin genelde farklı olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, yurdumuzun Orta Anadolu ile Ege bölgesi arasındaki geçitbölgeleri ile Doğu Anadolu'nun bazı kesimlerinin yonca tohumluk üretimi için uygun yerler olduğunu bildirmiştir. Bu nedenlerle yürütülen ıslah çalışması sonucu geliştirilen bu çeşitlerin ticari anlamda tohumluk üretiminin ülkemizin daha uygun olan yerlerinde yapılması gerektiği anlaşılmıştır. Adana, Kahramanmaraş, Erzurum, Şanlıurfa ve Niğde illerinde yapılan çalışmalarda, farklı sıra aralıkları (20-100 cm) ve farklı tohum miktarları ile yapılan ekimlerden oldukça farklı yonca tohum verimleri (20 -100 kg/da) elde edilmiştir (Avcı ve ark. 2007; 2017; Mermer ve Serin 2007; Şılbır ve ark. 2005).

Bin tane ağırlığı

Araştırmada elde edilen 1000 tane ağırlığı değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aday çeşitler ile kontrol çeşit Özpınar ilk grupta yer alırken, Magnum-5 çeşidi son grupta yer almıştır. Lokasyon önemli bulunmuş, Adana lokasyonunda test edilen çeşitlerin bir tane ağırlık ortalaması daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 1). Adana lokasyonunda bin tane ağırlığı ortalamasının İzmir lokasyonuna göre nispeten daha yüksek bulunması, birim alanda üretilen tohum miktarının daha az olması nedeniyle tohumların daha iyi beslenmesinden kaynaklanmış olabilir. Değişik yer ve yıllarda yapılan çalışmalarda yoncanın bin tane ağırlıklarını Mermer ve Serin (2007) 1.86-1.95 g; Wang ve ark. (2011) 1.63-2.07 g; Iannucci ve ark. (2002) 1.92-2.32 g; Dordas (2006) 1.74-2.39 g; Avcı ve ark. (2017) 1.80-2.11 g. olarak saptamışlardır. Bu çalışmada kaydedilen bin tane ağırlığı değerleri sayılan çalışmalarda saptanan bulguların bazılarına göre daha yüksek bazılarına göre ise daha düşüktür. Bulgular arasındaki farkların, değişik çevre koşulları ve çeşit farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir (Rincker ve ark. 1988; Iannucci ve ark. 2002; Zhang ve ark. 2008).

Çimlenme oranları

Araştırmada incelenen yonca çeşit ve çeşit adaylarının tohumlarının çimlenme oranları Çizelge 1'de verilmiştir. Her iki lokasyon ve lokasyon ortalama değerlerine göre çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli fark saptanmazken, lokasyonlar arasındaki fark

önemli bulunmuştur. İzmir lokasyonunda çeşitlerin çimlenme oranları % 88.4-92.3 arasında bulunurken, Adana lokasyonunda çimlenme oranları % 82.3-89.5 arasında değişmiştir. İzmir lokasyonunda en yüksek çimlenme oranı % 92.3 ile DATAE Y-1, Adana lokasyonunda ise en yüksek çimlenme oranı % 89.5 ile Magnum-5 çeşidinde tespit edilmiştir. İncelenen tüm çeşitlere ait ortalama çimlenme oranı İzmir lokasyonunda %90 oran ile, Adana lokasyonu ortalama değerinden (%86.6) önemli derecede yüksek bulunmuştur. Ülkemiz Yem Bitkileri ve Yemlik Tane Baklagil Tohumluğu Yönetmeliği'ne göre tohumluk amacıyla üretilen yonca tohumluğunun sertifika alabilmesi için çimlenme oranının minimum % 80 olması gerektiği bildirilmektedir (Anonim, 2015). Bu çalışmada yer alan yonca çeşit adaylarının bu yönüyle bir sorun oluşturmayacağı anlaşılmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Uzun yıllar yürütülen ıslah çalışmaları sonucu geliştirilen DATAE Y-1 ve DATAE Y-2 yonca çeşit adaylarının iki farklı lokasyonda da kontrol çeşitlerle tohum verimi ve tohum kalitesi açısından benzerde eğlere sahip olduğu saptanmıştır. Buna karşılık geliştirilen bu çeşitlerin ekonomik düzeyde tohumluk üretimi için daha uygun lokasyonlarda daha detaylı yetiştirme teknikleri (Farklı sıra aralıkları ve farklı tohum miktarları gibi) koşullarında denenmesine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, E. 2001. Yem bitkileri. (Yenilenmiş 3. Baskı). İstanbul: Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Vıpaş" A.Ş ". Yayın No: 58.
- Anonim, 2016. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2015. Yem Bitkileri ve Yemlik Tane Baklagil Tohumluğu Yönetmeliği, T.C. Gıda Tarım ve Hay. Bak..www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/06/20150605-9.htm
- Avcı, M., Hatipoğlu, R., Çınar, S., Yücel, C., İnal, I. 2017.Effect of Row Spacing and Sowing Rate on Seed Yield of Alfalfa (*Medicago Sativa L.*) Under Mediterranean Conditions.
- Turk J Field Crops, 22(1), 54-62 DOI: 10.17557/tjfc.301851.
- Avcı M, Kızıl S, Çınar S, Hatipoğlu R, Yücel C, İnal İ, Yücel H, Gültekin R, Aktaş A.2007. Çukurova koşullarında farklı sıra aralığımesafesinin yoncanın tohum verimine etkileri üzerinde bir araştırma. VII. Tarla Bit. Kong, 25-27 Haziran, Erzurum, 281-284, 2007.
- Dordas, C. 2006. Foliar Boron Application Improves Seed Set, Seed Yield and Seed Quality of Alfalfa. Agronomy Journal 98:907-913.
- Ellis, R.H., T. D. Hong, E. H. Roberts., 1985. Handbook of seed Technology for Genebanks. Vol. 2. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations. International Board for Plant Genetic Resources. Rome. Italy.
- Iannucci, A., N. Di Fonzo, P. Martiniello. 2002. Alfalfa (*Medicago sativa L.*) seed yield and Quality under different forage management systems and irrigation treatments in a Mediterranean environment. Field Crops Research 78: 65–74.
- Mermer, A. and Serin Y. 2007. The Effects of Seeding Rates and Row Distances on Seed Production of an Alfalfa (*Medicago sativa L.*) Variety (Bilensoy). VII. National Field Crops Congress. Erzurum, Turkey. p.281-284.
- Rincker, C.M., Marble, V.L., Brown, D.E. and Johansen, Carl A., 1988. Seed Production Practices. In Hanson, A. A. et al. (eds). Alfalfa and Alfalfa Improvement. Agron., ASA, CSSA, and SSSA, Madison 32:985-1021.

- Şılbır Y., Bucak, T.Polat ve M.Okant, 2005. Harran Ovası Koşullarında Yoncada Sıra Arası Mesafesi ve Fosforlu Gübre Uygulamasının Tohum Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. GAP IV. Tarım Kongresi 21-23 Eylül 2005. 2:932-939.
- Soya,H., Avcıoğlu, R., Geren, H., Kır, B., Demroğlu, G., Kavut, T., 2005; Türkiye’de kullanılan çim ve yem bitkileri tohumlarının bazı fiziksel özellikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye II.Tohumculuk Kongresi, 9-11 Kasım 2005. s: 242-247, Adana.
- Şehirali, S. , Yorgancılar, Ö. 2011. Tohumluk ve Teknolojisi. İzmir.
- Wang X.J., X.Li., J. Zhang., G. Feng., S. Zhang., L.Huang., R.J.Zhuo. 2011. Characterization of nine alfalfa varieties for differences in ovule numbers and ovule sterility. Australian Journal of Crop Science AJCS 5(4):447-452.
- Zhang, T., X.Wang., J. Han., Y.Wang., P. Mao., and M. Majerus. 2008. Effects of Between-Row and Within-Row Spacing on Alfalfa Seed Yields. Crop Science, Vol. 48:794-803.

DALLI DARI TOHUM ÇİMLENME ORANLARININ FT-NIRS İLE BELİRLENMESİ

Nafiz CELİKTAŞ¹, Ersin CAN¹, İbrahim ATIŞ¹, İbrahim ERTEKİN¹

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antakya, Hatay

ÖZ

Mevcut araştırmada yoğun dormansi gözlenen dallıdari tohumlarında, yakın kızıl ötesi ışınım (NIRS) ve çok değişkenli analiz yöntemleri ile tohum canlılığının belirlenmesi olanakları araştırılmıştır. En yaşlısı 4 yıllık olan 30 dallı dari genotipine ait 5-6 gr tohum 15 x 100 mm boyutundaki cam petri kabına, petri tabanını kaplayacak şekilde doldurulmuş ve 2500 -1000 nm dalga boyunda taranmıştır. Spektral taraması yapılan tohumların canlılık testi, filtre kağıdı yöntemi ile yapılmış ve 7. gün sonunda çimlenme değerleri genotiplere bağlı olarak % 0-100 aralığında değişim göstermiştir. Spektrumlara karşılık gelen referans değerlere kısmi en küçük kareler regresyon yöntemi (PLSR) uygulanmıştır. Geliştirilen kalibrasyonda en iyi sonuçlar verilere uygulanan türev (ds2), standart normal değişken transformasyonu (SNV) ve tutarsızlık ölçeklendirme (vs) ön istatistik muameleleri ile elde edilmiştir. Onaylanan kalibrasyonda kalibrasyon ($R^2 C$) ve doğrulamanın ($R^2 V$) regresyon katsayıları sırası ile 0.95, 0.93 bulunurken, standart hatalar (SEC, SEP) 6.69, 6.66 ve kalibrasyon eğrisi eğim açısı değeri VBIass 0.3298 olarak sabitlenmiştir. Farklı 20 genotip ile yapılan doğrulamada genotiplerin gerçek ve NIRS çimlenme değerleri arasındaki regresyon katsayısı değeri $R^2=0.81$ olmuştur. Geliştirilen NIRS kalibrasyonunun dallı dari tohum çimlenme oranını, herhangi bir kimyasal kullanmaksızın ve çok hızlı bir şekilde tahmin edebildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: dallı dari, *Panicum virgatum* L., tohum çimlenme oranı, FT-NIRS

FT-NIRS Prediction for Switchgrass Seed Germination Rates

ABSTRACT

The application of near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) and multivariate analysis for determining the seed germination rate of switchgrass genotypes was assessed. Seed samples about 5-6 gr belongs to 30 different switchgrass genotypes at various ages were scanned with FT-NIRS on the reflectance mode from 1000 to 2500 nm wavelength. The germination test of the seeds scanned were done with filter paper technique and the germination rate after 7 days at room temperature varied between 0-100% depending on the genotypes. Partial least squares regression (PLSR) was applied to the reference values corresponding to the spectra. The best statistical results obtained from the pretreatment combinations of second derivative (ds2), standard normal variate (SNV) and variance scaling (vs). The regression coefficient of calibration (R^2C) and prediction (R^2P) of the created NIRS calibration via chemometric software NIRCal are realized 0.95 and 0.93 respectively for the property of germination rate. Standard error of both calibration (SEC) and prediction (SEP) were almost overlapping (6.69, 6.66 respectively) and the VBIass was fixed as 0.3298. In the validation test done with 20 different genotypes, the regression coefficient between the test and NIRS germination rates was determined as $R^2 = 0.81$. Therefore, the NIRS model developed were useful for quickly predicting the germination rate of switchgrass genotypes without using any reagents.

Keywords: switch grass, *Panicumvirgatum*L., seed germination rate, FT-NIRS

GİRİŞ

Tarımsal üretimin ekonomisi ve planlanması açısından tohumluğun çimlenme oranının bilinmesi mutlak gerekliliktir. Tohum canlılığı biyotik ve abiyotik ekolojik etmenler ile içsel faktörlerden önemli ölçüde etkilenir. Uluslararası Tohum Test Birliği (ISTA) klasik tohum canlılık testlerini tetrazolium boyama, iletkenlik testi, immunoserolojik (antibody/antigen) yöntem ve çimlenme testi olarak sıralamaktadır (Huang ve ark., 2015). Ancak bilinen tüm bu yöntemler kullanılan tohumluğun yapısını bozan, yoğun ışık gücü ve zaman gerektiren uygulamalardır. Bu nedenle kişiye, laboratuvar koşulları ile hassas ekipman ve kimyasallara bağımlı olmayan, tohum yapısını bozmayacak, yüksek doğruluk ve hızla tohum canlılığı ve hatta tohumluk kalitesini ortaya koyacak yöntemlere ihtiyaç vardır (Rahman ve Cho, 2016).

Bu amaçla kullanılabilir spektroskopik yöntemlerden birisi olan yakın kızılötesi yansıma spektroskopisi (NIRS) organik materyallerin kalitatif ve kantitatif özelliklerinin belirlenmesinde avantajlar sunmaktadır (Youngentob ve ark., 2012). Organik materyale uygulanan germe ve bükme gibi moleküler titreşimler, organik bileşenlerin C-H, O-H ve N-H gibi fonksiyonel hidrojen bağlarında, 780-2500 nm dalga boyundaki radyasyon enerjisinin emilim ve yansıması ile ayırt edici özellik ortaya çıkarmaktadır (Qiu ve ark., 2018). Her bir molekül kendine özgü bir titreşim ve bir diğerine benzemeyen spektrumlar oluşturur (Kosmowski ve Worku, 2018). Dolayısıyla ışınım ile tarama sonucu ilgili örnek için elde edilen spektrum, istatistiksel olarak ilişkilendirilen biyokimyasal içerik açısından spektral parmak izi gibidir.

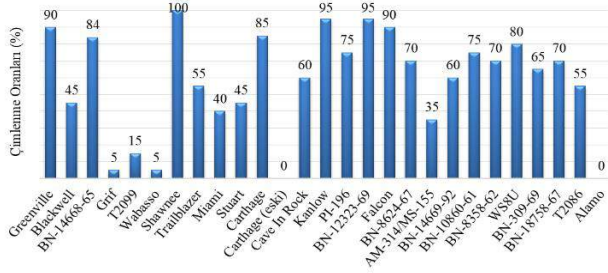
Selülozik etanol üretimi konusunda model tür olarak seçilendallı darı (*Panicum virgatum* L.) bitkisinin, yenilenebilir enerji üretimindeki artışa paralel olarak dünya çapındaki dağılımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Tohumla çoğalan türde yüksek oranda polimorfizm ve tohum dormansisi görülmektedir (Elbersen ve ark., 2001). Ülkemizde şu an için tohumculuk tamamen ithalata dayanmaktadır. Çok yıllık buğdaygillerde olduğu gibi dallı darı türünde de ilk çıkış çok zayıftır ve erken fenolojik dönemlerinde yabancı ot rekabeti düşüktür. Bu nedenle tohumluk kalitesi ile ilgili bilgiler ön plana çıkmaktadır. Mevcut araştırma kapsamında dallı darı tohum canlılığının, yakın kızıl ötesi ışınım (NIRS) ve çok değişkenli analiz yöntemleri ile belirlenmesi olanakları araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada materyal olarak, TÜBİTAK 113O009 no'lu proje kapsamında USDA orijinli başlangıç materyali ile tesis edilen dallı darı (*Panicumvirgatum* L.) koleksiyonundan farklı yıllarda hasat edilen tohumlar kullanılmıştır. Bu amaçla en yaşlısı 4 yıllık olan 30 dallı darı genotipine ait 5-6 gr tohum 15 x 100 mm boyutundaki cam petri kabına, petri tabanını kaplayacak şekilde doldurulmuş ve 2500 -1000 nm dalga boyunda NırFlex N500 (BÜCHI Labortechnik AG, Switzerland) cihazında taranmıştır. Her bir spektrum 3 tekerrürlü 32 tarama neticesinde elde edilmiştir. Spektral taraması yapılan tohumların canlılık testi, filtre kağıdı yöntemi ile yapılmış ve 7. gün sonunda her bir genotip için çimlenme değerleri kaydedilmiştir. Kalibrasyon işlemi için NIRCalkemometrik yazılım programı kullanılmıştır. Elde edilen spektrumlara karşılık gelen, her bir özelliğe ait referans değerler kaydedildikten sonra, PLSR regresyon (Partial Least Squares Regression) modeli kullanılarak referans değerler ile spektrumlar arasında doğrusal bir ilişki oluşturulmaya çalışılmıştır. Optimizasyon işleminin başlangıcında toplam spektrumların %66'sı kalibrasyon %33'ü doğrulama amaçlı kullanılmış ancak kalibrasyonu geliştirici ön muameleler sırasında bazı spektrumlar kalibrasyon-validasyon arasında yer değiştirilmiş, silinmiş veya uç değer olarak kaydedilmiştir. Sonuçta oluşturulan nicel kalibrasyonun performansı kalibrasyon ve doğrulama arasındaki regresyon katsayı değerleri (R^2_{CAL} / R^2_{VAL}) ile standart hataları (SEC, SEP) ve V Biass değeri ile test edilmiştir. Model doğruluğu kalibrasyonda kullanılanlar dışında 20 genotipin laboratuvar ve NIRS canlılık tahminleri arasındaki istatistik ilişki ile açıklanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

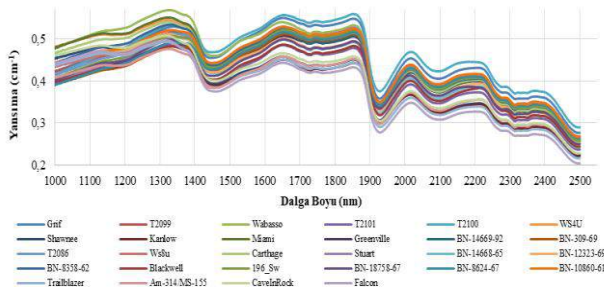
30 dallı darı genotipine uygulanan çimlenme testi sonucu, 7. gün sayımlarında genotipler arasında tohum çimlenme oranları açısından önemli bir varyasyon saptanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma mateyali dallı darı genotiplerinin 7. gündeki çimlenme değerleri

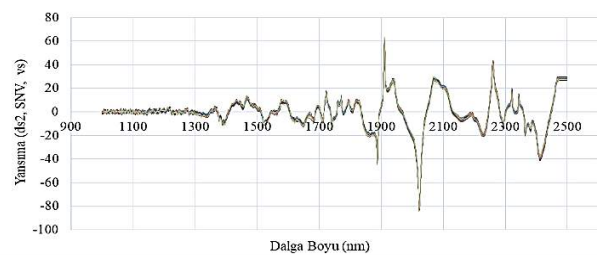
Dallı darı genotiplerinde tohumluk yaşının çimlenme oranları üzerinde önemli olduğu gözlenmiştir. Özellikle ilk yıl tohumlarında uygun olmayan depolama koşulları nedeni ile düşük canlılık saptanmış ve genotiplere bağlı olarak çimlenme oranları % 0-100 aralığında değişim göstermiştir.

Dallı darı tohumlarının 2500 -1000 nm dalga boyunda taranması ile elde edilen genotiplere özgü spektumların farklı dalga boylarında birbirleri ile ayrıştıkları görülmüştür. Bu durum genetik ve biyokimyasal kompozisyon farklılıklarının yanısıra tohum iriliği, kavuz oranı gibi fiziksel bir takım faktörlere bağlı olarak da gelişmiştir. Bununla birlikte her bir genotip için uygulanan spektral tarama tekerrürleri arasında dahi farklılıklar oluşabilmiştir. Bu sebeple orijinal spektrum grafiği, 3 tekerrürlü spektral taramanın ortalama yansıması olarak sunulmuştur (Şekil 2). Oluşan spektumlarda tüm dalga boyları tohum canlılığı açısından bilgi içermese de bu bölgeler değerlendirme dışı bırakılmamış ve tüm dalga boyları kalibrasyon amaçlı kullanılmıştır. Kalibrasyonu geliştirme sürecinde başlangıçta 30 olan genotip sayısı Alamo ve Carthage (eski) genotiplerine ait spektumların değerlendirme dışına alınması ile 28'e düşmüştür. Başlangıçta tüm spektumların %66'sının kalibrasyon ve %33'ünün doğrulama için kullanılması programlanmış ancak kalibrasyonu geliştirme sürecinde yapılan düzenleme ve iyileştirmeler sonucu bu oranlar sırası ile %67 ve %22 olmuştur. Toplamda 9 spektrum ise uç değer olarak işaretlenmiş ve kalibrasyondan çıkarılmıştır.



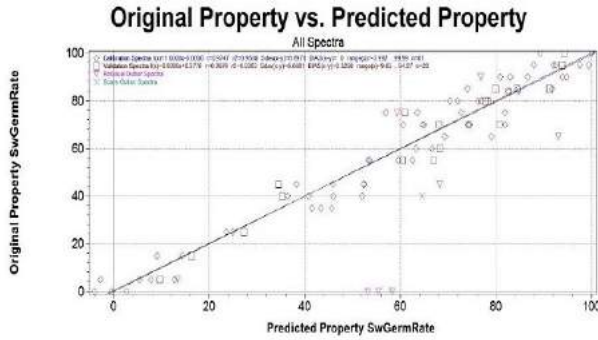
Şekil 2. Dallı darı genotiplerinin 2500-1000 nm dalga boyunda taranması ile elde edilen genotiplere özgü orijinal spektumlar.

Elde edilen orijinal spektumlara farklı istatistiksel ön muameleler uygulanmıştır. İkincil türev (ds2)+standart normal değişken transformasyonu (SNV)+tutarlılık ölçeklendirme (vs) ön istatistik muamele kombinasyonunun, yüksek regresyon katsayısı (R^2) değeri ile tahminin standart hatasının (SEP) düşük olması açısından en iyi sonucu ortaya koyduğu belirlenmiştir. Ham spektumlar üzerinde yapılan istatistiksel iyileştirmeler neticesinde yansıma grafiği, spektrum dalga boyu değişmeksizin Şekil 3'deki halini almıştır.



Şekil 3. İstatistiksel ön muameleler (ds2, SNV ve vs) sonucu oluşan yansıma grafiği

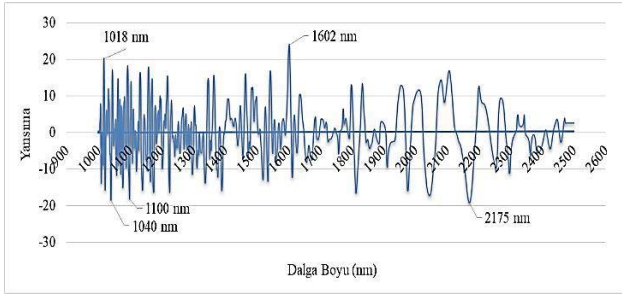
Oluşturulan kalibrasyon modelinde laboratuvar ölçümü çimlenme değerleri ile tahmini çimlenme veri seti arasındaki ilişki grafiği Şekil 4’de görülmektedir. Kalibrasyonun R^2 değeri (R^2 CAL) 0.95 ve standart hatası (SEC) %6.69olarak belirlenirken, doğrulamanın R^2 değeri (R^2 VAL) ise 0.93 ve standart hatası (SEV) % 6.66 olmuştur. Kalibrasyon doğrulama eğrisinin açış değerinin (V BIASS) 0.32 olduğu görülmektedir. Kalibrasyonun güvenilirliği açısından R^2 değerlerinin1’e, kalibrasyon ve tahminin standart hatalarının ise 0’a ama özellikle de birbirlerine oldukça yakın olmaları beklenir.Bu açılardan kalibrasyon doğruluğunun yüksek ancak standart hatanın azaltılması açısından geliştirilmesi gerektiği değerlendirilmiştir.



şekil 4. Çok faktörlü analiz ve iyileştirmeler sonucu kalibrasyon performans grafiği

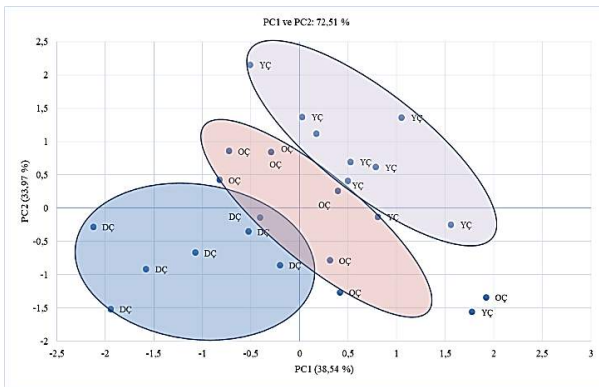
Bununla birlikte Al-Amery ve ark. (2018) soya fasulyesi tohum çimlenme oranlarının NIRS tahmini için R^2 ve SECV değerlerini sırası ile 0.57-0.67, %11.42-12.55 olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar az ve çok çimlenme oranları açısından yapılan bir gruplandırmada NIRS’ın yüksek doğrulukta ayırım yapabildiğini, ancak çeşit seviyesinde çimlenme oranı tahmininde doğruluğun oldukça düştüğünü bildirmişlerdir. Oysa araştırma sonuçlarımız geliştirilen kalibrasyonun tek çeşit seviyesinde, yüksek doğrulukta, gerçeği bir çimlenme oranı sunabildiğini göstermektedir. Tigabu ve Odén (2004)*Pinuspatula* türünde PLS regresyon modeli ile yaşlı-genç tohum oranını %100 oranında ayırabildiklerini ancak 3 günlük ile 7 veya 9 günlük tohum ayırımında bu oranın %80’a düştüğünü belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu sınıflama açısından yaşlı ve genç tohumların lipit ve protein içeriklerine bağlı yansıma bantlarının dikkate alındığına vurgu yapmışlardır. Dolayısıyla tohum çimlenme değerleri açısından oluşan spektral farklılığın, aslında yaşlanma ile oluşan biyokimyasal farklılık sonucu oluştuğunu söylemek olasıdır. Nitekim tohum yaşlanması konusunda yapılan pek çok araştırma, yaşlanma ile birlikte kromozomal bozukluklar, DNA yıkımı ve neticesinde RNA ve protein sentez bozuklukları ile enzimatik aktivite değişikliklerinin oluştuğuna işaret etmektedir (Walters 1998, McDonald 1999). Tohumda yaşlanma ile birlikte toplam protein (Kalpana ve Madhava, 1995), doymamış yağ asitleri, toplam lipit ve fosfolipidiçeriğinde önemli azalmalar saptanmıştır (Thapliyal ve Conner, 1997).Bu bozulma ve biyokimyasal düzensizlikler neticesinde tohum çimlenme performansı, hızı ve yeknesaklığı da düşmektedir (Kalpana ve Madhava (1995). Genel olarak herhangi bir karakter açısından kurgulanan ayırım modeli üzerindeki en etkili yansıma bantlarının, daha uzun dalga boyu bölgeleri olduğu varsayılır (Tigabu ve Odén, 2004). Esbensen (2009) ise önemli bantların regresyon katsayılarının daha büyük olduğuna vurgu yapmıştır. Mevcut araştırmamızda bu açıdan çok fark edilir bir ayırım görülmese de en yüksek regresyon katsayısının 1602 nm dalga boyu bölgesinde, O-H kimyasal bağlarınca yansıtılan, nişasta ve şeker içeriği (Büchi, 2013) ile ilintili bantlar olduğu belirlenmiştir (şekil 5). Bununla birlikte 1018 nm (N-H protein), 1040 nm (C-H, CH_2 lipid), 1100 (C-H, C-C benzen, cyclopropan) ve 2175nm (amid I, amid II protein) dalga boylarının da önemli yansıma bölgeleri olduğu görülmektedir. Dolayısıyla tohum çimlenmesinin NIRS ile belirlenmesinde bu biyokimyasal kompozisyon değişikliklerinin dikkate alınarak bir ayırım gerçeğleştiğini söylemek mümkündür. Benzer şekilde Al-Amery ve ark. (2018) soya fasulyesinde, 1410 nm ve 1510 nm dalga boylarında

lipid ve protein içerikleri ile ilintili pikler oluştuğunu ve bunların da tohum canlılığı açısından NIRS sınıflamasında önemli dalga boyları olduğuna vurgu yapmışlardır.



Şekil 5. Optimize edilmiş kalibrasyonda regresyon katsayıları grafiği

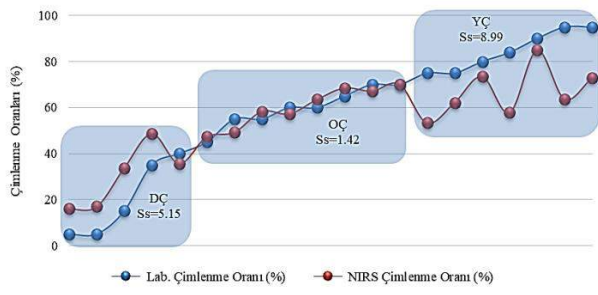
Temel bileşenler analizi (PCA) veri seti içerisinde oluşabilecek bir modeli tanımlamak ve verilerin benzerlik ile farklılıklarını vurgulamak amacı ile kullanılır. Kalibrasyonun sonuçları seçilecek olan birincil ya da ikincil temel bileşen (PCs) sayısına bağlıdır. Birincil temel bileşen spektrumların yeniden yapılandırılması, ikincil temel bileşen ise oluşacak data seti içindeki modelleri ayırtmak amaçları ile kullanılır. Temel bileşen sayısının azaltılması ve gerektiği kadar kullanımı kalibrasyon güvenilirliğini artırıcı bir uygulamadır. Dallı darı tohumlarının çimlenme oranlarını belirlemek amacı ile optimize edilmiş kalibrasyonda temel bileşen sayısı 3 olarak gerçekleştirilmiştir. İlk iki temel bileşenin düşük (DÇ), orta (OÇ) ve yüksek (YÇ) çimlenme olarak grupladığımız, çimlenme yüzdesel dağılımını açıklama oranı %72.51 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 6). PCA grafiğinde varyasyonu açıklama açısından her iki temel bileşenin de benzer etkiye sahip oldukları görülmektedir. Çimlenme oranları açısından farklı kümelerin oluştuğunu, ancak kümelerin belirgin bir şekilde ayrılmadığını söylemek mümkündür. %5 ile %45 arasında düşük çimlenme (DÇ) oranları PC1 negatif ekseninde kümelenirken, yüksek çimlenme (YÇ) oranları (%70-%100) ise genel olarak PC1 ve PC2 pozitif ekseninde dağılmışlardır. Bu iki küme birbirinden belirgin bir şekilde ayrılırken, orta çimlenme (OÇ) grubunun ise her iki küme ile sınır oluşturduğu ve iç içe geçtiği görülmektedir.



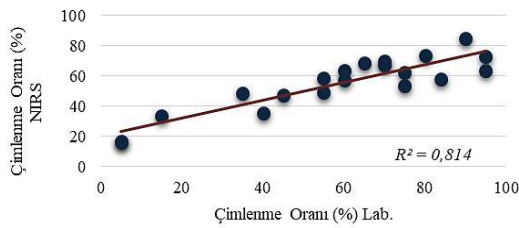
Şekil 6. ds2,SNV ve vstransformasyonları uygulanmış spektrum skorları ile oluşturulan temel bileşenler analiz grafiği.

Dağılımın net olmaması NIRS ile yapılan doğrulama testi okumalarında da belli oranlarda sapmaya yol açmıştır (Şekil 7). Ancak kalibrasyon amaçlı kullanılmamış 20 farklı dallı darının gerçek çimlenme verileri ile NIRS tahminleri arasındaki ilişki incelendiğinde, bu sapmaların (Ss) PCA dağılımının aksine düşük ve yüksek çimlenme oranı gösteren genotiplerin NIRS tahminleri için daha belirgin oldukları görülmektedir. Oysa orta çimlenme grubunun NIRS çimlenme tahminleri gerçek verilerle belirgin bir şekilde örtüşmektedir. Aslında bu sonucun kümeler arası değil, küme içi dağılımdan kaynaklandığını söylemek mümkündür. Bu sapmalara rağmen gerçek ve tahmin değerleri arasındaki

regresyonkatsayısının (R^2) 0.81 olarak gerçekleşmesi, geliştirilen kalibrasyonun doğruluğunun oldukça yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Şekil 8).



Şekil 7. Farklı çimlenme oranı gruplarının dağılım grafiği



Şekil 8:NIRS ve laboratuvar çimlenme oranı verileri arasındaki ilişki grafiği

Sonuç olarak dallı darı tohum çimlenme oranını belirlemek amacıyla geliştirilen NIRS kalibrasyonunun, tohumlarda hiçbir ön hazırlık gerektirmeksizin, yüksek doğruluk ve hızla kullanılabilceği ortaya konulmuştur. Spektral yöntem tohum yapısal bütünlüğüne zarar vermediğinden, özellikle az miktarda olan materyal için tercih edilebilir bir tekniktir. Ancak kalibrasyonun farklı türler için güvenilirliğinin artması ve ticari amaçlı da kullanılabilmesi için, orijinal spektrum ve referans değerlerin çok farklı türlerden oluşturulması gerekliliktir. Öte taraftan dallı darı türünde olduğu gibi tohumların kavuzlu olmasının kalibrasyon üzerindeki etkisi araştırılması gereken bir konudur.

TEŞEKKÜR

Çalışma 1130009 no'lu proje materyali ve aynı proje bütçesi ile altyapısı oluşturulmuş laboratuvar ve NIRS cihazı ile yürütülmüştür. Katkıları dolayısıyla TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKÇA

- Al-Amery M., Geneve R. L., Sanches M. F., Armstrong P. R., Maghirang E. B., Lee, C. ve Hildebrand, D. F. (2018). Near-infrared spectroscopy used to predict soybean seed germination and vigour. *Seed Science Research*, 1-8. doi:10.1017/s0960258518000119
- Büchi, (2013). Operation manual, NIRCal 5.5, Version A. BÜCHI Labortechnik AG, Flawil, Switzerland.
- Elbersen H.W., Christian D.G., El Bassem N., Bacher W., Sauerbeck G., Alexopoulou E., Sharma N., Piscioneri I., de Visser P.ve van den Berg D. (2001). “Switchgrass variety choice in Europe, In: Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) as an alternative energy crop in Europe”. Initiation of a productivity network Final Report, 33-40.
- Esbensen, (2009). Multivariate Data Analysis – In Practice. 5th Edition. Camo Software AS, Oslo, Norway. 598 pp.
- Huang M., Wang Q.G., Zhu Q.B., Qin J.W. ve Huang G. (2015). Review of seed quality and safety tests using optical sensing technologies. *Seed Science & Technology*, 43, 337-366.
- Kalpna R. ve Madhava Roa K.V. (1995). On the ageing mechanism in pigeonpea (*Cajanuscajan* (L) Millsp.) seeds. *Seed Science & Technology*,23, 1–9.
- Kosmowski F. veWorku T. (2018). Evaluation of a miniaturized NIR spectrometer for cultivar identification: The case of barley, chickpea and sorghum in Ethiopia. *PLoS ONE*, 13(3).
- McDonald M. B. (1999). Seed deterioration: physiological, repair and assessment. *Seed Science & Technology*, 27, 177–237.
- Qiu G., Lü E., Lu H., Xu S., Zeng F., Shui Q. (2018). Single-Kernel FT-NIR Spectroscopy for Detecting Supersweet Corn (*Zea mays* L. Saccharata Sturt) Seed Viability with Multivariate Data Analysis. *Sensors*, 18(4), 1010.
- Rahman A.ve Cho B. (2016). Assessment of seed quality using non-destructive measurement techniques: A review. *Seed Science Research*,26(4), 285-305.
- Thapliyal R. C. ve Connor, K. F. (1997). Effect of accelerated ageing on viability, leachate exudation and fatty acid content of *Dalbergia sissoo* Roxb. Seeds. *Seed Science & Technology*,25, 31–319.
- Tigabu M., ve Odén P. C. (2004). Rapid and non-destructive analysis of vigour of *Pinus patula* seeds using single seed near infrared transmittance spectra and multivariate analysis. *Seed Science and Technology*, 32(2), 593-606. doi:10.15258/sst.2004.32.2.28
- Walters C. (1998). Understanding the mechanisms and kinetics of seed ageing. *Seed Science Research*,8,223-244.
- Youngentob K. N., Renzullo L.J., Held A. A., Jia X.P., Lindenmayer D. B., Foley W. J. (2012). Using imaging spectroscopy to estimate integrated measures of foliage nutritional quality. *Methods Ecol. Evol.*, 3, 416-426.

TOHUMCULUK SEKTÖRÜ İÇİN SÜREKLİ TİP YENİ BİR KURUTMA SİSTEMİ

Mehmet Fatih IŞIK¹, Yıldırım Cemal BÜLBÜL², Barış KORKMAZ²

¹Hitit Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Çorum

²Bilkon Elektrik Makine Otomasyon Mühendislik Ltd. Şti. Çorum

ÖZ

Tarım sektöründe en önemli araştırma konularından biride tohum veriminin artırılmasıdır. Tohum veriminin artırılması, tohum işleme sistemine teknolojik olarak çözümler bulma zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu zorunluluk sadece akademik değil aynı zamanda ticari anlamda da önemli bir araştırma ve geliştirme fırsatı doğurmuştur. Bu çalışmada tohum kurutma sistemi tasarımı ve uygulaması gerçekleştirilmiştir. Tasarım mekanik, otomasyon ve yazılım olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Çalışmada mekanik aksam tasarımı yapılmış ve bunun imalatı gerçekleştirilmiştir. Kurutma sistemini sağlayacak olan ısıtıcı düzenek mekanik aksama monte edilmiş ve elde edilen sıcak hava tohum kurutma alanına kontrollü olarak uygulanmıştır. Her bir ısıtıcı düzenek önüne yerleştirilen motorlar ile hava sirkülasyonu sağlanmıştır. Tohumların eşit şekilde kurutulması amacıyla tohum hareketleri için vibrasyon sistemi kurulmuş ve tohumların tüm alanlarının aynı oranda kurutulması sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: tohum işleme, kurutma, tohum kaplama makinesi

A CONTINUOUS NEW DRYING SYSTEM FOR THE SEED INDUSTRY

ABSTRACT

One of the most important research topics in the agricultural sector is to increase seed yield. Increasing seed yield has revealed the necessity of finding technological solutions to the seed processing system. This necessity has led to an important research and development opportunity not only in academic but also in commercial terms. In this study, the design and application of seed dryingsystem was carried out. The design consists of mechanical, automation and software. In the study, mechanicalparts were designed and manufactured. The heating device, which would provide the drying system, was mounted in the mechanical component and the resulting hot air was applied to the seed drying area in a controlled manner. Air circulation is provided with motorsplaced in front of each heating device. In order to dry the seed sequally, a vibration system was established for seed movements and all areas of the seeds were dried at the same rate.

Keywords: seed processing, drying, seed coating machine

GİRİŞ

Teknolojik gelişmelerin hızla arttığı günümüzde hem ulusal hemde uluslararası alanda rekabet etmenin gerekliliği ile sektöre yenilikçi ürünler sunmanın yanında hata oranının düşürülmesi ve süreçteki insan faktörünün azaltılması önde gelen bir anlayış olmuştur. Bunu yaparken süreçlerin otomatik hale getirilerek otomasyon projelerinin yanında optimizasyon işlemlerinin de yapılması gerekmektedir. Optimizasyon işlemleri geniş çaplı bir ar-ge faaliyetinin sonucunda ortaya çıkan bir iyileştirme kavramıdır. Bu faaliyetler günümüzde bir çok alanda olduğu gibi tohumculuk alanında önemli bir unsur olarak ortaya çıkmıştır.

Daha önceleri tohum üretimi devlet tarafından yapılırken günümüzde tohum üretimi birçok özel teşebbüs tarafından da yapılmaktadır. Ayrıca tohum üreticilerinin ihtiyaca cevap verme ve yeteneklerini artıracak yeni cihazlara ihtiyaç duymaktadırlar. Tohum işleme için kurulan fabrikaların asıl amacı tohum üretiminin yanında tohum fertilesini artırmaktır. Tarım sektörü, tarlada kullandığı ham haldeki tohumdan düşük verim elde etmeye başlayınca bu durumu çözmek amacıyla tohumların bazı işlemlere tabi tutulması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bunun yanında zararlı böceklerin tohum üzerindeki etkisinin azaltmak amacıyla farklı süreçlere sokulması bir

zorunluluk haline gelmiştir. Tarım sektöründe uğraş veren çiftçilerin büyük bir çoğunluğu yüksek verim elde ettikleri yada elde edeceklerini beklediği tohumların tercih etmektedirler. Tohumlar için yüksek verim elde etme isteği, teknolojik olarak bu işe yaklaşma evresini ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle ham olarak ele alınan tohumların bir dizi işleme tabi tutulması gerekmektedir. Bu aşamalardan biri de tohum kurutma sürecidir. Nemli ve ham olarak elde edilen tohumların nem oranının düşürülmesi amacıyla kurutma işlemine tabi tutulmaları gerekmektedir. Bu noktada uygulanacak sıcaklığın değerinin önemini yanında her bir tohumun eşit şekilde kurutulması sürecin bir diğer önemli faktördür. Çalışmada mekanik sistem ile otomasyon sisteminin adaptasyonu sağlanmıştır.

Tohum işleme süreci dikkate alındığında süreçler tamamen klasik kontrol sistemlerinin yanında bağımsız süreçler olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen tohum işleme sistemi bir çok süreci bir araya getirerek sürekli bir yapı sunmasının yanında her bir sürece ait optimum kontrol yöntemleri ile de sürecin her aşamasının kontrolü insan faktörü devreden çıkartılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada kontrolör olarak Programlanabilir Lojik Denetleyici (PLC) kullanılmıştır (Coşkun ve Işık, 2004). PLC içine yazılan bir program vasıtası ile giriş ve çıkış birimlerini bağlı cihazları kontrol edebilen bir denetleyicidir (Le-Huy ve Hamdi, 1993-). Daha genel bir ifade ile PLC'ler birer endüstriyel bilgisayar olarak tanımlanabilir (Nonnenmacher ve Gao, 2001- Shieh ve Li, 1998). Matematiksel ve mantıksal süreçleri kontrol edebilen bir yapı sunması karmaşık işlemler için de uygun bir bileşen olarak değerlendirilebilir (Yoneya, Yoshimaru ve Togari, 2000- Yoshitsugu, Hiraki, Nakaoka ve Inoue, 2001).

Tarım sektörünün bir parçası olan tohum işleme sistemleri birçok sektörde olduğu gibi insan ihtiyaçlarını karşılamaya odaklanmıştır. İnsan nüfusu artıkça çoğalan ihtiyaçların başında tarım sektöründen elde edilen ürünler gelmektedir. Klasik tarımda çiftçi tarlaya ham tohumu ekerek ürünün oluşmasını bekler ve tohum cinsine bağlı olarak verimi değerlendirir. Tohumun fertilesini geliştirmek tohum ekiminden sonra çok zordur. Günümüzde çiftçi tohumun ne kadar yüksek verime sahip olduğunu öncede bilerek ekim yapmayı tercih etmektedir. Bunun bir sonucu olarak tohum üreticileri yeni teknolojik gelişmelere kayıtsız kalmamıştır. Bu nedenle tohumların fertilesini artırmak için yeni makinalar tasarlanmıştır.

Tohum kurutma işlemlerinde kullanılacak makinaların tasarım kriterlerinin belirlenmesi ve bu kriterlere göre kurutma işleminin yapılması son derece önemlidir. Kurutma sürecinde gerek ham haldeki tohumun ilerleme hızı gerekse sıcaklık miktarının ayarlanabilmesi sürecin uygun şekilde sonlandırılması için son derece önemlidir.

Tohum üreticilerinin daha verimli üretim yapmasının yanında daha hızlı üretim yaparak insan faktörünün azaltılması ile yapılacak makina, rekabet gücünün artırılmasının yanında daha güvenilir ve satış sonrası servisi güçlü olan kalite ve güvenilirliği ile ön plana çıkacaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

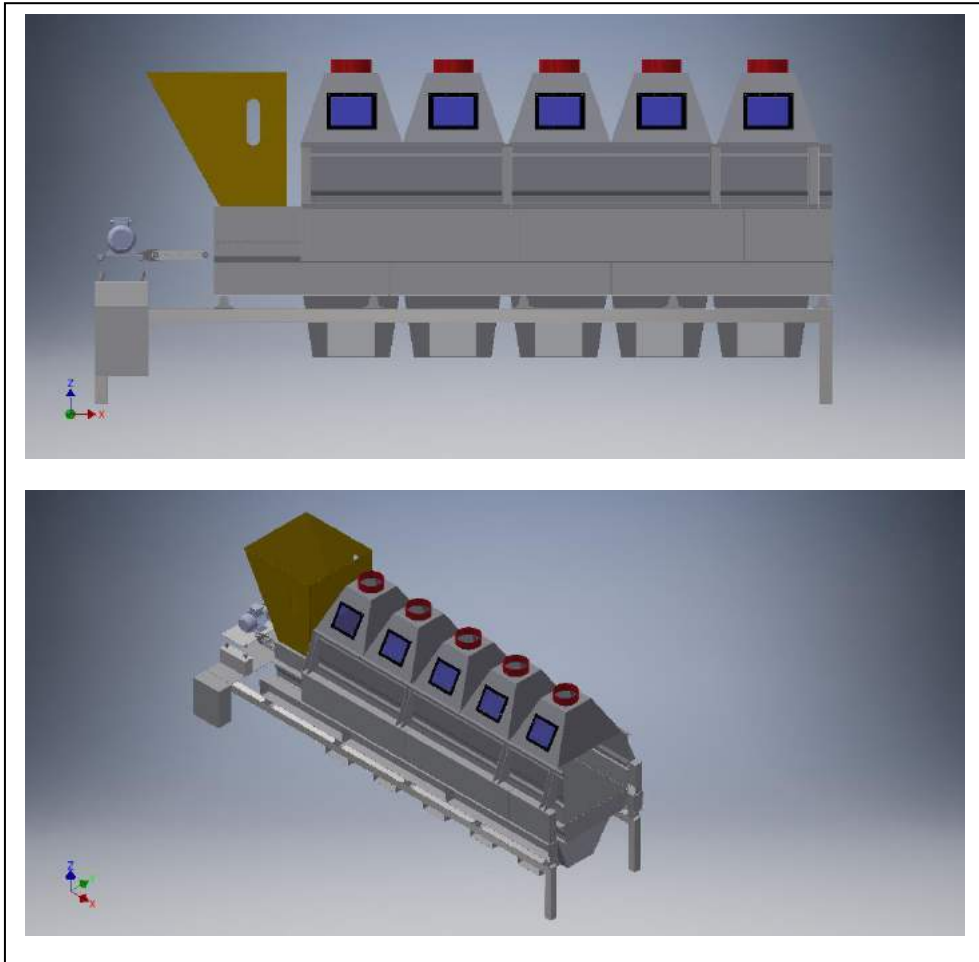
Sistem temel olarak mekanik sistem, otomasyon sistemi ve yazılım olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Öncelikli olarak mekanik sistemin üretimi için bilgisayar destekli çizim programları ile sanal modelleri tasarlanmıştır. Tasarlanan mekanik modeller uygun imalat yöntemleri kullanılarak üretimi yapılmıştır. Tasarlanan modellere ait görseller Şekil 1'de sunulmuştur. Mekanik sistemde tohumun sisteme girişi ile başlayan süreç tohumun kurutma alanından geçmesi ile tamamlanmıştır. Tohum mekanik sistem üzerinde bir konveyör bant üzerinden taşınmasının yerine vibrasyon yöntemi ile taşınmaktadır. Bunun nedeni her bir tohumun eşit şekilde ve tüm yüzeylerinin kurutulmasıdır. Vibrasyon sistemi ile tohum havada taşınarak kurutma işlemine tabi tutulmaktadır. Tohumlar sisteme girişinden önce bir silo sistemi

ile depolama alanı da imal edilmiştir. Tohum kurutma işlemi için ısıtıcı düzenekler ve motorların adaptasyonu için uygun mekanik alanlarda üretilmiş ve mekanik kısım tamamlanmıştır.

İkinci aşama olarak ısıtıcı düzenekler ve bu ısıtıcı düzeneklerde oluşan sıcak havanın tohum taşıma alanına aktarılması için kullanılan motorların kontrolü için otomasyon sistemi tasarımı yapılmıştır. Sistem için tohumların seyahat hızı ve hangi sıcaklık değerlerinde kurutulacağı sistemin diğer çalışma algoritmaları kontrol cihazı ile sağlanmıştır.

Üçüncü aşamada ise kontrol cihazı ve diğer sürücü sistemler için parametre ve yazılım sisteminin geliştirilmesi sağlanmıştır.

Sistem montajı tamamlandıktan ve gerekli olan parametrik değerlerin ayarlanması ile sistemin tasarımı tamamlanmıştır. Tasarlanan sisteme ait fotoğraflar Şekil 3' de sunulmuştur.



Şekil 1. Mekanik sistem tasarım modeli

Çalışmada Omron marka PLC kullanılmıştır. PLC üzerinde giriş-çıkış modülleri ile motor sürücülerinin kontrolü sağlanmıştır. Her bir motora ait yine omron marka hız kontrol sürücülerini eklenmiştir. PLC için Cx-Programmer adlı yazılım kullanılarak kodlama yapılmış ve sisteme uygun kontrol algoritması bu cihaz içine yüklenmiştir. Sistem kontrolüne ait kontrol ve güç panosu Şekil 2'de ayrıntılı şekilde sunulmuştur.



Şekil 2. Kurutma sistemi güç ve kontrol pano fotoğrafı

Mekanik sistem, otomasyon sistemi ve yazılım sisteminin geliştirilmesi ile ortaya çıkan ürüne ait görüntü Şekil 3’te sunulmuştur. Makineye ait çalışma videosu <https://www.youtube.com/watch?v=veYw5E25cdM> linkinde yer almaktadır.



Şekil 3. Kurutma sistemi genel görünümü

SONUÇ VE ÖNERİLER

Proje ile geliştirilen makine ile tohum kurutma sistemi tasarımı ve uygulaması gerçekleştirilmiştir. Proje gerek mekanik sistemi gerekse elektrik aksamı ile tümü aynı fabrika bünyesinde tasarlanıp geliştirilmiştir. Elektriksel sistemlerde ise ısıtıcı düzenekler, vibrasyon yöntemi ile taşıma ve motor kontrolleri için özel bir pano tasarlanmış ve yazılım sistemi geliştirilmiştir. Bu makine sayesinde nemli olarak sisteme giren tohumlar uygun kurutma parametreleri kullanılarak sistemden çıkmaktadırlar. Kurutma süreci başından sonuna kadar geçen olaylar otomasyon sistemi ile kontrol edilmiştir. Çalışma aynı zamanda kamu-üniversite ve sanayi işbirliğinin önemli bir örneği olarak değerlendirilebilir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar bu çalışmayı Ar-Ge desteği kapsamına destekleyen KOSGEB' e teşekkür eder.

KAYNAKÇA

- Coşkun, İ., & Işık, M. F. (2004). Position and Speed Control of Servomotor Using Microcontroller. *Gazi University Journal of Science*, 17(3), 115-125.
- Le-Huy, H., & Hamdi, M. (1993). Control of a direct-drive DC Motor by FuzzyLogic. In *Industry Applications Society Annual Meeting, 1993., Conference Record of the 1993 IEEE*(pp. 732-738). IEEE.
- Nonnenmacher, W., & Gao, Z. (2001). Fuzzylogiccontrol of an industrialindexingmotionapplication. In *Proceedings of the ISA Conference*.
- Shieh, M. Y., & Li, T. H. S. (1998). Design and implementation of integratedfuzzylogiccontroller for a servomotorsystem. *Mechatronics*, 8(3), 217-240.
- Yoneya, A., Yoshimaru, K., & Togari, Y. (2000). Self-sensingcontrol of AC-servo motor with DSP orientedobserver. In *Advanced Motion Control, 2000. Proceedings. 6th International Workshop on* (pp. 560-565). IEEE.
- Yoshitsugu, J., Hiraki, E., Nakaoka, M., & Inoue, K. (2001). Active edge-resonant DC link snubber-assistedthreephasesoftswitchinginverter for AC servodrive. In *IndustrialElectronicsSociety, 2001. IECON'01. The 27th Annual Conference of the IEEE* (Vol. 2, pp. 856-861). IEEE.

FARKLI LOKASYONLARDA, İKİNCİ ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEN BAZI İLERİ SOYA ISLAH HATLARININ ÖNEMLİ TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Halis ARIOĞLU¹, Halil BAKAL¹, Özhan ÖZKUL², Leyla GÜLLÜOĞLU¹, Bihter ONAT³

¹Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

²Atlas Tohum Anonim Şirketi, Adana

³Ç.Ü. Kozan Meslek Yüksekokulu, Kozan/Adana

ÖZ

Bu çalışma 2017 yılında, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme alanı (Adana) ile Atlas Tohum Anonim Şirketine ait Çiçekli köyündeki araştırma istasyonunda (Tarsus-İçel), ikinci ürün olarak, Tesadüf Bloklar Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Araştırmada; Ha.16-21 x A.3127, Ha.16-21 x Blaze, Ha.16-21 x Mitchell, Arısoy x Calland ve Atakişi x Umut-2002 çeşitlerinin melezlemelerinden oluşan 21 adet ileri ıslah hattı ile Blaze ve Arısoy çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; denemeye alınan soya çeşit ve hatlarının (iki farklı lokasyonun ortalaması olarak) bitki boyu değerleri 82.4-126.8 cm, ilk bakla yüksekliği 10.0-16.9 cm, dal sayısı 0.8-1,8 adet/bitki, bakla sayısı 49.8-67.8 adet/bitki, 1000 tohum ağırlığı 162.3-211.7 g ve tohum verimi 261.1-371.5 kg/da arasında değişim göstermiştir. Deneme materyalleri içerisinde, dekara en yüksek tohum verimi, Arısoy x Calland çeşitlerinin melezlemesinde elde edilen H-52 (371.5 kg) ve Atakişi x Umut 2002 çeşitlerinin melezlemesinde elde edilen H-71 (360.5) nolu ileri soya hatlarından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: soya, çeşit ıslahı, melezleme, tohum verimi ve ıslah hattı

THE DETERMINATION OF IMPORTANT AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF SOME ADVANCED SOYBEAN BREEDING LINES GROWN AS A DOUBLE CROP AT DIFFERENT LOCATIONS

ABSTRACT

This study was conducted as a double crop in University of Cukurova, Faculty of Agriculture Research Area (Adana) and Atlas Seed Company Research Station (Tarsus) in 2017. The experimental design was a Randomized Complete Block with three replications. In this study 21 advanced soybean breeding lines (F6) belonging to Ha.16-21 x A.3127, Ha.16-21 x Blaze, Ha.16-21 x Mitchell, Arısoy x Calland, Atakişi x Umut-2002 crossings and two soybean varieties (Arısoy and Blaze) were used as a plant material. As a result of two locations; the average plant height varied between 82.4-26.8 cm, the lowest pod height varied 10.0-16.9 cm, branch number per plant varied 0.8-1,8 number/plant, pod number per plant varied 49.8-67.8 pods/plant, 1000 seed weight varied 162.3-211.7 g, seed yield per hectare varied 2611-3715 kg/ha, protein content varied 34.80-38.47% and oil content varied between 17.28-21.44 of soybean breeding lines. The highest seed yield was obtained from H-52 (371.5 kg/ha) and H-71 (3605 kg/ha) breeding lines belonging to Arısoy x Calland and Atakişi x Umut 2002 crossings, respectively.

Keywords: soybean, variety breeding, crossing, seed yield and breeding line

GİRİŞ

Soya, önemli bir yağ bitkisidir. Tohumlarında % 18-24 oranında yağ bulunmaktadır. Dünya bitkisel yağlı tohum üretimi 578.6 milyon ton olup, bunun %60 (346.9 mil. ton)'ı soyadan karşılanmaktadır (Anonim, 2018). Ayrıca, dünya bitkisel ham yağ üretimi 212 milyon ton olup, bunun da %28 (55 mil ton)'ini soya yağı oluşturmaktadır. Türkiye'de ise yıllık soya üretimi 140-160 bin ton arasında değişmektedir (Anonim, 2017). Üretimin büyük bir kısmı gıda amaçlı olarak veya tam yağlı soya unu olarak karma yem üretiminde kullanılmaktadır. Sarı renkli ve hoş kokulu

olan soya yağı, en fazla margarin olarak tüketilmektedir. Soya yağı insan gıdası olarak kullanıldığı gibi, sanayide hammadde olarak da geniş kullanım alanına sahiptir.

Soya sağlıklı beslenme bakımından büyük öneme sahip değerli bir gıda hammaddesidir. Soya yağı, insan bünyesindeki yağ ve lipid metabolizmasını düzenleyen yağ asitlerini içerdiğinden, şeker hastalığı, damar sertliği ve kronik kalp hastalığı olan kişilere soyalı ürünler veya soya yağı önerilmektedir. Soya yağı, özellikle atardamar daralmasını önleyici etkiye sahip olup, kandaki kolesterol miktarını düşürmektedir. Soya yağında Ca, Fe, Zn elementleri ile B ve E vitamini bulunması, soyanın insan beslenmesi açısından önemini artırmaktadır. Soya, B vitamini deposu olarak bilinmektedir. Bu nedenle, soyalı besinlerin, hazmı kolaylaştırdığı ve çocuklarda kemik gelişimini arttırdığı saptanmıştır (Arioğlu, 2014).

Soya bitkisinin büyüme ve gelişmesi ile olgunlaşma süresi üzerine başta gün uzunluğu olmak üzere, sıcaklık, yağış ve toprak yapısı gibi çevre faktörleri etkili olmaktadır. Aynı olgunlaşma grubu içerisinde yer alan bir çeşit, aynı enlem dereceleri arasında bulunan değişik bölgelerde, farklı büyüme modelleri ortaya koyabilmektedir. Diğer bir ifadeyle, aynı çeşit, birbirine yakın iki değişik bölgede, Çeşit x çevre interaksyonu nedeniyle farklı verim potansiyellerine sahip olabilmektedir. Bu nedenle soya tarımında başarı sağlayabilmek için, bölgelere göre uyum yeteneği ve verim potansiyeli yüksek çeşitlerin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

Soya tarımında birim alandan yüksek ve kaliteli ürün alabilmek için, yapılması gerekli kültürel uygulamaların başında, bölge koşullarına uygun, hastalık ve zararlılara dayanıklı ve yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin seçimi gelmektedir. Soya tarımında uygun bir çeşit seçimi yapılamaz ise, uygulanan kültürel yöntemler ne kadar iyi olursa olsun, birim alandan hedeflenen verim seviyesine ulaşılamaz. Bu nedenle de çeşit seçimi büyük önem arz etmektedir. ABD’de yapılan bir araştırmada, çeşit seçiminin tohum verimi üzerine etkisinin %15-20 dolaylarında olduğu saptanmıştır. Çukurova bölgesinde yapılacak soya tarımında çeşit seçimi yaparken; seçilen çeşidin bölge koşullarına uygun olması, bölgede görülen başta beyaz sinek zararlısı ve kömür çürüklüğü hastalığı başta olmak üzere hastalık ve zararlılara dayanıklı olması, makineli hasada uygun olması (ilk bakla yüksekliğinin en az 15-20 cm olması), bakla çatlamaya karşı dayanıklı olması ve verim potansiyelinin yüksek olması gerekmektedir. Ayrıca, bölgemizde soya tarımı buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak yapıldığı için, kullanılan çeşitlerin erkenci olması önem arz etmektedir. Geç olgunlaşan çeşitlerin ekilmesi halinde, hasat yağışlı döneme kalacağı için, elde edilecek ürünün kalitesi düşmekte ve hasat kaybı fazla olduğu için de verim azalmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; Çukurova koşullarında yapılan ikinci ürün soya tarımında, kullanılmak üzere bölge koşullarına uygun ve yüksek verim kapasitesine sahip yeni soya çeşitlerini ıslah etmektir. Bu amaca yönelik olarak; Ha.16-21 x A.3127, Ha.16-21 x Blaze, Ha.16-21 x Mitchell, Arısoy x Calland ve Atakişi x Umut-2002 çeşitlerinin melezlenmesinden elde edilen F6 kademesindeki ileri soya hatları, iki farklı lokasyonda denemeye alınarak, standart çeşitlerle karşılaştırmalı olarak verim potansiyelleri ile önemli bazı tarımsal ve kalite özelliklerini belirlemektir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu araştırma; Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma alanında ve Atlas Tohum Firmasına ait Çiçekli köyündeki (Tarsus-İçel) deneme alanında 2017 yılında ve ikinci ürün koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada; Ha.16-21 x A.3127 (H₁,H₂,H₅ ve

H₆), Ha.16-21 x Blaze (H₇,H₈,H₁₀,H₁₂,H₁₅,H₁₇ veH₁₈), Ha.16-21 x Mitchell (H₂₇, H₂₉ veH₃₀), Arısoy x Calland (H₃₉, H₄₀, H₄₆, H₄₈, H₅₀ ve H₅₂) ve Atakişi x Umut-2002 (H₇₁) çeşitlerinin melezlenmesinden elde edilen F6 kademesindeki 21 adet ileri soya ıslah hattı ile Arısoy veBlaze çeşitleri (standart olarak) materyal olarak kullanılmıştır.

Denemelerin kurulduğu her iki lokasyondaki toprakların yapısı, ağır bünyeli (killi-tınlı) olup, pH değeri 7.5-8.5 arasında değişim göstermektedir. Denemelerin kurulduğu 2017 yılında, yetiştirme süresi boyunca, her iki bölgede de iklim değerleri (sıcaklık) uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek olmuştur. Özellikle max. sıcaklığın yüksek olması, tohum verimini olumsuz etkilemiştir.

Yöntem

Araştırmaya konu olan denemeler, Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme alanı (Adana) ile Atlas Tohum Anonim Şirketine ait Çiçekli köyündeki araştırma istasyonunda (Tarsus-İçel), ikinci ürün olarak, Tesadüf Bloklar Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Ekim öncesi deneme yeri, buğday hasadından sonra tekniğine uygun olarak işlenerek ekime hazır hale getirilmiştir. Denemede her parsel 5 m boyunda ve 4 sıra olarak düzenlenmiştir. Ekim, sıra arası 70x4 cm olacak şekilde elle yapılmıştır. Ekim öncesi, her iki deneme alanına da 3.6 kg saf N ve 9.2 kg/da P₂O₅ gelecek şekilde, dekara 20 kg/da Di-amonium Fosfat (DAP, 18-46-0) gübresi uygulanmıştır. Ekim sırasında soya tohumları *Bradyrhizobium japonicum* bakterisi ile aşılanmışlardır. Ekim sonrası iyi bir çıkış sağlayabilmek için yağmurlama ile tav suyu verilmiştir. Bitkilerin gelişme durumuna ve hava şartlarına bağlı olarak 12-15 gün ara ile toplamda 4-5 defa salma sulama yapılmıştır. Yetiştirme süresi boyunca gerekli diğer bakım işleri (çapalama, zirai mücadele gibi) tekniğine uygun olarak zamanında yapılmıştır.

İncelenen özellikler ve yöntemi

Araştırmada incelenecek özelliklerin tespitinde Bakal ve ark. (2016) tarafından kullanılan yöntemler uygulanmıştır. Bu yöntemlere göre; bitkiler hasat olgunluğuna ulaştığında her parselin orta iki sırasından tesadüfen 20 bitki hasat edilmiş ve alınan örnek bitkiler üzerinde; bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), dal sayısı (adet/bitki) ve bakla sayısı (adet/bitki) gibi özelliklere ait değerler ölçülerek belirlenmiştir. Ayrıca hasat sonrası; bin tohum ağırlığı (g) ve tohum verimi (kg/da) gibi özellikler yöntemine göre belirlenmiştir.Elde edilen veriler, bölünmüş parseller deneme desenine göre analiz edilmiş ve uygulamalar arasındaki farklılıklar EGF(%5)'e göre değerlendirilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve dal sayısı

Denemeye alınan soya genotiplerine (ıslah hatları ve çeşitler) ait bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve dal sayısı değerleri, lokasyonlara göre Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi, denemeye alınan ıslah hatlarının bitki boyu değerleri arasındaki farklılıklar her iki lokasyonda da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Genotiplere ait bitki boyu değerleri Tarsus lokasyonunda ortalama 101.53 cm iken, Adana lokasyonunda 120.05 cm olarak saptanmıştır. Denemeye alınan soya genotiplerinin bitki boyu değerleri Adana lokasyonunda daha yüksek bulunmuştur. İki lokasyonun ortalamasına göre; ileri

soya hatlarının bitki boyu değerleri 100.3-126.9 cm arasında değişim göstermiştir. Bitki boyu değeri en yüksek H-27 nolu ıslah hattında (Ha.16-21 x Mitchell melezi) saptanmıştır. H-27 hattında bitki boyunun yüksek olması, ebeveynlerinin yüksek boylu çeşitler olmasından kaynaklanmaktadır. Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, denemeye alınan ıslah hatlarının bitki boyu değerleri, lokasyonlara göre farklı bulunmuştur. Adana lokasyonunda en yüksek bitki boyu H-29 ıslah hattında (128.0 cm) ölçülürken, Tarsus lokasyonunda H-18 hattında (121.5 cm) ölçülmüştür. Elde edilen bulgular Öz ve ark. (2014) ve Sincik ve ark. (2005)'nin bulguları ile de desteklenmektedir.

Çizelge 1. Denemeye Alınan Genotiplere Ait Bitki Boyu (cm), İlk Bakla Yüksekliği (cm) ve Dal Sayısı (adet/bitki) ile EGF(%5) Değerleri

Genotipler (B)	Bitki Boyu (cm)			İlk Bakla Yüksekliği (cm)			Dal Sayısı (adet/bitki)		
	Lokasyonlar		Ortalama	Lokasyonlar		Ortalama	Lokasyonlar		Ortalama
	Tarsus	Adana		Tarsus	Adana		Tarsus	Adana	
H-1	85,0	115,5	100,3	11,5	8,4	10,0	1,4	1,5	1,5
H-2	106,5	120,9	113,7	17,7	10,1	13,9	0,9	1,2	1,1
H-5	106,9	134,0	120,5	17,8	11,6	14,7	1,1	2,0	1,6
H-6	96,1	124,3	110,2	15,0	11,5	13,3	0,9	1,2	1,1
H-7	94,9	114,1	104,5	16,6	12,2	14,4	1,1	0,6	0,9
H-8	95,5	114,4	105,0	17,2	13,4	15,3	1,3	0,9	1,1
H-10	98,3	121,2	109,8	15,5	16,7	16,1	1,1	0,4	0,8
H-12	91,3	124,1	107,7	14,7	13,4	14,1	1,2	1,2	1,2
H-15	95,1	107,5	101,3	15,1	12,7	13,9	1,4	1,0	1,2
H-17	100,4	106,8	103,6	16,5	9,3	12,9	1,6	1,4	1,5
H-18	121,5	109,1	115,3	17,3	12,1	14,7	1,5	1,9	1,7
H-27	112,3	141,4	126,9	15,6	7,4	16,5	1,6	1,3	1,5
H-29	108,8	128,0	118,4	18,0	6,7	12,4	1,4	2,2	1,8
H-30	114,3	123,0	118,7	18,4	12,0	15,2	1,4	1,5	1,5
H-39	107,9	125,3	116,6	18,6	15,2	16,9	1,5	1,9	1,7
H-40	97,4	116,9	107,2	17,5	9,8	13,7	1,5	1,7	1,6
H-46	110,4	124,9	117,7	15,9	12,4	14,2	1,4	1,8	1,6
H-48	101,4	140,1	120,8	16,3	12,9	14,6	1,6	0,6	1,1
H-50	95,7	135,5	115,6	13,5	15,5	14,5	1,8	0,9	1,4
H-52	104,2	102,0	103,1	15,3	12,1	13,7	1,5	1,8	1,7
H-71	103,5	132,3	117,9	18,3	9,3	13,8	1,6	1,4	1,5
Arısoy	106,5	118,6	112,6	14,6	13,4	14,0	1,3	2,2	1,8
Blaze	76,9	87,8	82,4	16,4	13,2	14,8	1,2	2,0	1,6
Ortalama	101,53	120,05	-	16,6	12,0	-	1,4	1,4	-
EGF(%5 _A)	2,73		-	0,79		-	Ö.D		-
EGF (%5 _B)	-		4,84	-		2,24	-		Ö.D
EGF (%5 _{AB})	6,85		-	3,18		-	Ö.D		-

Denemeye alınan soya genotiplerine ait ortalama ilk bakla yüksekliği değerleri Tarsus lokasyonunda 16.6 cm iken, Adana lokasyonunda 12.0 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). İlk bakla yüksekliği bakımından lokasyonlar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tarsus lokasyonunda, bitki boyu daha kısa olmasına rağmen, ilk bakla yüksekliğinin fazla olması, bu lokasyonda ekimlerin sırta yapılmasından ileri gelmektedir. İki

lokasyonun ortalamasına göre, denemeye alınan ıslah hatlarının ilk bakla yüksekliği değerleri 10.0-16.9 cm arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan ıslah hatlarının ilk bakla yüksekliği değerleri lokasyonlara göre farklı bulunmuştur. Adana lokasyonunda en yüksek ilk bakla yüksekliği değeri H-10 (16.7 cm) hattında, Tarsus lokasyonunda ise H-39 (18.6 cm) ıslah hattında saptanmıştır. İlk bakla yüksekliği bakımından elde edilen bulgular, Arslan ve İşler (2002) ile Çopur ve ark. (2005) bulguları ile de desteklenmektedir.

Çizelge 1'in incelenmesinden görüleceği gibi, denemeye alınan soya genotiplerine ait ortalama dal sayısı değerleri lokasyonlara göre önemsiz bulunmuştur. Adana lokasyonunda denemeye alınan genotiplerin dal sayısı değerleri 0.4-2.2 adet/bitki, Tarsus lokasyonunda ise 0.9-1.8 adet/bitki arasında değişim göstermiş, ancak genotipler arasında dal sayısı değerleri bakımından farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Bakla sayısı, 1000 tohum ağırlığı ve tohum verimi

Denemeye alınan soya genotiplerine (ıslah hatları ve çeşitler) ait bakla sayısı, 1000 tohum ağırlığı ve tohum verimi değerleri, lokasyonlara göre Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Denemeye Alınan Genotiplere Ait Bakla Sayısı(adet/bitki), 1000 Tohum Ağırlığı (g) ve Tohum Verimi (kg/da)ile EGF(%5) Değerleri

Genotipler (B)	Bakla Sayısı (adet/bitki)			1000 Tohum Ağırlığı (g)			Tohum Verimi (kg/da)		
	Lokasyonlar		Ortalama	Lokasyonlar		Ortalama	Lokasyonlar		Ortalama
	Tarsus	Adana		Tarsus	Adana		Tarsus	Adana	
H-1	48,4	67,1	57,8	172,1	251,3	211,7	274,7	299,8	287,3
H-2	51,5	62,4	57,0	150,4	226,6	188,5	324,1	254,7	289,4
H-5	51,2	60,4	55,8	157,0	225,2	191,1	300,4	353,1	326,8
H-6	44,0	60,5	52,3	140,5	213,6	177,1	325,4	356,0	340,7
H-7	52,3	69,4	60,9	147,9	210,9	179,4	299,4	302,7	301,1
H-8	58,7	56,9	57,8	154,9	234,1	194,5	306,8	350,3	328,6
H-10	47,4	61,8	54,6	166,5	230,1	198,3	296,6	313,0	304,8
H-12	44,1	57,3	50,7	166,8	224,8	195,8	301,5	325,7	313,6
H-15	50,7	66,9	58,8	147,4	236,6	192,0	325,5	347,8	336,7
H-17	45,0	67,6	56,3	162,3	223,5	192,9	339,9	330,1	335,0
H-18	48,9	63,2	56,1	145,0	218,7	181,9	308,0	235,8	271,9
H-27	46,0	71,6	58,8	142,1	221,3	181,7	281,6	383,6	332,6
H-29	44,6	71,2	57,9	134,8	189,8	162,3	293,9	315,0	304,5
H-30	44,9	57,7	51,3	136,2	216,7	176,5	346,8	367,0	356,9
H-39	56,0	73,2	64,6	144,2	208,5	176,4	296,3	414,4	355,4
H-40	48,9	75,4	62,2	147,0	224,7	185,9	326,4	352,7	339,6
H-46	55,7	69,0	62,4	153,6	242,8	198,2	333,2	380,0	356,6
H-48	50,3	75,0	62,7	175,4	215,3	195,4	308,7	381,6	345,2
H-50	46,6	69,7	58,2	121,9	221,9	171,9	316,6	386,2	351,4
H-52	45,8	79,3	62,6	124,1	223,2	173,7	318,4	424,6	371,5
H-71	50,7	76,6	63,7	154,5	192,9	173,7	315,4	405,5	360,5
Arısoy	55,8	79,8	67,8	139,0	214,3	176,7	316,1	418,7	367,4
Blaze	46,6	53,0	49,8	135,8	225,2	180,5	283,8	238,4	261,1
Ortalama	49,2	67,6	-	148,1	220,9	-	311,4	348,3	-
EGF(%5 _A)	5,50		-	4,37		-	56,86		-
EGF (%5 _B)	-		7,49	-		4,51	-		49,43
EGF (%5 _{AB})	10,59		-		6,38	-		69,91	-

Çizelge 2’de görüleceği gibi, denemeye alınan ıslah hatlarının bakla sayısı değerleri arasındaki farklılıklar her iki lokasyonda da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Genotiplere ait bakla sayısı değerleri Tarsus lokasyonunda ortalama 49.2 adet/bitki iken, Adana lokasyonunda 67.6 adet/bitki olarak saptanmıştır. Denemeye alınan soya genotiplerinin bakla sayısı değerleri Adana lokasyonunda daha yüksek bulunmuştur. İki lokasyonun ortalamasına göre; ileri soya hatlarının bitki boyu değerleri 50.7-64.6 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Bakla sayısı değeri en yüksek H-39nolu ıslah hattında (Arısoy x Calland melezi) saptanmıştır. Denemeye alınan ıslah hatlarının bakla sayısı değerleri, lokasyonlara göre farklı bulunmuştur. Adana lokasyonunda en yüksek bakla sayısı değeri H-52 ıslah hattında (79.3 adet/bitki) bulunurken, Tarsus lokasyonunda H-39 hattında (56.0 adet/bitki) bulunmuştur. Bu çalışmada bakla sayısına ait elde edilen sonuçlar; Arslan ve Gülümser (2007) ile Ada ve ark. (2009)’nın bulguları ile benzerlik göstermiştir.

Çizelge 2’nin incelenmesinden de görüleceği gibi, 1000 tohum ağırlığı değerleri bakımından denemeye alınan ıslah hatları arasında her iki lokasyonda da istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Tarsus lokasyonunda denemeye alınan hatların 1000 tohum ağırlığı değerleri ortalama 148.1 g iken, Adana lokasyonunda 220.9 g olarak bulunmuştur. Bu değerlerden de görüleceği gibi, ıslah hatlarına ait 1000 tohum ağırlığı değerleri, Adana lokasyonunda daha yüksek olmuştur. İki lokasyonun ortalamasına göre denemeye alınan ıslah hatlarını 1000 tohum ağırlığı değerleri 162.3-211.7 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek 1000 tohum ağırlığı değeri Tarsus lokasyonunda H-12 (166.8 g) ıslah hattından, Adana lokasyonunda ise H-1 (251.3 g) ıslah hattından elde edilmiştir. Elde edilen bulgular Güllüoğlu ve Arıoğlu (2005) ile Sincik ve ark. (2008) tarafından da desteklenmektedir.

Denemeye alınan ıslah hatlarına ait tohum verimi değerleri arasında her iki lokasyonda da önemli farklılıklar saptanmıştır. Islah hatlarına ait tohum verimi değerleri Adana lokasyonunda 235.8-424.6 kg/da, Tarsus lokasyonunda ise 274.7-346.8 kg/da arasında değişim göstermiştir. İki lokasyonun ortalama tohum verimi değerleri en yüksek Arısoy x Calland melezleme kombinasyonundan elde edilen H-52 (371.5 kg/da) ıslah hattından, en düşük ise Ha.16-21 x Blaze melezleme kombinasyonundan sağlanan H-18 (271.9 kg/da) ıslah hattından elde edilmiştir. Çizelge 2’nin incelenmesinden de görüleceği gibi, yapılan hesaplamalara göre, lokasyon x Islah hattı arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur. Bu nedenle de denemeye alınan ıslah hatlarının tohum verimi değerleri lokasyonlara göre farklı olmuştur.

Soya bitkisinin büyüme ve gelişmesi ile olgunlaşma süresi üzerine başta gün uzunluğu olmak üzere, sıcaklık, yağış ve toprak yapısı gibi çevre faktörleri etkili olmaktadır. Aynı olgunlaşma grubu içerisinde yer alan bir çeşit, aynı enlem dereceleri arasında bulunan değişik bölgelerde, farklı büyüme modelleri ortaya koyabilmektedir. Diğer bir ifadeyle, aynı çeşit, birbirine yakın iki değişik bölgede, çeşit x çevre interaksiyonu nedeniyle farklı verim potansiyellerine sahip olabilmektedir.

Denemeye alınan ıslah hatlarına ait ortalama tohum verimi değerleri bakımından lokasyonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Adana lokasyonundan elde edilen ortalama tohum verimi değeri 348.3 kg/da iken, Tarsus lokasyonunda 311.4 kg/da olarak saptanmıştır. Bilindiği üzere, Soyada birim alanda oluşacak tohum verimi; Birim alandaki bitki sayısı x Bitki başına bakla sayısı x Bakladaki tohum sayısı x Tohumun bin tane ağırlığı şeklinde ifade edilmektedir (Ohyama et al. 2013). Bu eşitlikte belirtilen verim komponentleri dikkate alındığında, Adana lokasyonunda ıslah hatlarından elde edilen bitki başına bakla sayısı ile 1000 tohum ağırlığı değerlerinin, Tarsus lokasyonundan elde edilen değerlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Bu nedenlerden dolayı, Adana lokasyonunda elde edilen tohum verimi

değerleri daha yüksek olmuştur (Çizelge 2). Tohum verimi bakımından elde edilen bulgular, Bakal ve ark. (2016), Onat ve ark. (2009), Çalışkan ve ark. (2005) ile Çalışkan ve Arıoğlu (2004)'nun bulguları ile de desteklenmektedir.

KAYNAKÇA

- Ada, R., Öztürk, Ö., Akınerdem, F., (2009).Konya Koşullarında Bazı Soya Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurları Ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay.
- Anonim, (2017). FAO İstatistik Bölümü İnternet Sitesi. (Erişim tarihi: 01.07.2018) <http://www.fao.org>
- Anonim, (2018). FAO İstatistik Bölümü İnternet Sitesi. (Erişim tarihi: 01.07.2018) <http://www.fao.org>
- Arıoğlu, H.H., (2014). Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Ders Kitapları Yayın No: A-70, Çukurova Üniversitesi Ziraat fakültesi Ofset Atölyesi, 204 s., Adana.
- Arslan, D., Gülümser, A., (2007). Soyada (*Glycinemax*(L.) Merrill) Ana ve İkinci Ürün Ekim Zamanlarında Yapılan Seleksiyonların Verim ve Verim Ögelerine Etkileri. I. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, Poster Bildiriler Kitabı, 24-29. Samsun.
- Arslan, M. ve N. İşler, (2002). Yeni Soya Hatlarının Amik Ovasında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilme Olanaklarının Belirlenmesi. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (12): 51-57.
- Bakal, H., Arıoğlu, HH., Güllüoğlu, L., Kurt, C., Onat, B., (2016). İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Soya Çeşitlerinin Önemli Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-2):125-130s.
- Bakal, H., Güllüoğlu, L., Onat, B.,Arıoğlu, H.,(2017).The Effect of Growing Seasons on Some Agronomic and Quality Characteristics of Soybean Varieties in Mediterranean Region in Turkey. Turkish Journal of Field Crops, 22(2):187-196, DOI:10.17557/TJFC.356213
- Çalışkan, S., Arslan, M., Çalışkan, M.E., (2005). Amik Ovası Koşulları Altında Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Soya Çeşitlerinin Değişik Ekim Zamanlarına Göre Büyüme Analizleri İle Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tübitak Tarım Orman ve Veterinerlik Araştırma Grubu, Proje No: Togtag-3050 72153, Rapor No: 2005-243 139s.
- Erbil, E. ve Gür, M.A., (2017). Fizyolojik ve Morfolojik Parametreler Kullanarak Bazı İleri Soya (*Glycinemax*. L.) Hatlarının Şanlıurfa İkinci Ürün Koşullarında Verim Özellikleri Yönünden Performanslarının Araştırılması, Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi (2017) 21(4): 480-493s.
- Güllüoğlu, L.,Bakal, H., Arıoğlu, H.,(2018). Oil Content and Composition of Soybean Genotypes Grown in Different Growing Seasons under Mediterranean Conditions. Journal of Environmental Biology, 39(2):211-215.
- Güllüoğlu, L.ve Arıoğlu, H.H., (2005). Farklı yetiştirme koşullarında uygulanan bazı bitki büyüme düzenleyicilerin soyada (*Glycinemaxmerr.*) bakla çatlama oranı ve verim kaybı üzerine etkileri, *HR.Ü.Z.F. Dergisi*, 9 (1), 37-42s.

- Ohyama, T., R. Minagawa, S. Ishikawa, M. Yamamoto, N. Van Phi Hung, N. Ohtake, K. Sueyoshi, T. Sato, Y. Nagumo, and Y. Takahasi(2013). Soybean Seed Production and Nitrogen Nutrition. <http://dx.doi.org/10.5772/45867>
- Onat, B., Kurt, C., Güllüoğlu, L., Arıoğlu H.H., (2008). Çukurova Bölgesinde İkinci Ürün Koşullarında Bazı Soya Geçit Ve Hatlarının Verim Ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi, Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi 19-22 Ekim 2009.
- Öz, A., Ece, A., Cengil, B. ve Düzdemir, O., (2014).A Study on Cultivating of Soybean in the Middle Kızılırmak Basin, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 7 (2): 16-19s.
- Sincik, M., Göksoy, T., Turan, M.Z, (2005). Bursa Koşullarında Bazı Soya (*Glycinemax L. Merr.*) Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt I, Sayfa 1095-1099).
- Karagül, E. T., Ay, N., Nazlıcan, N. A. ve Demircioğlu, M. C., (2011). Ege Bölgesi İkinci Ürün Koşullarında Bazı Soya Fasulyesi (*GlycinemaxL. Merr.*) Genotiplerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Türkiye 9.Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, Bursa, 839-845
- TÜİK, (2017). Türkiye İstatistik Kurumu İnternet Sitesi. (Erişim tarihi: 01.06.2018) www.tuik.gov.tr

TESCİLE SUNULAN ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ HATLARININ BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

Kemalettin KARA¹, Mehmet SEZGİN²

¹Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

²Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara

ÖZ

Bu çalışmada, Erzurum'un Pasinler ilçesinde yaygın olarak yetiştirilen siyah renkli çerezlik ayçiçeği popülasyonlarından temin edilen çerezlik ayçiçekleri 2013 ve 2014 yıllarında seleksiyona alınmış ve bunlardan seçilen Pasinler 2 ve Pasinler 6 hatlarının diğer ekotiplere göre üstün olduğu belirlenmiştir. Bu hatların tescili için Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğüne başvurulmuş ve kurumca değerlendirilmesi yapılarak tescil işlemleri başlatılmıştır. Bu amaçla 2015 yılında 11 hat ve 6 standart çeşit, 2016 yılında ise 7 hat ve 6 standart çeşit gönderilerek denemeler kurulmuştur.

Denemenin birinci yılında 13 TRÇ 107 hattının tane verimi (442,8 kg/da), 13 TRÇ 022 hattının tane iç oranı (% 61,5) ve Pasinler 6 hattının tane boyu (2,6 mm) yönünden, denemenin ikinci yılında ise standart Çiğdem çeşidinin tane verimi (462,3 kg/da), standart 13 TRÇ 015 çeşidinin tane iç oranı (%54,3) ve Pasinler 6 hattının tane boyu yönünden (2,3 mm) diğer hat ve çeşitlerden daha üstün oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: ayçiçeği, hat ve tescil

ABSTRACT

In this study, the sunflower seeds obtained from the black-colored snack sunflower populations, which are the most commonly produced ones in the Pasinler district of Erzurum, were applied of selection process in 2013 and 2014. At the end, the Pasinler 2 and the Pasinler 6 lines were found to be superior to the other ecotypes. An application for the formal registration of these lines has been made to the Directorate of Seed Registration and Certification Center of the Ministry of Food, Agriculture and Livestock by sending 11 lines and 6 standard types in 2015 and 7 lines and 6 standard types in 2016 types and the evaluation is initiated.

In the first year of the experiment, with respect to grain yield (442.8 kg /da) of the 13 TRÇ 107 line, grain ratio (61.5%) of 13 TRÇ 022 line and grain size (2.6 mm) of the Pasinler-6 lines were superior to the other lines and varieties. In the second year, grain yield (462.3 kg /da) of the standard Çiğdem variety, the grain ratio (54.3%) of standard 13 TRÇ 015 and grain size (2.3 mm) of Pasinler-6 line were found superior to the other lines and varieties.

Keywords: sunflower, line and registration

GİRİŞ

Ayçiçeği ülkemiz tarımında önemli bir yer sahiptir. Dünyada ve ülkemizde yağlık ve çerezlik olarak iki tip olarak yetiştirilir. Genel de Dünya'da ve ülkemizde yağlık ekilmesine rağmen, önemli oranda çerezlik, süs bitkisi, silajlık, hayvan ve kuşyemi olarak da kullanılmaktadır. Ülkemizde ise, en önemli yağ bitkisi olmasının yanında, çerezlik olarak da yoğun olarak tüketim söz konusudur. Dünyada yapılan birçok araştırma sonucunda tüketicilerin çerezlik ayçiçeğinin diğer çekirdek çeşitleri kuruyemişlerden daha sağlıklı, lif bakımından zengin ve besleyici olduğunu tespit etmişlerdir. Ayçiçeği bol miktarda lif, potasyum, demir ve E vitamini içerir; ayrıca zengin bir protein kaynağıdır. Vücut için gerekli ve yararlı olduğu bilinen çoklu doymamış yağları içerir. Tabii ki, kolesterol oranı sıfırdır (Lofgren, 1978). Çerezlik ayçiçeği ekimi yurdumuzda Orta ve Doğu Anadolu ve Geçit Bölgelerinde yapılmaktadır. Ülkemizin 2015 yılında çerezlik ayçiçeği ekim alanı 116 272 ha, üretim 180 700 ton, dekara verim ise 155 kg'dır. Ekim alanlarının en yoğun olduğu iller Ankara, Denizli, Kırıkkale, Kırşehir, Kayseri, K. Maraş, Bursa, Eskişehir, Yozgat, Afyon, Aksaray, Konya, Erzurum, Karaman, Bilecik, Çankırı, Erzincan, Çorum, Sakarya, Kütahya, Malatya, Nevşehir, Sivas, Isparta, İzmir, Uşak, Adana,

Manisa, Niğde, Burdur ve Hatay illeridir. Erzurum'da 2015 yılında çerezlik ayçiçeği ekim alanı 1630 ha, üretim 2837 ton, dekara verim ise 174 kg'dır (Anonim2015).

Erzurum (Pasinler) yöresinde siyah renkli ve yöre ait popülasyon bulunmaktadır. Yöreden toplanan bu popülasyonlar 2013 ve 2014 yıllarında seleksiyon çalışmalarına alınarak seleksiyon çalışması neticesinde Pasinler 2 ve Pasinler 6 hatları diğer ekotiplere göre üstün olup, Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğüne başvurulup tescil olunması istenmiştir. Tescil olması için ön işlemlerden geçip tarla çalışmalarının yapılmasına karar verilmiştir. Tescile sunulan hatlar tescil olduğunda ülkemiz için iki çeşit kazandırılmış olunacak, patent hakkı kurumumuza ait olacaktır. İncekara (1972), ayçiçeğinde bin dane ağırlığının, küçük tohumlarda 35-40 g, orta büyüklükteki tohumlarda 90-120 g, iri tohumlu çerezlik tiplerde ise 100-200 g arasında değiştiğini, kabuk oranının % 50 olduğunu, ıslah çalışmalarıyla bu oranın % 35 ve daha aşağılara düşürebileceğini bildirmektedir. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin yağlık çeşitlerden daha geç olgunluğa ulaştığını saptamıştır. Lofgren (1978), çerezlik olarak kullanılan çeşitlerin daneleri 7-9 mm çapında delikli eleklerden geçebilecek büyüklükte, 2,5 cm'den daha uzun boyda, iç oranı en az %50 ve bin dane ağırlığı 80 g'dan fazla olmalıdır. Bu çeşitlerin dış kabuklarının siyah ve beyaz çizgili olması genotipik bir özelliktir. Daha koyu olan iç kabuk rengi, dış kabuğunun beyaz çizgilerine gri bir renk vermektedir. Karadoğan ve Özgödek (1993) ülkemizin değişik yörelerinden temin ettiği 13 çerezlik ayçiçeği ekotipleri ile Erzurum'a yaptıkları çalışmalarda, bu çerezlik ekotiplerin tabla oluşum sürelerini 44,3-60,7 gün, yetiştirme sürelerini 121,3-125,7 gün, bitki boylarını 196,7-250,0 cm tabla çaplarını 18,2-22,2 cm, tane tutma oranını %87,2-97,9, bin tane ağırlığını 69,7-183,3 g, tane iç oranını %46,2-57,3, tane verimini 218,4-354,9 kg, protein oranını %12,5-18,4 ve yağ oranlarını %20,5-27,9 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Lofgren (1997), incelediği çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin bütün olarak kabuk oranının %43-52, yağ oranının %21-31,2, ham proteinin ise %15,9-19,0 oranında değiştiğini belirlemiştir. Kabuksuz olarak ise çerezlik çeşitlerin %46,7-54,5 yağ ve %26,6-30,8 protein içerdiğini vurgulamıştır. Jovanovic vd. (1998), incelediği çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde protein oranının % 17,3-21,1, bin dane ağırlığının 59,6-79,8 g arasında değiştiğini ve en fazla protein oranına sahip çeşidin aynı zamanda en yüksek bin dane ağırlığına sahip olduğunu ve yağ oranının da % 30'dan az olduğunu tespit etmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Denem alanında 2015 ve 2016 yıllarında yürütülmüştür. Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğüne tescil amaçlı 2015 yılında 11 hat (13 TRÇ 015, 13 TRÇ 022, 13 TRÇ 020, 13 TRÇ 017, 13 TRÇ 003, 13 TRÇ 107, İKON, X 4237, X4337, Pasinler 2, Pasinler 6) ve 6 standart çeşit (11 TRÇ 013, Çiğdem 1, Palancı 1, 09 TRÇ 004, İnegöl Alası ve Confeta CL), 2016 yılında 7 hat (13 TRÇ 018, İKON, Pasinler 2, Pasinler 6, 13 TRÇ 017, 13 TRÇ 107, 13 TRÇ 015 ve 13 TRÇ 003) ve 6 standart çeşit (11 TRÇ 022, Çiğdem 1, İnegöl Alası, Palancı 1, 13 TRÇ 015 ve Confeta CL), gönderilerek denemeler kurulmuştur. Denemede azotlu (AS %21 N) ve fosforlu (TSP %45) gübreler kullanılmıştır. İkinci deneme yılında 13 TRÇ 022 (st), 13 TRÇ 20, 11 TRÇ 013 (st), X 4337, 09 TRÇ 004 (st) ve X 4237 hat ve çeşitleri çıkarılmış, 13 TRÇ 018 hattı eklenmiştir. Denemenin yürütüldüğü 2015 yılında Nisan-Eylül dönemine ait toplam yağış miktarı (285,1 mm) denemenin ikinci yılından (304,8 mm) daha yüksektir. Deneme yıllarında en fazla yağış Mayıs ayında (73,3/88,6 mm), en az yağış ise 2015 yılında Temmuz (13,6 mm) ve 2016 yılında ise Ağustos (17,4 mm) ayında kaydedilmiştir. Denemenin birinci yılında ortalama sıcaklık 14,8 °C, ikinci yılında ise 14,1°C olmuştur. Her iki deneme yılında da en yüksek sıcaklık

değerleri Ağustos (20,5/21,0 °C) ayında, en düşük sıcaklık değerleri ise Mayıs (10,1/10,5°C) aylarında belirlenmiştir. Erzurum ovasında nispi nemi değerleri, 2015 ve 2016 yıllarında sırası ile %54,7 ve %57,3 olmuştur. İki deneme yılında nispi nem oranı en yüksek Mayıs ayları (%66,6/66,0), en düşük ise Ağustos ayları (%43,5/57,4)'dır. Deneme sahası topraklarının bünyesi killi-tınlı, pH'ları 6,9 ile 7,5 arasında organik madde bakımından fakir (% 1,27 ve 1,24), elverişli fosfor bakımından birinci yıl deneme sahası toprakları orta (8,8 kg/da), ikinci yıl deneme sahası toprakları zengin (16,6 kg/da)'dir. Elverişli potasyum bakımından ise deneme sahası toprakları zengin (195,2 ile 114,0 kg/da)'dir. Çalışma, "Tam Şansa Bağlı Deneme" Planına göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekimde parsellerin boyu 7,5 m, eni ise 2,8 m ve parsel alanları 21 m² olmuştur. Her parsel dört sıradan oluşmuş ve ekimler sıra arası 70 cm, sıra üzeri ise 40 cm mesafede yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yetiştirme süresi (Gün)

Yetiştirme süresi yönünden her iki deneme yılında da hatlar arasında istatistiksel olarak önemli ($p < 0,01$) farklılık bulunmaktadır (Çizelge 1). Denemenin birinci yılında hatların yetiştirme süresi 130,0 (X 4337 ve Palancı 1) ile 155,8 gün (13 TRÇ 022 st) arasında değişmiştir. Denemenin ikinci yılında ise hatların yetiştirme süresi 148,5 (Palancı 1) ile 159,0 (13 TRÇ 033, 13 TRÇ 107, Pasinler 6, Confeta CL st, Pasinler 2, ve 13 TRÇ 017 hatlar) arasında değişmiştir (Çizelge 1).

Bitki boyu (cm)

Bitki boyu bakımından her iki deneme yılında hatlar arasında istatistiksel olarak önemli ($p < 0,01$) farklılık bulunmaktadır (Çizelge 1). Denemenin birinci yılında hatların bitki boyu 159,6 cm (X 4237 hattı) ile 210,8 cm (Pasinler 6 hat) arasında değişmiştir. Denemenin ikinci yılında ise hatların bitki boyu 138,8 cm (13 TRÇ 022 nolu hat) ile 198,5 cm (Pasinler 6 hatı) arasında değişmiştir (Çizelge 1).

Tabla çapı (cm)

Tabla çapı yönünden hatlar ve çeşitler arasında denemenin ilk yılında istatistiki olarak farklılık olmamıştır. Denemenin ikinci yılında ise istatistiki olarak önemli ($p < 0,05$) farklılık olmuştur. Denemenin ilk yılında hatları tabla çapı 16,4 cm (11 TRÇ 013 st ve 13 TRÇ 020) ile 18,7 cm (Çiğdem 1 st) arasında, ikinci yılında ise 15,2 cm (Pasinler 2 ve 6 hatları) ile 19,6 cm (Çiğdem 1 st) arasında değişmiştir (Çizelge 1).

Bin tane ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı yönünden denemede kullanılan hatlar ve çeşitler arasında her iki deneme yılında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır. 2015 yılındaki çerezlik ayçiçeği hatlarında belirlenen bin dane ağırlığı 100,7 g (X 4237) ile 158,8 g (Pasinler 2) arasında, 2016 yılında ise 114,6 g (13 TRÇ 017) ile 147,4 g (IKON) arasındadır. 2015 yılındaki hatlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 ihtimal seviyesinde, 2016 yılında ise % 5 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Denemeye alınan hat ve çeşitlerin yetiştirme süresi (gün), bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), bin tane (g) ağırlığı ve hektolitreye ağırlıklarına (kg/lt) ait ortalamalar ve varyans analiz sonuçları

Yıllar	Hat/Çeşitler	Yetiştirme süresi	Bitki Boyu	Tabla Çapı	Bin Tane	Dane İç Oranı	
2015	13 TRÇ 003	141,8 b	168,4 cde	17,1	118,0 cde	61,5 a	
	09 TRÇ 004 (st)	141,0 c	167,0 de	19,0	118,7 b-e	57,7 b	
	Çiğdem 1 (st)	141,5 c	179,6 b-e	18,7	104,2 ef	55,6 b	
	Palancı 1 (st)	130,0 d	161,3 def	18,2	128,5 bc	55,6 b	
	X 4237	155,0 a	168,9 cde	16,9	100,7 f	51,3 c	
	13 TRÇ 017	141,0 c	161,3 def	16,8	124,9 bc	51,0 c	
	13 TRÇ 107	155,0 a	179,6 bcd	18,1	122,0 bcd	51,0 c	
	İnegöl Alacası (st)	143,0 b	187,2 bcd	17,1	133,8 abc	50,8 c	
	X 4337	130,0 d	159,6 ef	16,7	122,5 bcd	50,2 cd	
	İKON	141,0 c	176,8 b-e	16,9	144,9 a	50,0 cd	
	13 TRÇ 015 (st)	141,0 c	170,8 cde	17,3	119,2 b-e	49,9 cd	
	Confeta CL (st)	143,0 b	146,0 f	17,0	135,4 bc	49,8 cd	
	Pasinler 6	141,0 c	210,8 a	17,6	158,3 a	48,9 cde	
	13 TRÇ 020	141,0 c	187,1 abc	16,4	120,7 bcd	48,9 cde	
	11 TRÇ 013 (st)	143,0 b	175,5 b-e	16,4	106,4 def	48,2 def	
	Pasinler 2	155,0 a	199,0 a	17,6	158,5 a	46,3 ef	
	13 TRÇ 022 (st)	155,8 a	171,9 cde	17,3	129,8 abc	45,9 f	
	Varyans analizi						
	V.K	S.D	F Değerleri				
	Hat/Çeşit	16	317,42**	7,33 **	0,54	10,75**	22,45 **
	Hata	48					
2016	13 TRÇ 015 (st)	154,0 b	166,9 bc	17,8 b	131,0 abc	54,3 a	
	İKON	153,2 bc	175,9 b	15,9 bc	147,4 a	54,0 ab	
	13 TRÇ 107	159,0 a	167,3 bc	15,4 c	121,0 bc	51,3 abc	
	Pasinler 2	159,0 a	197,4 a	15,2 c	136,4 ab	51,2 abc	
	Confeta CL (st)	159,0 a	149,8 cde	15,8 bc	128,3 abc	50,7 abcd	
	13 TRÇ 022 (st)	150,8 cd	138,8 e	15,8 bc	140,9 ab	50,5 bcd	
	Pasinler 6	159,0 a	198,5 a	15,2 c	128,9 abc	50,2 cd	
	İnegöl Alacası (st)	152,0 bc	174,7 b	16,9 bc	130,2 abc	49,2 cd	
	13 TRÇ 003	159,0 a	173,4 b	17,1 c	129,9 abc	48,8 cde	
	Çiğdem 1 (st)	151,5 bc	174,1 b	19,7 a	126,0 abc	47,3 def	
	13 TRÇ 18	151,8 bc	161,9 bc	16,9 bc	131,1 abc	45,5 efg	
	Palancı 1 (st)	148,5 d	144,9 de	16,9 bc	128,2 abc	45,1 fg	
	13 TRÇ 017	159,0 a	159,9 bcd	16,3 bc	114,6 c	42,2 g	
	Varyans analizi						
		V.K	S.D				
	Hat/Çeşit	12	21,19 **	7,34 **	3,87**	1,66	8,75 **
	Hata	36					

*İşaretli F değerleri %5, ** işaretli F değerleri ise %1 ihtimal sınırında önemlidir.

Dane iç oranı (%)

Denemede alınan çerezlik ayçiçeklerinin tane iç oranı, denemenin ilk yılında en fazla 13 TRÇ 003 hattında (%61,5), en az ise 13 TRÇ 022 (st) hattında (%45,9), denemenin ikinci yılında ise en fazla 13 TRÇ 015 hattında (%54,3), en az ise 13 TRÇ 017 hattında (%42,2) tespit edilmiştir. Her iki deneme yılında da hatlar arasında istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Denemeye alınan hat ve çeşitlerin dane iç oranı (%), elek altı değeri (%), tane boyu (cm), yağ ve protein oranı (%), tane verimine (kg/da) ait ortalamalar ve varyans analiz sonuçları

Yıllar	Hat/Çeşitler	Elek Değeri	Tane Boyu	Yağ Oranı	Protein Oranı	Tane verimi
2015	13 TRÇ 107	7,0 g	2,08 b-e	25,9 d-g	11,7 abc	442,8 a
	İnegöl Alacası (st)	59,5 abc	2,16 bc	27,1 cde	12,1 abc	368,5 ab
	Palancı 1 (st)	75,0 a	1,82 ef	30,5 ab	12,0 abc	367,7 ab
	13 TRÇ 107	35,5 de	1,80 f	32,5 a	13,5 a	364,0 ab
	09 TRÇ 004 (st)	54,0 abc	1,85 def	27,9 cd	12,1 ab	356,1 ab
	Pasinler 2	54,0 abc	2,62 a	25,9 d-g	12,8 abc	356,1 ab
	Çiğdem 1 (st)	31,0 ef	1,93 c-f	29,4 bc	12,2 abc	341,9 ab
	Confeta CL (st)	49,5 bcd	1,83 ef	25,1 efg	12,3 abc	329,5 b
	13 TRÇ 015 (st)	71,0 a	2,00 b-f	27,5 cde	13,1 ab	327,0 b
	Pasinler 6	43,0 cde	2,59 a	26,9 cde	12,3 abc	317,0 b
	X 4337	63,5 ab	1,90 def	27,3 cde	13,4 a	315,9 b
	IKON	56,0 abc	2,22 b	26,5 def	10,5 c	313,1 b
	13 TRÇ 020	32,0 ef	2,02 b-f	23,7 g	13,1 ab	306,0 b
	X 4237	45,0 cde	1,77 f	29,3 bc	11,6 abc	295,0 b
	13 TRÇ 022 (st)	60,0 abc	1,96 c-f	24,0 fg	12,2 abc	294,2 b
	13 TRÇ 003	6,0 g	1,87 def	34,2 a	12,7 abc	294,2 b
	11 TRÇ 013 (st)	17,0 fg	2,12 bcd	24,2 fg	10,8 bc	255,9 b
	Varyans analizi					
V.K		S.D	F Değerleri			
Hat/Çeşit		16	15,64 **	9,82 **	12,37 **	1,4 *
Hata		48				
2016	Çiğdem 1 (st)	52,5 cd	1,97 c	28,5 b	17,5a	462,3 a
	13 TRÇ 18	73,5 ab	1,84 d	34,0 a	14,9 cd	305,5 b
	13 TRÇ 015 (st)	82,5 a	2,03 c	25,9 bc	14,9 cd	297,2 bc

Palancı 1 (st)	50,5 cd	1,78 d	32,1 a	16,1 abcd	285,9 bc	
13 TRÇ 022 (st)	73,0 ab	1,97 c	28,8 b	16,7 ab	285,4 bc	
13 TRÇ 017	40,0 d	1,81 d	33,2 a	14,7 d	284,0 bc	
İnegöl Alacası (st)	52,0 cd	2,19 b	28,2 b	16,1 abcd	276,7 bc	
13 TRÇ 003	8,0 e	2,06 c	33,2 a	16,0 a-d	269,1 bc	
13 TRÇ 107	3,0 e	2,00 c	28,1 b	16,6 abc	267,1 bc	
İKON	72,0 ab	2,22 ab	26,0 bc	15,6 dcb	262,6 bc	
Pasinler 6	38,5 d	2,33 a	27,4 bc	16,2 abcd	261,9 bc	
Confeta CL (st)	62,5 bc	1,62 e	24,6 c	15,7 dcb	261,2 bc	
Pasinler 2	38,5 d	2,24 ab	28,1 b	16,3 abcd	244,5 c	
Varyans analizi						
V.K	S.D	F Değerleri				
Hat/Çeşit	12	17,19 **	26,05**	7,33 **	2,2*	9,58 **
Hata	36					

*İşaretili F değerleri %5, ** işaretili F değerleri ise %1 ihtimal sınırında önemlidir.

Elek değeri (7 mm üzeri)

Elek değeri deneme yıllarında en fazla 13 TRÇ 015 (st) hattında (% 71,0 ve 82,5), en az ise birinci deneme yılında 13TRÇ 003 hattında (% 6), denemenin ikinci yılında ise X 4337 hattı ve 13 TRÇ 107 hattında (% 3) tespit edilmiştir. Her iki deneme yılında da hatlar ve çeşitler arasında istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 2).

Tane boyu (cm)

Tane boyu yönünden her iki deneme yılında hatlar ve çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) farklılık bulunmaktadır. Denemenin birinci yılında hatların tane boyu 1,77 cm (X 4237) ile 2,62 cm (Pasinler 2 hattı) arasında değişmiştir. Denemenin ikinci yılında ise hatların tane boyu 1,62 cm (Confeta CL st) ile 2,33 cm (Pasinler 6 nolu hat) arasında değişmiştir. Her iki deneme yılında Pasinler 2 ve 6 nolu hatlar ilk sırayı almaktadır (Çizelge 2).

Yağ oranı (%)

Hatların yağ oranı yönünden her iki deneme yılında hatlar arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) farklılık bulunmaktadır. Denemenin birinci yılında hatların yağ oranı % 23,7 (13 TRÇ 020) ile %32,5 (13 TRÇ 07) arasında değişmiştir. Denemenin ikinci yılında ise hatların yağ oranı % 24,6 (Confeta CL st) ile % 34,0 (13 TRÇ 018) arasında değişmiştir (Çizelge 2).

Protein oranı (%)

Hatların yağ oranı yönünden her iki deneme yılında hatlar arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) farklılık bulunmaktadır. Denemenin birinci yılında hatların yağ oranı % 23,7 (13

TRÇ 020) ile %32,5 (13 TRÇ 07) arasında değişmiştir. Denemenin ikinci yılında ise hatların yağ oranı % 24,6 (Confeta CL st) ile % 34,0 (13 TRÇ 018) arasında değişmiştir (Çizelge 2).

Dekara verim (Kg/da)

Denemede kullanılan hatlar ve çeşitler arasında dekara tane verimi yönünden her iki deneme yılında da istatistik olarak önemli ($p<0,01$) farklılıklar bulunmaktadır. Dekardan elde edilen tane verimleri denemenin birinci yılında 255,9 kg (11 TRÇ 013 st) ile 442,8 kg (13 TRÇ 107) arasında, denemenin ikinci yılında ise 244,5 kg (Pasinler 2 hattı) ile 462,3 kg (Çiğdem 1 st) arasında değişmiştir (Çizelge 2).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Denemeye alınan çerezlik ayçiçeği hatları ve standart çeşitleri, incelenen karakterlerden dekara tane verimi, tane iç oranı ve tane boyu dikkate alındığında; denemenin birinci yılında 13 TRÇ 107 hattının tane verimi (442,8 kg/da), 13 TRÇ 022 hattının tane iç oranı (% 61,5) ve Pasinler 6 hattında tane boyu (2,6 mm) yönünden diğer standart çeşit ve hatlardan daha fazla, denemenin ikinci yılında ise aynı karakterler bakımından sırasıyla Çiğdem 1 (st) (462,3 kg/da), 13 TRÇ 015 (st) (% 54,3) ve Pasinler 6 (2,3 mm) hattının diğer hatlar ve standart çeşitlerden daha üstün oldukları tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Anonim, 2015. <http://www.ttae.gov.tr>
- İncekara, F., 1973. Endüstri Bitkileri Ve Islahı Cilt 3: Nişasta-Şeker Bitkileri Ve Islahı. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 101 Ege Üniv. Matbaası, (2. Baskı)
- Jovanovic, D., Skoric, D., Dozet., B. 1998. ConfectionerySunflower Breeding. Proceedings of 2 nd Balkan Symposium on Field Crops. 16-20 June 1998.Novi. Sad. Yugoslavia.p:349-352.
- Lofgren, J. R. 1997. Sunflower for confectioneryfood, birdfood and pet food. P. 747-764. InA. A. Schneiter (ed.) SunflowerTechnology and Production. ASA.
- SCSA. and SSSAMonograph. No: 35. Madison. WI.
- Lofgren, J. R. 1978. Sunflower for ConfectioneryFood, Birdfood and Pet Food. In J. F. Carter SunflowerTechnology and Production ASA, SCA and SSSA Monograph, No:19 Madison WI. P. 441-456.
- Karadoğan, T. Z. Özgödek, 1994. Çerezlik karakterdeki bazı ayçiçeği ekotiplerinin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. . Atatürk Üni. Zir. Fak. Der. 25:188-201.

RESPONSE OF SESAME LANDRACES AND CULTIVARS TO SESAME PHYLLODY

Mehmet ARSLAN¹, Sevgi ÇALIŞKAN²

¹Erciyes University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Kayseri

²Niğde Ömer Halis Demir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Niğde

ABSTRACT

Sesame phyllody is one of the most destructive diseases in most of the sesame growing areas in Turkey. The collected land races and cultivars were screened for phyllody resistance/tolerance in Telkalis experimental field of Mustafa Kemal University in 2006, 2007 and 2008. Each land race and cultivar was planted in a 6 m long row and 0.75 m apart with three replications. Only seven of the land races showed moderate tolerance to sesame phyllody. The result showed that these land races could be used to develop sesame cultivars tolerant to sesame phyllody.

Keywords: sesame phyllody, land races

SUSAM TARLALARININ VE ÇEŞİTLERİNİN SUSAM FİLLODI HASTALIĞINA CEVABI

ÖZ

Susamda fillodi hastalığı Türkiye’de susam yetiştirilen alanlarının çoğunda en fazla zarar verici hastalıklardan birisidir. Mustafa Kemal Üniversitesi'nin Telkalis deneme alanında 2006, 2007 ve 2008 yıllarında yerel susam çeşitlerinin fillodi hastalığına dayanıklılık/tolerantlık durumlarını belirlemek amacı ile yürütülmüştür. Her bir yerel çeşit 6 m uzunluğunda ve 0.75 m aralığındaki parsellere 2 sıra 3 tekerrürlü olarak ekilmiştir. Yerel susam çeşitlerinden sadece 7 tanesi susamlı fillodi hastalığına orta derecede tolerans göstermiştir. Araştırma sonuçları 250 susam yerel çeşitleri aramdan seçilen genotipler susam fillodi hastalığına tolerant çeşit geliştirmede materyal olarak kullanılabilceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: susam fillodi, yerel çeşit

INTRODUCTION

Sesame (*Sesamum indicum*), an important annual oil crop, has been cultivated for thousands of years for its seeds and oil in the Fertile Crescent (Bedigian and Harlan, 1986; Nayar and Mehra, 1970). It is a tropical and sub-tropical crop; therefore, its cultivation is restricted in the Aegean, Mediterranean, and Southeastern region of Turkey. Total planting area of sesame in 2008 was 60.000 ha, and its production was 26.000 tones (FAO). The major obstacles for expansion of planting area are lower yield, absence of suitable cultivars for mechanical harvest, diseases and pests problems.

Sesame phyllody phytoplasma, cell-wall-less procaryotes, is one of the most destructive diseases of sesame in Turkey (Kersting, 1997). The characteristic symptoms of the disease are malformation of the floral organs, which appear as green leaf-like structures, extreme proliferation of growing tips and numerous small leaves. Sesame phyllody was first reported in the Aegean region in 1959 (Türkmenoğlu and An, 1959). Since that time it has been reported in almost all sesame-growing region of Turkey (Kersting and Başpınar, 1997). Sesame phyllody is transmitted by leafhoppers *Orosius albicinctus* [*O. orientalis*] and *Circulifer haematoceps*

[*Neoaleturus haematoceps*] (Salehi and Izadpanah, 1992; Srinivasulu and Narayanasamy, 1995). However, only *C. haematoceps* transmits sesame phyllody in Turkey (Kersting, 1993). Yield loses due to the sesame phyllody may reach up to 50% (Prasad et. al. 1997; Manoharan et al. 1997), and in some instances damage to sesame can be so severe that it is not economical to harvest the crop.

Sesame phyllody can be controlled by controlling the insect vector (Sanjay, et al. 1993), altering planting date (Srinivasulu and Narayanasamy, 1995; Paramjit, S; Gupta et al. 1993; Baskaran et al, 1991) and growing resistant cultivars (Manoharan et al. 1997; Gangakiskan et al. 1989).

Most of the sesame plant grown in southeastern region of Turkey is mixed land races. Land races may carry some useful genes that can be used to developed new cultivars. The response of local land races to sesame phyllody is not known.

The objective of this research was to screen sesame land races resistant/tolerant to phyllody and to determine the response of land races to phyllody.

MATERIALS AND METHODS

Sesame fields in southeastern Turkey were surveyed to collect sesame landraces based on phenotypic appearance of the plants such as leaf shape, branching, number of carpellate, capsule number per leaf axil, seed color. Seven land races were selected in Sanliurfa, Gaziantep, Diyarbakır and Adıyaman, which are the leading sesame producing cities in the region. Each land race was tagged with a given code showing the location in the region. Two sesame cultivars Göl marmara and Mugaanlı were used as control. Plants were harvested separately and the seeds of each selected plant were saved to evaluate some agronomic and plant characteristics.

The seeds of each selected plant were sown in a single row 6 m long and 0.75 m apart in 14 May 2004 as main crop and in 19 June 2004 as double crop after wheat harvest in the experimental field of Mustafa Kemal University. The rest of the seeds were saved for future use. The soil type of the experimental area was clay. Severity of phyllody in each row was scored based on the percentage of the plants showing the phyllody symptoms, 0 for no symptoms 20 for moderately and 90-100 for severe. In addition to phyllody severity, plant alterations caused by sesame phyllody of each row were determined.

RESULTS

The response of sesame land races and cultivars to sesame phyllody was given in Table 1.

Table 1. Response of selected sesame landraces to sesame phyllody

Entry	Detected Symptoms				
	Flower alteration	Proliferation of growing tips	Small leaves on floral organs	Germination of seeds in capsules	Defoliation before harvest
AD018	Yes	No	Yes	Yes	No
AD043	Yes	No	Yes	No	No
DB011	No	No	No	Yes	Yes

DB025	Yes	Yes	Yes	No	Yes
SU009	Yes	Yes	Yes	No	No
SU032	Yes	No	Yes	No	No
SU051	No	No	No	Yes	Yes
Gölmarmara	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Muganlı	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Sesame phyllody phytoplasma causes growth and development alterations on sesame. Transformation of flowers into green leaf-like structures was the first observed symptoms of the susceptible plants. Of the 230 tested land races, only 7 land races collected from Adıyaman, Diyarbakır and Şanlıurfa showed moderate resistance to sesame phyllody (Table 1). Only moderate resistant land races, AD018, AD043, BD011, BD025 SU009, SU032 and SU051 were given in Table 1. Rest of the tested materials exhibited all of the phyllody symptoms were not given in Table 1. DB011, and SU051 had no flower alteration, proliferation of growing tips and small leaves on floral organs. However, dehiscence and seed germination in capsules due to phyllody were the only undesired characteristics. Defoliation before harvest was another growth disorder of these two land races. But it was not clear that defoliation was caused by sesame phyllody.

DISCUSSION

Initially, this research was conducted to select drought tolerant land races and to understand the mechanisms of drought tolerance. Severe phyllody infection made it impossible to evaluate the collected land races for drought tolerant, but it made possible to evaluate the response of each land race to sesame phyllody. We, therefore, changed our objectives. The sesame phyllody phytoplasma was transmitted to almost all plants due to the high number of the leafhopper (*C. haematoceps*) in the experimental area. Severity of the symptoms depended on the growth stage of the plant at the time of infection. Late infected plants exhibited almost no phyllody symptoms in the lower part of the plant. Most of the capsules in the lower part contained well-developed seeds. Therefore, the unaffected capsule number was higher on the late infected plants than on the early-infected plants. Capsule gigantism and dehiscence were observed in most of the tested land races due to the increased size of the germinated seeds in the capsules.

Sesame phyllody disease was also present in double-cropped sesame land races. However, the severity of the phyllody was low in double-cropped sesame. This was resulted from the low number of the leafhopper (*C. haematoceps*) in double crop. Evaluation of sesame to resistant/tolerant to phyllody under double crop conditions was not clear.

REFERENCES

- Srinivasulu, B. and Narayanasamy, P. (1995). Epidemiology of *Sesamum* phyllody disease. Journal of Oilseeds Research. 12:176-179.
- Turkmenoglu, Z. and Arı, O. (1959). A virus disease-phyllody virus noted on sesame in the Aegean region. Bitki Koruma Bülteni. 1(2):12-17.
- Kersting, U. (1993). Symptomology, etiology and transmission of sesame phyllody in Turkey. J. Turk. Phytoph. 22:47-54.
- Kersting, U. and Başpınar, H. (1997). Occurrence and distribution of *Spiroplasma citri* and *Sesame phyllody* in southern Anatolia. J. Turk. Phytoph. 26(1)1-9.
- Prasad, P.R.; Reddy, S. R; Reddy, S. R (ed.); Srivastava, H.P. (ed.); Purohit, D. K. (ed.); Ram Reddy, S. (1997). Disease of sesame in two district (Warangal and Karimnagar) of Andhra Pradesh. in Microbial biotechnology, :169-174. Scientific Puplichers; Jodphur; India.
- Sanjay, K; Goel, S.C; and Kumar, S. (1993). Bonus effect of pyrethoid insecticides on the plant stand and control of phyllody disease of *Sesamum*. Annals of Plant Protection Sciences. 1:59-62.
- Gangakishan, A; Jagadishwar, K; Raju, C.S; Sudarshanam, A. (1989). Rajeshwari a high yielding white seeded variety of sesame for Andhra Pradesh. Indian Farming. 39:7-8.
- Manoharan, V; Dinakaran, D; Dharmalingam, V. (1997). Reaction of sesame breeding lines to phyllody. Madras Agricultural Journal. 84:277.
- Gupta, T.R; Gupta, T. R; Singh, P; (1993). Effects of sowing dates on the development of disease and seed yield in *Sesamum indicum* L.). Plant Disease Research. 8:61-63.
- Baskaran, R.K.M.; Mahadevan, N.R; Murali Baskaran, R.K. (1991). Effect of sowing time on shoot webber (*Antigastra catalaunalis*) and phyllody incidence and yield of sesame (*Sesamum indicum*). Indian Journal of Agricultural Science. 61:70-72.

***F. culmorum*'un TOHUM KAYNAKLI ENFEKSİYONUNA KARŞI ARPA ÇEŞİTLERİNİN REAKSİYONU**

Nagehan Desen KÖYÇÜ

Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tekirdağ

ÖZ

Tahıllar grubuna giren Arpa (*Hordeum vulgare* L.) taneleri malt, hayvan yemi ve insan beslenmesinde de kullanılan önemli bir üründür. *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Saccardo tohum/toprak yolu ile taşınan kök ve kök boğazı, sap çürüklüğü (FCR) başak yanıklığı (FHB) olarak da bilinen arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve buğdayı (*Triticum aestivum* L.) da içine alarak hububatın önemli fungal bir patojenidir. *F. culmorum* S-14'ün tohum kaynaklı enfeksiyonlarının arpa çeşitlerinde (Anatolia, Bolayır, Martı, Bosut, KH Korsaa, Sladoron, Harman, Sitona, Verdan) fide gelişimi üzerine etkisi *in vitro* koşullarda araştırılmıştır. Tohum inokulasyonu için *F. culmorum* S-14 izolatu 12/12 saat karanlık/aydınlık koşullarda 22°C'de 12 gün süre ile içinde PDA (Potato Dextrose Agar, Merck) bulunan besi ortamında kültüre alınmıştır. Arpa tohumları % 1'lik sodyum hipoklorit ile yüzey dezenfeksiyonuna tabi tutularak bu petri kaplarında 1 gün süre ile bekletilerek tohum inokulasyonu yapılmıştır. İnokulasyondan sonra enfekteli tohumlardan gelişen fidelerde ve kontrollerinde enfeksiyonun fide gelişimi üzerine etkisini tespit etmek amacıyla kök uzunluğu (cm), koleoptil uzunluğu (cm), çimlenme oranı (%) ve hastalık şiddeti (%) değerlendirmesi yapılmıştır. Hastalık şiddeti değerlendirmesi 0-4 skalası kullanılarak yapılmıştır. *F. culmorum* ile enfekteli tohumların kök ve koleoptil uzunluğunda kontrole göre farklılık tespit edilmiştir. Enfekteli tohumlarda çimlenme oranı % 65,5 ile % 90 arasında ve en düşük çimlenme oranı Anatolia çeşidinde tespit edilirken, hastalık şiddeti % 25-76 arasında tespit edilmiş ve en yüksek hastalık şiddeti ise Harman çeşidinde belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: arpa, *F. culmorum*, fide, sap çürüklüğü, tohumla taşınma

REACTION OF BARLEY VARIETIES AGAINST TO *F. culmorum*'s SEED-BORNE INFECTION

ABSTRACT

Barley (*Hordeum vulgare* L.) grains including the cereals group are an important ingredient used in malt, animal feed and human nutrition. *Fusariumculmorum* (W.G. Smith) Saccardo is a important pathogen soil/seed-borne fungus and able to cause devastating diseases foot and root rot also known as crown rot (FCR) as well as head blight (FHB) in small grain cereals, including barley (*Hordeumvulgare* L.) and wheat (*Triticumaestivum* L.). The effects of *F. culmorum* on seedling growth in barley (Anatolia, Bolayır, Martı, Bosut, KH Korsaa, Sladoron, Harman, Sitona, Verdan) varieties for seed-borne infections of S-14 were investigated *in vitro*. For the seed inoculationprocedure a highly pathogenic isolate *F. culmorum* (S-14) was cultured on petri dishes containing PDA (Potato DextroseAgar, Merck) medium and incubated for 12 days prior to infection under controlled conditions at 22 °C for 12/12 h of day/night cycle. Then, barley seeds were carried out in these petri dishes for 1 day for seed inoculation after surface disinfection with 1% sodium hypochlorite. After inoculation, 20 seeds of each petri dish were placed in sterile petri dishes containing sterile 4-fold sterilized drying paper and incubated at 22 °C for 7 days. After incubation; root length (cm), coleoptil length (cm) germination rate (%) and diseaseseverity (%) of infected seed and control seedlings were assessed in order to determine the effect of infection on seedling development. For visual disease severity, *F. Culmorum* disease symptoms were assessedusing a scale 0-4. Differences were found when comparing the length of *F. culmorum*-infected seeds to the control length of coleoptiles. The germination rate in infected seeds was between 65.5% and 90% and the lowest germination rate was determined in the Anatolia variety. The disease severity was determined between 25-76% and the highest disease severity was determined in the Harman variety.

Keywords: barley, *F. culmorum*, seedling, crown rot, seed-borne

GİRİŞ

Tahıllar grubuna giren Arpa (*Hordeumvulgare* L.) taneleri malt, hayvan yemi ve insan beslenmesinde de kullanılan önemli bir üründür. Dünyada %65'i hayvan yemi %33'ü malt

üretiminde ve %2'si insan belenmesi için, Ülkemizde ise %90'ı hayvan yemi olarak geri kalanı malt üretimi için kullanılmaktadır. Ülkemizde ise arpa yetiştiriciliği dünyadaki arpa yetiştiriciliğinin %17 sini karşılamaktadır, 7 milyon tonluk arpa üretiminde dekara verim 293 kg'dır (TÜİK, 2017). Arpada kök ve kökboğazında enfeksiyonlarıyla kalite ve kantitede kayıplara neden fungal etmenler içerisinde *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium* spp. *Pseudocercospora herpotrichoides* ve *Rhizoctonia* türleri yer almaktadır (Anonim 2008). *Fusarium* türlerinden *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Sacc. Tahıllar içerisinde başta buğday olmak üzere arpa, yulaf, çavdar, mısır, sorgumda konukçu bir patojendir (Schermd. 2013). Patojenin bitki artıklarında saprofit olarak yaşayan konidi veya klamidospor enfeksiyonlarıyla çıkış öncesi ölümlere, fide döneminde gelişme devam eden bitkilerde sararmalara, kök, kökboğazında ve sap kısmında nektrotik alan oluşturması, kardeşlenme kapasitesini düşürmesi dünyada ve ülkemizde bu cinsi önemli kılmaktadır (Aktaş vd. 1997, Dawson ve Bateman 2001, Backhouse vd. 2004, Hekimhan 2005, Karadeniz 2014; Köycü ve Özer 2014). Bu fungal etmenler ierisinde *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Saccardo tohum/toprak yolu ile taşınan kök ve kök boğazı hastalığına neden olan aynı zamanda sap çürüklüğü (FCR) başak yanıklığı (FHB) olarak da bilinen arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve buğdayı (*Triticum aestivum* L.) da içine alarak hububatın önemli fungal bir patojenidir. Bu çalışmanın amacı Trakya bölgesinde yaygın ve patojen tür olarak tespit edilen *Fusarium culmorum*'un tohum kaynaklı enfeksiyonlarının *in vitro* koşullarda Anatolia, Bolayır, Martı, Bosut, KH Korsu, Sladoron, Harman, Sitona, Verdandarpa çeşitlerinde fide gelişimi üzerine etkisinin tespit edilmesidir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Denemede Trakya Bölgesi'nden (Silivri/İstanbul 2009) elde edilen ve buğdayda potojen olan *Fusarium culmorum* (S-14) izolatu (Köycü ve Özer 2014) ve bölgede yaygın olarak yetiştirilen Anatolia, Bolayır, Martı, Bosut, KH Korsu, Sladoron, Harman, Sitona, Verdandarpa çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Tohumlar %1'lik NaOCl ile yüzey dezenfeksiyonu yapıldıktan sonra iki kere steril saf suda durulanıp, steril kabinde steril kurutma kağıtlarında kurutulurken, 10 günlük *Fusarium culmorum* (S-14) izolatu içeren PDA (Patates Dextros Agar, Merck) besi ortamına her petriye 20 adet yerleştirildikten sonra 24 saat, karanlıkta 23±1°C'de inkübasyona bırakılmıştır. Patojen ile enfekteli olan tohumlar, steril saf suda ıslatılan 4 kat steril kurutma kağıdı konulan steril cam petri kaplarına her petriye 20 adet olacak şekilde 7 gün, karanlıkta 23±1°C'de inkübasyona bırakılmıştır. Kontrol olarak kullanılan tohumlar patojenle muamele edilmemiştir. Inkübasyon süresi sonunda koleoptil oluşturan tohumlarda çimlenme oranı (%), kök ve koleoptil uzunlukları (cm) belirlenmiştir. Tohumların kök ve koleoptil kısmında patojenin meydana getirdiği nekrozlar modifiye edilen 0-5 skalasına göre (0: Sağlıklı bitki, sözü edilen bölgelerde herhangi bir renk değişimi yok; 1: Nekroz alanı %25'den az; 2: Nekroz alanı %25-50 arasında; 3: Nekroz alanı %51-75 arasında; 4: Nekroz alanı %75'den fazla; 5: Bitki ölmüş) değerlendirilerek yüzde hastalık şiddeti tespit edilmiştir (Wildermuth ve McNamara 1994). Hastalık şiddeti ile ilgili değerler ortaya konmasında Townsend-Heuberger formülü (Σ (Skala Değeri X Skala Değerindeki Bitki sayısı) X 100/Toplam Bitki Sayısı X En Yüksek Skala Değeri) uygulanmıştır (Karman 1970). Deneme her tekrürde 2 petri olarak, 5 tekrürlü olacak şekilde, tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür.

İstatistik

Tohum testinde yüzde çimlenme oranına (%), kök ve koleoptil uzunlukları (cm), yüzde hastalık şiddeti (%) SPSS (versiyon 18: IBM Crop., Armonk, NY) paket programı kullanılarak Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Arpa tohumlarında 7 günlük inkübasyon süresi sonunda *F. culmorum* ile enfekte olmuş tohumların üzerinde miselyal tabakanın geliştiği, bazı tohumlarda anormal çimlenmelerin meydana geldiği, çimlenen tohumların kök ve koleoptil uzunluklarında kısalmalar, nekrotik alan oluşumları, koleoptilde sararmalar tespit edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1: a) Enfekteli olmayan tohumdan gelişen fide (Kontrol) b) Enfekteli tohumdan gelişen fide

F. culmorum'un tohum kaynaklı enfeksiyonlarında çimlenme oranı (%), hastalık şiddeti (%), kök ve koleoptil uzunluğu üzerine etkisi çizelge 1'de verilmiştir. *F. culmorum* S-14 izolatu ile enfekteli arpa tohumlarının çimlenme oranlarında kontrollerine göre % 0.17-23 oranında azalma tespit edilmiştir. Patojenin çimlenme oranında en yüksek azalmanın Anatolia, en az azalmanın ise Sitona çeşidinde meydana geldiği belirlenmiştir. Bununla birlikte *F. culmorum* S-14 ile enfekteli Flamura 85 ekmeçlik buğday çeşidinde çimlenmede %61 oranında ve arpaya göre daha yüksek bir oranda düşüşe neden olduğu bildirilmiştir (Sukut 2018). Bunun sonucu olarak arpa tohumlarının patojenin meydana getirdiği tohum kaynaklı enfeksiyona karşı toleransının buğdaya göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Patojen ile enfekteli olmayan tohumlarda kök uzunluklarının yaklaşık olarak 3-11 cm arasında değiştiği ve en yüksek kök uzunluğunu Martı, en düşük uzunluğunu ise Bolayır çeşidinin oluşturduğu belirlenmiştir. Patojenin kök uzunluklarında 0.43-6.2 cm arasında kısalmaya neden olduğu belirlenmiştir. *F. culmorum* ile enfekteli Bolayır, Bosut, Harman ve Sladoran ile kontrolünün kök uzunluğu arasındaki fark önemsiz bulunurken, diğer çeşitler arasında farklılık önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Koleoptil uzunluğu değerlendirildiğinde; patojen ile enfekteli olmayan tohumlarda yaklaşık olarak 8-11 cm arasında değiştiği tespit edilirken, Anatolia, Martı, Sitona, Slodaran ve Vedran çeşitleri arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Patojenin koleoptil

uzunluğunda 0.67-3.69 cm arasında kısalmalara neden olduğu ve çeşitlerin kontrolleri ile karşılaştırıldığında koleoptil uzunluklarındaki farklılıklar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Patojen en yüksek Bosut çeşidinin köklerinde kısalmaya neden olmuştur. Arpa çeşitleri hastalık şiddeti açısından değerlendirildiğinde, enfekteli arpa tohumlarında hastalık gelişimi %25.80-76.5 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çeşitlerin patojene duyarlılığı değerlendirildiğinde en duyarlı çeşidin Harman olduğu ve bunu sırasıyla KH Anatolia, Bosut, Sladoran, KH Korsu, Vedran, Sitona Bolayır, Martı çeşitlerinin takip ettiği belirlenmiştir.

Buğdayda kök ve kök boğazı hastalıklarına karşı buğday çeşit ve hatlarının reaksiyonlarının belirlenmesi üzerine ülkemizde son yıllarda bazı çalışmalar bulunmaktadır (Aktaş vd. 1996, Aktaş vd. 1999; Araz vd. 2010; Arıcı vd. 2013; Köycü ve Özer 2014). Ancak arpa çeşitlerinin bu etmene duyarlılığı konusunda çok az çalışma vardır (Shahin vd. 2013; Hekimhan vd. 2016). Bu çalışmada patojen olarak kullanılan *F. culmorum* S-14 izolatının buğdayda kök ve koleoptilde kısalmaya neden olduğu (Sukut 2018), kök ve kök boğazında hastalık şiddetinin çeşitlere göre yaklaşık %64-86 arasında değiştiği bildirilmiştir (Köycü ve Özer 2014). Bununla birlikte aynı izolatın bazı arpa çeşitlerinde hastalık şiddetinin daha düşük oranda tespit edilmesi ile patojenin şiddetli enfeksiyonlara neden olduğu alanlarda kullanılabileceği düşünülmüştür. Nitekim Shahin vd. (2013) *in vitro* koşullarda arpa fidelerine *F. culmorum* enfeksiyonu sonrasında 0-4 hastalık skalasına göre tespit ettikleri 0-10 cm arasındaki lezyon uzunluğunun Lux ve Akashinriki arpa fidelerinde >6 cm skorda hastalığa neden olduğunu belirlemişlerdir. Hekimhan vd. (2016), *Fusarium culmorum* ve *Fusarium graminearum* (Grup 2) başaklarda % enfeksiyon alanları ve skala değerleri okunarak çeşit dayanıklılık değerlendirmesi sonucunda 34 çeşitten *F. culmorum* ve *F. graminearum* için sırasıyla 1 ve 6 adeti çok duyarlı, 9 ve 14 adeti duyarlı, 17 ve 11 adeti orta duyarlı, 5 ve 1 adeti orta dayanıklı olarak tespit edilirken, Clarice ve Hilal arpa çeşidi her iki etmene karşı da dayanıklı olarak belirlemişlerdir. Yapılan çalışmalarda patojenin kök, kök boğazı ve başak enfeksiyonlarına bağlı olarak arpa çeşitlerinin reaksiyonlarının çeşitlere göre farklı olduğu tespit edilmiştir. Trakya Bölgesi buğday ekim alanlarından elde edilen ve patojenisitesi yüksek olan *F. culmorum*'a arpa tohumlarının reaksiyonu *in vitro* koşullarda bölgemizde ilk kez bu çalışma ile tespit edilmiştir.

Çizelge 1. *F. culmorum*'un arpa çeşitlerinde çimlenme oranı (%), hastalık şiddeti (%), kök ve koleoptil uzunluğu üzerine etkisi.

Çeşit	Çimlenme Oranı (%)**	Hastalık Şiddeti (%)	Kök Uzunluğu (cm)	Koleoptil Uzunluğu (cm)
KH Anatolia	88,50±3,67 a-c	21,60 ±2,90 gh	11,49±0,75 b	9,32±0,26 b-d
KH Anatolia <i>F.c.</i> ***	65,50±5,44 e	73,40±2,70 ab	5,58±0,19 c-f	6,65±0,42 f
Bolayır	88,00±2,42 a-d	19,10 ±1,18 g-ı	3,82±0,46 f	12,81±0,66 a
Bolayır <i>F.c.</i>	78,00±3,00 cd	45,40±0,51 f	3,61±0,31 f	9,36±0,72 b-d
Bosut	87,50±3,06 a-d	19,00±2,19 g-ı	11,01±0,35 b	9,84±0,61 bc
Bosut <i>F.c.</i>	73,00±4,43 de	70,80±1,70 a-c	4,81±0,36 d-f	7,34±0,36 ef
Harman	91,87±2,77 ab	14,25±2,58 ii	6,91± 0,32 cd	10,42±0,32 b
Harman <i>F.c.</i>	86,00±1,87 a-c	76,50±1,42 a	4,51±0,31 ef	6,63± 0,36 f
KH Korsa	94,00±2,03 ab	20,30±1,57 g-ı	6,82±0,84 cd	10,36±1,17 b
KH Korsa <i>F.c.</i>	88,50±4,22 a-c	62,10±1,93 d	5,14± 0,27 d-f	6,67±0,21 f
Martı	96,67±0,83 a	8,67±1,09 ij	15,26±0,66 a	7,67±0,35 d-f
Martı <i>F.c.</i>	84,50±2,54 bc	25,80±2,17 g	9,62± 0,21 b	4,81±0,10 g
Sitara	92,50±1,44 ab	17,50±1,04 hı	13,64±0,18 a	8,63±0,99 b-e
Sitara <i>F.c.</i>	87,50± 5,00 a-c	65,00±1,50 cd	5,18± 1,28 c-e	8,50±0,20 c-e
Sladoran	90,00±1,44 ab	10,83±1,45 ij	7,41±0,13 c	8,61±0,35 b-e
Sladoran <i>F.c.</i>	71,67±4,41 de	69,17±3,65 bc	4,39±0,80 ef	6,05±0,54 fg
Vedran	97,00±1,45 a	5,30±1,90 j	11,13±1,19 b	9,70± 0,22 bc
Vedran <i>F.c.</i>	90,50±2,42 ab	53,13±2,62 e	5,06±1,36 c-e	8,47±0,40 c-e

*: Sonuçlar her tekrerrüde 40 tohum içeren 5 tekrerrürün ortalamasıdır.

** : Aynı sütun içinde aynı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan'ın Çoklu Testine (P≤0.05) göre önemsizdir.

***: *F.c.*: *Fusariumculmorum* ile enfekteli tohum.

KAYNAKÇA

- Aktaş, H., Kınacı, E., Yıldırım A. F., Sayın L., Kural, A. (1997). Konya yöresinde hububatta sorun olan kök ve kök boğazı çürüklüğü etmenlerinin saptanması ve çözüm yollarının araştırılması. Tübitak Proje No: TOGTAG-1254, Syf:54. <http://personel.zmmae.gov.tr/Details.aspx?pubID=4327&lang=tr> (Erişim tarihi: 2016).
- Araz, A., Uğuz, N., Güler, P. (2010). *Fusarium* türlerinin ve patojenitelerinin belirlenmesi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1):1-5.
- Arıcı, Ş.E., Arap, Ü., Yatağan, F.B. (2013). Isparta ve Burdur illeri buğday ekim alanlarındaki kök ve kök boğazı fungal hastalık etmenlerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(2):26-30.
- Anonim, (2008). Zirai Mücadele Teknik Talimatlar Cilt 1. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, S:283 (Erişim Tarihi 05.08.2018).
- Backhouse, D., Abubakar, A.A, Burgess, L.W., Dennis, J.I., Hollaway, G.J., Wildermuth, G.B., Wallwork, H., Henrj, F.J. (2004). Survey of *Fusarium* Species Associated with Crown Rot of Wheat and Barley in Eastern Australia. *Australasian Plant Pathology*, 33:255-261.
- Dawson, W.A.J.M., Bateman, G.L. (2001). Fungal communities and disease symptoms on stems of wheat and barley and effects of seed treatments containing fluquinconazole and prochloraz. *Journal of Phytopathology*, 149: 665-671.
- Hekimhan, H., Bağcı, S.A., Nicol, J., Tunalı, B. (2005). Kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı etmenlerinin bazı kışlık hububat verimleri üzerine etkileri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri içinde, Cilt 1, 201-206, Antalya.
- Hekimhan, H., Sipahi, H., Gencer, R., Yumurtacı, A. (2016). Bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Sacc. ve *Fusarium graminearum* Schwabe kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalıklarına karşı reaksiyonlarının belirlenmesi. Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi 5-8 Eylül 2016 Konya.
- Karadeniz, İ. (2014). Konya Ereğli ilçesi ve civarında tahıllarda kök ve kök boğazı çürüklüğünün yaygınlığı ve nedensel etmenlerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Karman, M. (1970). Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler. Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi, 278s.
- Köycü, N.D., Özer, N. (2014). Determination of resistance in some wheat cultivars against *Fusarium* spp. isolates in trakya region. 14th Mediterranean Phytopathological Union International Society of Mycotoxicology, İstanbul/TURKEY.
- Scherm, B., Balmas, V., Spanu, F., Pani, G., Delogu, G., Pasquali, M., Migheli, Q. (2013). *Fusarium culmorum*: causal agent of foot and root rot and headblight on wheat. *Molecular Plant Pathology*, 14(4):323-341.
- Shahin, S., Ali, G., Sunil Kumar, B., Khan, M., Doohan F. M., (2013). brassinosteroid enhances resistance to fusarium diseases of barley. *Phytopathology* 103:1260-1267.
- Sukut F (2018). *Fusarium culmorum* ile Enfekteli Buğday Tohumlarında Fungisitlerin Patojen Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- TÜİK, (2017). Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim Tarihi 5.08.2018).

Wildermuth, G.B., McNamara, R.B. (1994). Testing wheat seedlings for resistance to crown rot caused by *Fusarium graminearum* Group 1. *Plant Disease*, 78:949-953.

STEİNERNEMATİD VE HETERORHABDİTİD NEMATODLARIN DEPOLANMIŞ ÜRÜN (TOHUM) ZARARLISI, *Sitophilus oryzae*'ye ETKİSİ

Ramazan CANHİLAL¹, Gülten KACAR AVCI²

¹Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Kayseri

² Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Niğde

ÖZ

Bu çalışmada, bazı steinernematid ve heterorhabditid nematodların laboratuvar şartlarında depolanmış ürün (tohum) zararlısı *Sitophilus oryzae* erginleri üzerinde oluşturdukları ölüm oranları karşılaştırılmıştır. Denemelerde 200, 400 ve 1000 infective juveniles (İJ)/ergin dozları kullanılmıştır. Her doz Petri kaplarında 4 kez tekrarlanmıştır. Zararlının 10 erginini ve İJ'leri içeren Petri kapları, 25°C ve %75 nemdeki inkübatöre yerleştirilmiş ve ölümler 4, 6 ve 8. günde kaydedilmiştir. 200 İJ/ergin dozunda, en yüksek ölüm oranı %71.7 ile *S. carpocapsae*'de, en düşük ölüm oranı %51.1 ile *S. bicornutum*'da; 400 İJ/ergin dozunda, en yüksek ölüm oranı %86.4 ile *S. carpocapsae*'de, en düşük ölüm oranı %56.3 ile *S. feltiae*'de; 1000 İJ/ergin dozunda, en yüksek ölüm oranı %90.6 ile *S. carpocapsae*'de, en düşük ölüm oranı ise %68.4 ile *S. feltiae*'de belirlenmiştir. En düşük LC₅₀ değeri, 56.6 İJ/ergin ile *S. carpocapsae*, en yüksek LC₅₀ değeri ise, 279.7 İJ/ergin ile *S. feltiae* için hesaplanmıştır. Zararlı üzerinde yüksek oranda ölüm oluşturan ve LC₅₀ değerleri daha etkin bulunan *S. carpocapsae*, *H. bacteriophora* ve *S. bicornutum*'un 1000 İJ/ergin dozu ve daha yüksek dozlarının, depolama şartlarına benzer ortamlarda denenmesi, zararlının biyolojik mücadelesine yönelik çalışmalara katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: tohum zararlısı, biyolojik mücadele, *Sitophilus oryzae*, *Heterorhabditis*, *Steinernema*

THE EFFICACY OF SOME STEINERNEMATID AND HETERORHABDITID NEMATODS ON *Sitophilus oryzae*, A STORED PRODUCT (SEED) INSECT

ABSTRACT

The mortalities that were caused by some steinernematid ve heterorhabditid nematods on *Sitophilus oryzae*, a stored product (seed) insect in laboratory conditions were compared. In trials, 200, 400 and 1000 infective juveniles (IJs)/adult doses of nematodes were used. Each dose was repeated four times in Petri dishes. Petri dishes containing ten *S. oryzae* adults and IJs were placed in an incubator at 25°C and 75% relative humidity, and dead adults were recorded at the end of 4, 6 and 8th days. In the 200 IJ/adult dose, the highest mortality for *S. carpocapsae* with %71.7 and the lowest mortality for *S. bicornutum* with %51.1; in 400 IJ/adult dose, the highest mortality for *S. carpocapsae* with %86.4 and the lowest mortality for *S. feltiae* with %56.3; in 1000 IJ/adult dose, the highest mortality for *S. carpocapsae* with %90.6 and the lowest mortality for *S. Feltiae* with %68.4 were calculated at the last day count. The lowest and highest LC₅₀ values were calculated for *S. carpocapsae* as 56.6 IJs/adult and *S. feltiae* as 279.7 IJs/adult, respectively. Trials with 1000 IJs/adult and higher doses of *S. carpocapsae*, *H. bacteriophora* and *S. bicornutum* whose mortality rates were higher and LC₅₀ values were lower under conditions similar to storage will contribute the studies aiming the biological management of the insect.

Keywords: seed pest, biological control, *Sitophilus oryzae*, *Heterorhabditis*, *Steinernema*

GİRİŞ

Depolanmış ürünlere mikroorganizmalar, kemirgenler ve özellikle böcekler zarar vermektedirler. Bu zararlılar, gıda maddelerini kemirir, kırar ve yiyerek zarar verirler. Bundan

dolayı ürün, ticari değerini ve tohumluk vasfını kaybedebilmektedir (Anonymous, 2013a). Yapılan araştırmalar, zararlılardan dolayı tahıllarda dünyada yılda ortalama %10 kayıp meydana geldiğini saptamıştır. Depolan ürünlerdeki kabul edilen %10 oranındaki bu kaybın yarısının (%5), böceklerden meydana geldiği bildirilmektedir (Dizlek vd., 2008).

Depolanmış ürün zararlılarıyla mücadele kapsamında, dünyada ve ülkemizde en sık kullanılan yöntemlerin başında, kimyasal bir yöntem olan fumigasyon gelmektedir. Zararlılara karşı insektisitlerin yaygın olarak kullanılması, canlılar arasında var olan doğal dengenin bozulmasına, zamanla zararlı organizmaların dayanıklılık kazanmasına, ürünlerde kalıntılara neden olmaktadır. Böylece uzun vadede çözümü zor ve pahalı yeni sorunlar ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek yeni yöntemler üzerinde durulmakta ve biyolojik mücadele, bu yöntemler içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Entomopatojennematodlar (EPN), geniş konukçu yelpazesine sahip olmaları, taşıdıkları bakterilerle konukçularını 24-48 saat içinde öldürebilmeleri, yapay ortamda üretilibilmeleri, konukçularını aktif olarak arayıp bulabilmeleri, konukçularının bulunmaması halinde uzun süre canlı olarak kalabilmeleri, çevreye ve insana zarar vermemeleri, kimyasal insektisitler gibi preparatlar halinde klasik pülverizatörler ile kullanılabilmesi nedeniyle, biyolojik mücadele içerisinde önemli bir yere sahiptir (Anonymous, 2013b; Canhilal vd., 2015).

Ayrıca, geliştirilecek olan biyoteknik yöntemlerle beraber EPN'ların depolanmış ürün zararlılarına karşı da kullanılma imkanları vardır (Laznik veTrdan, 2010; Ramos-Rodriquez ve ark., 2006, 2007). Bu çalışmada, sonraki çalışmalara temel oluşturması düşüncesiyle, daha önce yürütülen bir sürveydenelde edilen endemik steinernematid ve heterorhabditidnematodların(Canhilal vd., 2014), depolanmış ürünlerin önemli bir zararlısı olan *Sitophilu soryzae*'ye karşı etkinliği laboratuvar şartlarında çalışılmıştır. Bu çalışmayla, yeni izolatların zararlı üzerinde etkinliğinin belirlenmesi yanında, birbirleriyle kıyaslanması da gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada kullanılan entomopatojennematodlar (*Heterorhabditis bacteriophora*, *Steinernema feltiae*, *S. carpocapsae* ve *S. bicornutum*), daha önce yürütülen bir çalışma kapsamında Adana ve Kahramanmaraş İllerinden (Canhilal, 2014), *S. Oryzae* ise,Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ne ait stok kültürlerinden elde edilmiştir.

Sitophilus oryzae rginleri, 1/3 oranında buğday doldurulan, ağızları paket lastiği yardımıyla tülle kapatılmış 1 litrelik cam kavanozlarda, 25 °C sıcaklıkta karanlık iklim odasında üretilmiştir. Nematodlar, kepek, soya unu, mısır unu, süt tozu, bal, gliserin ve toz mayadan oluşan bir yetiştirme ortamında, 1 litrelik cam kavanozlarda, 30±2°C'de yetiştirilen *Galleria mellonella* larvalarında Woodring ve Kaya (1988)'nin metoduna göre kültüre alınmıştır. EPN'lar tarafından enfekte edilmiş *Galleria* larvaları, uyarlanmış bir White Tuzağına (Canhilal ve Carner, 2006) yerleştirilerek, buradan hasat edilen IJ'ler, deneme öncesi kültür flasklarında 7-8 °C'deki buzdolabında 15-20 gün depolanmıştır (Kung vd., 1990).

Yirmi gün yaştaki *S. Oryzae* erginleri, içinde kurutma kâğıdı bulunan 90 mm'likPetri kaplarına 10' ar adet konulmuştur. İnkübasyon süresince beslenmeleri için her Petri kabına 20 adet buğday tanesi ilave edilmiştir.

Biyolojik mücadele ajanı, EPN'lar, 200, 400 ve 1000 IJ/mldozlarında (Shahına ve Salma, 2010) sayım slaytında sayılarak, her Petriye inoküle edilmiştir. Nem kaybını ve böceklerin kaçışını önlemek için Petri kaplarının kenarları parafilm ile kapatılmıştır. Kontrolde ise sadece saf su kullanılmıştır. Denemeler, 4 tekerrürlü olarak, 25±1°C'deki inkübatörde gerçekleştirilmiştir. Sayımlar 4, 6 ve 8. günde yapılarak (Rodriguez veCampbell, 2006)sayım sonuçlarının ortalaması alınıp yüzde (%) ölüm oranları hesaplanmıştır.*S. oryzae*

ergin ölümlerinin nematodtan kaynaklandığını kanıtlamak için ölü erginler ‘White Tuzağı’na alınmış ve 7 gün sonra nematod çıkışı gözlemlenmiştir.

Hesaplanan ölüm oranları, Abbott’un (1925) formülü kullanılarak yeniden düzenlenmiştir. Verilere varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan testi kullanılmıştır. Letal konsatrasyon (LC₅₀) değerleri probit analizi ile hesaplanmıştır (SPSS, 2003).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çalışma sonucunda tüm EPN tür ve ırklarının, *S. oryzae* erginlerini enfekte ederek öldürdüğü ve üzerinde çoğaldıkları görülmüştür. Kontroldeki ölüm oranı 8. gün sayımı sonunda %17.50 olmuştur. Genellikle doz artışına paralel olarak ve sayım günleri ilerledikçe ölüm oranları artmıştır.

200 İJ/ergin dozunda, en yüksek ölüm oranı %71.7 ile *S. carpocapsae*’de, en düşük ölüm oranı %51.1 ile *S. bicornutum*’da; 400 İJ/ergin dozunda, en yüksek ölüm oranı %86.4 ile *S. carpocapsae*’de, en düşük ölüm oranı %56.3 ile *S. feltiae*’de; 1000 İJ/ergin dozunda, en yüksek ölüm oranı %90.6 ile *S. carpocapsae*’de, en düşük ölüm oranı ise %68.4 ile *S. feltiae*’de belirlenmiştir (Tablo 1). En düşük LC₅₀ değeri, 56.6 İJ/ergin ile *S. carpocapsae*, en yüksek LC₅₀ değeri ise, 279.7 İJ/ergin ile *S. feltiae* için hesaplanmıştır (Tablo 2).

Tablo 1. EPN’ların 200, 400 ve 1000 İJ/ergin dozunda, 4, 6 ve 8. günde *Sitophilus oryzae* erginleri üzerinde oluşturduğu ölüm oranları

Nematod	4. GÜN			6. GÜN			8. GÜN		
	200 İJ	400 İJ	1000 İJ	200 İJ	400 İJ	1000 İJ	200 İJ	400 İJ	1000 İJ
<i>H. bacteriophora</i>	41.7	47.6	65.3	52.2	65.6	68.1	71.4c	71.3c	81.3c
<i>S. feltiae</i>	39.7	48.2	55.1	45.1	53.5	57.9	62.5bc	56.3bc	68.4bc
<i>S. carpocapsae</i>	69.0	80.4	87.2	71.5	83.1	88.5	71.7c	86.4d	90.6d
<i>S. bicornutum</i>	42.5	54.0	78.2	50.3	55.6	83.2	51.1b	57.5b	84.7c
Kontrol	3.8	3.8	3.8	10.0	10.0	10.0	17.5a	17.5a	17.5a

Tablo 2.Entomopatojen nematodların *Sitophilus oryzae* erginleri üzerindeki LC₅₀ değerleri

Nematod	İzolat	Ergin sayısı	LC ₅₀	X ²	P
<i>S. carpocapsae</i>	076-S	80	56.6	47.81	0.000
<i>H. bacteriophora</i>	KMP-2-H	80	191.9	35.56	0.000
<i>S. bicornutum</i>	MGZ-4-S	80	266.4	14.76	0.001
<i>S. feltiae</i>	KCS-4-S	80	279.7	31.29	0.000

Laznik veTrdan (2010)'ın *S. feltiae* B30 izolatları için *S. oryzae* erginleri üzerinde 25°C'de 1000 İJ/ergin dozunda hesapladığı %20.45 ölüm oranı, bizim *S. feltiae* için hesapladığımız %68.4'lük ölüm oranlarımızla farklılık gösterirken; B49 ve 3162 izolatları için buldukları %48.88 ve %40.90 değerleri bizim sonuçlarımızla benzerlik göstermiştir. Burada dikkati çeken diğer bir husus, aynı nematod türünün farklı izolatlarının çok farklı etki gösterebilmesidir. Laznik veTrdan (2010)'ın *S. feltiae*'nın farklı izolatlarında %20.45 ile%48.88 arasında değişen farklı ölüm oranları elde etmiştir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre; elde edilen veriler ümit vericidir.Zararlı üzerinde yüksek oranda ölüm oluşturan ve LC₅₀ değerleri daha etkin bulunan *S. carpocapsae*, *H. bacteriophora* ve *S. bicornutum*'un1000 İJ/ergin dozu ve daha yüksek dozlarının, depolama şartlarına benzer ortamlarda denenmesi, zararlının biyolojik mücadelesine yönelik çalışmalara katkı sağlayacaktır. Bu uygulamalara, "Feromonlarla zararlıyı nematodların yoğun olarak bulunduğu belirli alanlara çekerek zararlı ile nematodu buluşturma uygulaması" da (Plarre, 1996; Mabbett, 2003) eklenebilir.

KAYNAKÇA

- Abbott, W.S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ.Entomol. 18: 265-267.
- Anonymous, 2013a. Ambar Zararlıları. (Web adresi: <http://www.zmmae.gov.tr/>), (Erişim tarihi: 14.05.2015).
- Anonymous, 2013 .bNematoloji. (Web adresi: [http://www.zmmae.gov.tr /](http://www.zmmae.gov.tr/)), (Erişim tarihi: 14.05.2015).
- Canhilal, R. & G.R. Carner, 2006. Efficacy of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) against the squashvine borer, *Melittia cucurbitae* (Lepidoptera: Sesiidae) in South Carolina. J. Agric. Urban Entomol., 23: 27-39.
- Canhilal, R., M. İmren, H. Toktay, R. Bozbuğa, R. Çetintaş, H. Kütük, Y.E. Özdemir & S. Doğan, 2014. "Adana ve Kahramanmaraş İllerinde Entomopatojen Nematodların Belirlenmesi",Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, Antalya, s350.
- Canhilal, R., M. İmren, L. Waeyenberge, H. Toktay, Y. Deniz, Y.E. Özdemir, S. Doğan& I. H. Elekcioğlu, 2015. "Occurrence and Distribution of Entomopathogenic

- Nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) in Kayseri Province, Turkey”, XVIII.International Plant Protection Congress, Berlin, s302.
- Dizlek, H., H. Gül & R. Kılıçdağı, 2008. Tahılların Depolanmasında En Sık Karşılaşılan Sorunlar ve Bu Sorunların Çözüm Önerileri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, s391-394.
- Kung, S.P., R. Gaugler & H.K. Kaya, 1990. Soil type and entomopathogenicnematodepersistence. J. Invertebr. Pathol., 55: 401-406.
- Mabbett, T., 2003. Multi-species attractant for insectmonitoring in storedgrain. Int. Pest Control 45: 199-201.
- Plarre, R., 1996. Three-dimensional distribution of *Sitophilusgranarius*(L.) (Coleoptera: Curculionidae) in wheat influencedby the syntheticaggregationpheromone. J. StoredProd. Res., 32: 275-283.
- Rodriguez, O. & J. Campbell, 2006. Pathogenicity of three species of entomopathogenicnematodes to some majorstored-productinsectpest. J. StoredProd. Res., 42(3): 241–245.
- Shahina, F. & J. Salma, 2010. Laboratoryevaluation of seven pakistanistrains of entomopathogenicnematodeagainststoredgraininsectpest*Sitophilusoryzae*. L. Pak. J. Nematol., 28(2): 295-305.
- SPSS, 2003. A simple Guide and Reference. 11.0 Update. PearsonEducationInc., Boston.
- Trdan, S. & Z. Laznik, 2010. Intraspecific variability of *Steinerne mafeltiae*(Filipjev) (Rhabditida: Steinernematidae) as biological control agent of riceweevil (*Sitophilus oryzae*[L.], Coleoptera: Curculionidae) adults. Acta agriculturae Slovenica, 95 – 1: 51 – 59.
- Woodring, J.L. & H.K. Kaya, 1988. Steinernematid and heterorhabditidnematodes: A handbook of biology and techniques. Southern Cooperative Series. Bulletin 331.Southern Cooperative, Fayetteville, AR, USA.

Bahçe Bitkileri

DOMATES ANAÇLARINDA FARKLI KİMYASAL UYGULAMALARIN TOHUM ÇİMLENME ORANI ÜZERİNE ETKİLERİ

Üzeyir YİĞİT¹, Ahmet BALKAYA²

¹Samsun Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğü, Samsun

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

ÖZ

Son yıllarda fide üretim tesislerinde, ticari aşılı domates fidesi üretiminde kullanılan anaç tohumlarında, çimlenme oranının düşük olması ve homojen fide çıkışının sağlanamaması vb. bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu çalışmanın amacı, domates anaç tohumlarında yaşanan bu sorunların çözümüne yönelik olarak farklı kimyasal uygulamalar ile çimlenmenin teşvik edilmesi ve homojen bir çimlenme performansının sağlanmasıdır. Çalışmada domates anaç çeşidi olarak *S. lycopersicum* x *S. pimpinellifolium* türler arası melezi Yavuz F₁ ve *S. lycopersicum* x *S. hirsutum* melezi AS4XLH çeşitleri kullanılmıştır. Domates anaç tohumlarında ekim öncesinde GA₃ (250, 500, 750 ve 1000 ppm), KNO₃ (% 0.5, % 1.0, % 3.0 ve % 5.0), SNP (100, 200 ve 300 µM) ve PEG (% 27.3, % 30.2 ve % 34.2) kalite iyileştirme uygulamaları yapılmıştır. Çalışmada kullanılan uygulamalar ve dozlarının domates anaçlarında tohum çimlenme oranı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli düzeylerde farklılık göstermiştir. Çimlenme oranı bakımından en iyi sonuçlar, her iki çeşitte de % 27.3 PEG 6000 ve % 0.5 KNO₃ uygulamalarında belirlenmiştir. Belirlenen uygulamalar, kontrol uygulamasına göre çimlenme oranını AS4XLH çeşidinde yaklaşık olarak %10; Yavuz çeşidinde ise %3.5 oranında artırmıştır. Önümüzdeki dönemde, farklı domates anaç tohumlarında bu çalışmada öne çıkan uygulamalara ait dozların yeniden denenerek pratikte kullanımın sağlanması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: anaç, çimlenme oranı, domates, ozmotik çözeltiler, tohum

EFFECT OF DIFFERENT CHEMICAL TREATMENTS ON SEED GERMINATION RATE OF TOMATO ROOTSTOCKS

ABSTRACT

In recent years, there have been some difficulties in seedling companies due to the low germination rate of rootstock seeds and the using of non-uniform seedling for commercial grafted tomato seedling production. The aim of this study is to encourage germination and to achieve a uniform germination performance by different treatments in order to solve these problems in tomato rootstock seeds. In the study, *S. lycopersicum* x *S. pimpinellifolium* interspecific hybrids Yavuz F₁ and *S. lycopersicum* x *S. hirsutum* hybrids AS4XLH were used as tomato rootstock varieties. In the quality improvement practices carried out before the sowing of tomato rootstock seeds, GA₃ (250, 500, 750 ve 1000 ppm), KNO₃ (0.5%, 1.0%, 3.0% ve 5.0%), SNP (100, 200 ve 300 µM) and PEG (27.3%, 30.2% and 34.2%) were used. The effects of different treatments and doses used in the study on the germination rate of tomato rootstocks varied. The effects of various chemicals and doses on the germination rate of tomato rootstock seeds used in the study were found significantly statistically. The best results in terms of germination rate were determined in 27.3% PEG 6000 and 0.5% KNO₃ treatments in both varieties. The treatments that the highest germination rates were determined increased the germination rate approximately 10% in the AS4XLH variety and 3.5% in the Yavuz F₁ variety according to control treatment. In the future period, different doses of the best treatments are planned to be applied in different tomato rootstock varieties in order to improve seedling performances.

Keywords: rootstock, germination rate, tomato, osmotic solutions, seed

GİRİŞ

Günümüzde tohum sadece tarımsal bir girdi değil aynı zamanda teknoloji kullanılarak elde edilen ve yüksek gelir getiren ekonomik değere sahip bir üründür (Balkaya, 2009). Bitkisel üretimde başarının temelini iyi ve kaliteli tohumluk oluşturur. Tohumda kalite; kimlik (genetik safiyet, fiziki safiyet, homojenlik tohum ağırlığı), performans (çimlenme, tarla çıkışı, tohum gücü (vigor), nem içeriği ve depolanabilirlik) ve hijyen (tohum sağlığı, fungus, yabancı

ot, böcek ve kırmızı örümcek) özelliklerinin birleşiminden meydana gelmektedir. Tohumda kalite parametrelerinin en önemlilerinden birisi olan tohum canlılığının belirlenmesinde; en yaygın olarak kullanılan laboratuvar testleri çimlendirme ve çıkış testleridir. Çimlendirme testleri ile; bir tohum partisinin çimlenme kapasitesini belirlemek, tarla çıkış değerini tespit etmek, tohum partisi hakkında bilgi edinmek ve farklı tohum partilerinin kalitesinin karşılaştırılması mümkün olmaktadır.

Ülkemizde son yıllarda kullanılan teknolojiler sayesinde, fidecilik sektöründe aşılı fide yetiştiriciliği olanaklı hale gelmiş ve sahip olduğu avantajlar nedeniyle de gittikçe daha büyük önem kazanmaya başlamıştır (Balkaya vd., 2015). Aşılı fide sektörü için geliştirilen anaçların amaca uygun olarak gerek biyotik gerekse abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklı olması hedef alındığından, anaç ıslahında genellikle yabancı türlerin ve türler arası melezlerin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır (Balkaya, 2014). Bu da anaç üretimi için kullanılan bu tohumlarda düşük ve düzensiz çimlenme ve çıkış problemlerini beraberinde getirmektedir. Bu tür tohumların optimum çimlenme koşullarında bile beklenen çimlenme hızı ve çimlenme oranına ulaşamaması, kademeli çıkışların meydana getirdiği fidelik yönetim sıkıntıları, özellikle hazır fide sektörünün yaşadığı sorunların başında gelmektedir. Planlamanın çok önemli olduğu bu sektörde planlama aksamakta, bu da başta kaliteyi ve verimliliği etkileyerek gereksiz girdi, emek ve zaman israfına neden olmaktadır. Bu sorunların azaltılması ya da ortadan kaldırılmasına yönelik olarak bu tür tohumların ekim öncesinde kaliteyi iyileştirici uygulamalar ile ekilmesi gereklidir. Günümüz tohumculuk endüstrisinde tohum ve çevresel faktör kaynaklı olumsuzlukları ortadan kaldırmaya yönelik priming uygulamaları arasında çimlenmeyi uyarıcı kimyasal uygulamalarda yaygın kullanım alanı bulmuştur. Tohumlarda kalite özelliklerinin iyileştirilmesi, korunması ve performans artışının sağlanması amacıyla çeşitli kimyasal uygulamalar yapılmakta ve yeni teknikler kullanılmaktadır. Kimyasal uygulamalarda genellikle polietilen glikol, KNO₃, KHPO₄, K₃PO₄, H₂PO₄ gibi kimyasal maddeler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu uygulamalara yönelik araştırmalar daha çok ekonomik önemi yüksek veya çimlenmesi geç olan domates, biber, soğan, kereviz gibi türler üzerinde yoğunlaşmıştır (Sivritepe ve Şentürk, 2010; Duman ve Gökçöl, 2018).

Bu çalışmada: aşılı domates fidesi üretiminde önemli bir anaç olan *Solanumly copersicum x Solanum hirsutum* ve *Solanumly copersicum x Solanum pimpinellifolium* melezi domates tohumlarında yaşanan çimlenme sorunlarının çözümüne yönelik olarak farklı kimyasal uygulamalar ile çimlenmenin teşvik edilmesi ve homojen bir çimlenme performansının sağlanması hedeflenmiştir.. Ayrıca literatürde özellikle sebze tohumlarında çok az çalışma bulunan SNP (Soyum nitro prusside) ile ilgili net sonuçlar ortaya koyarak SNP'nin bu alanda kullanılabilirliğinin belirlenmesi de amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, Samsun Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğü Çimlendirme laboratuvarında yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak Genetika Tohumculuk Tarım Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. tarafından aşılı domates yetiştiriciliği için anaç ıslahı ile geliştirilmiş olan *S.lycopersicum x S.hirsutum* melezi AS4 x LH kodlu domates anaç adayı ile yine aynı firmaya ait ve standart tohumluk kaydına alınmış olan *S.lycopersicum x S.pimpinellifolium* melezi olan Yavuz F₁ ticari anacına ait tohumlar kullanılmıştır. Çalışmada; tohum kalitesini iyileştirici kimyasal uygulamalar olarak potasyum nitrat (KNO₃) (% 0.5, % 1.0, % 3.0 (Farooq vd., 2005) ve % 5.0 (Mirabi ve Hasanabadi, 2012), gibberellik asit (GA₃) (250 ppm, 500 ppm (Mavi vd., 2006), 750 ppm ve 1000 ppm (Özden ve Demir, 2016), Sodyumnitroprusside (SNP) (100 µM (Beligni ve Lamattina, 2000), 200 µM (Sarathvd., 2006) ve 300 µM) ile polietilen glicol 6000 (PEG 6000) uygulaması için % 30.2 (Ely ve Heydecker, 1981) % 27.3 ve % 34.2'lik (Venkatasubramanian ve Umurani, 2007) dozları

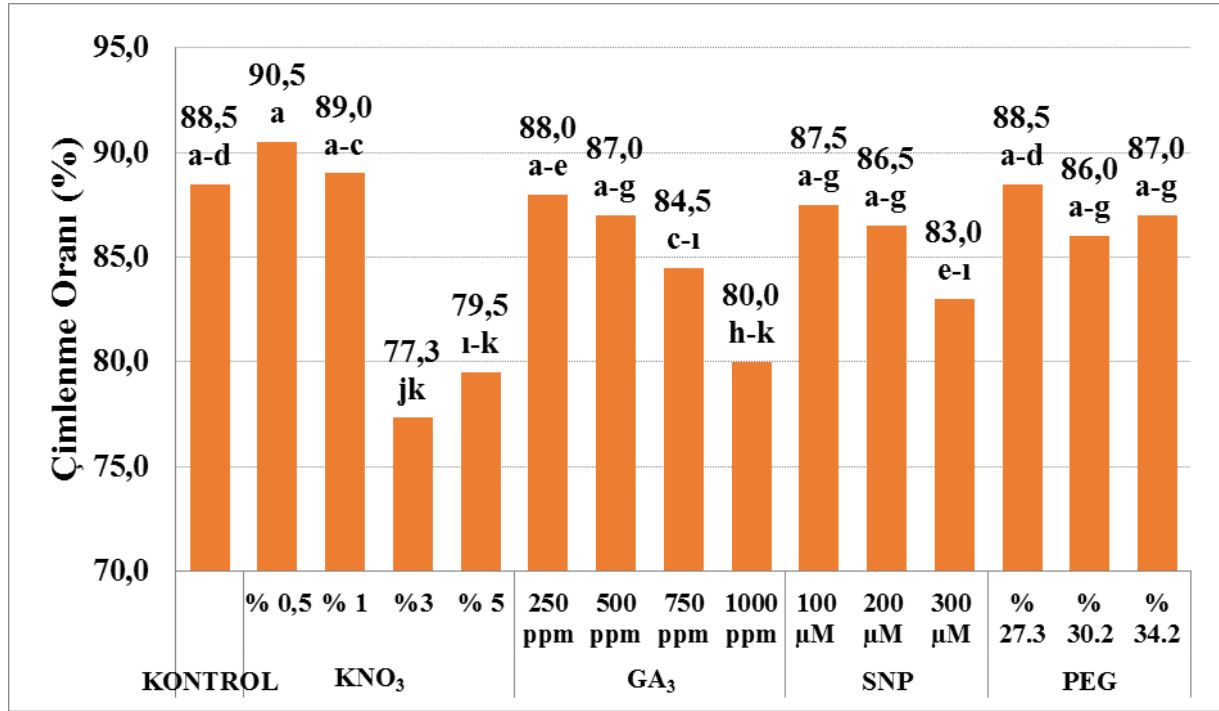
denenmiştir. Çözeltiler saf su ile hazırlanmıştır. Sadece GA₃ uygulamasında çözünmenin tam olarak sağlanabilmesi amacıyla saf haldeki GA₃ öncelikle toplam çözeltinin %2.0'si oranında etil alkol içerisinde çözünmesi sağlanarak üzeri saf su tamamlanmıştır (Devisetty vd., 2007). Uluslararası tohum test birliğinin gravimetrik yöntemine göre başlangıç tohum nem değerleri çimlenme testi öncesinde belirlenmiştir (ISTA, 1993). Çimlendirme denemeleri için 14.5 x 20.0 x 7.5 cm ölçülerinde şeffaf sert plastikten imal edilmiş kapaklı kaplar kullanılmıştır. Çimlendirme testleri, ISTA kriterlerini taşıyan özel çimlendirme kağıtları üstünde yapılmıştır. Kimyasalların her bir dozundan 2 farklı anaç tohumu için 500 ml olacak şekilde çözeltiler hazırlanmıştır. Hazırlanan çözeltiler, 250 ml' lik cam mezürler içerisine koyularak içerisine iki farklı anaç tohumundan 400'er adet tohum ilave edilmiştir. İçerisinde değişik dozlarda hazırlanmış çözeltiler ve tohumların bulunduğu cam mezürler, priming süresince bekletilmek üzere 26°C sıcaklık ve karanlık ortam sağlayan iklim dolabında; KNO₃ için 2 gün, GA₃ için 7gün, SNP için 6 gün ve PEG 6000 için 3 gün süreyle bekletilmiştir. Bekletme sırasında sadece PEG 6000 uygulamasında, diğer uygulamalardan farklı olarak havalandırılmalı çözeltiler tekniği (Buble Klon) kullanılmıştır (Duman, 2002). Çalışmada, kimyasal muamele görmeyen tohumlar kontrol uygulaması olarak değerlendirilmiştir. Priming uygulamaları sonunda, iklim dolabından sırası ile çıkarılan tohumlar plastik tel süzgeç yardımıyla 3 dakika süreyle akan su altında yıkanmıştır. Yıkanan tohumların kurutulması, oda koşullarında (25 ±1^o C)72 saat süreyle kurutma kağıtları üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Tohumların hem başlangıç canlılığının hem de farklı kimyasal uygulamalardan sonra orijinal nem kapsamına kadar geriye kurutulmuş tohumlarda tohum canlılığının belirlenmesi amacıyla ön çimlendirme testleri uygulanmıştır. Bu amaçla, domates anaçlarına ait tohumlardan 200'er tohum, her biri 50 tohum içeren dört tekerrür olarak ayrılmıştır. Tohumlar her tekerrürde 50 adet olacak şekilde, saf su ile ıslatılmış alt çimlendirme kağıtları kullanılarak "kağıt üzeri metodu" ile ekilmiştir. Çimlendirme testlerinde ilerleyen günlerde yapılan tüm sulamalarda saf su kullanılmıştır. Çimlendirme testleri, 8 saat ışıklı ortamda 30±1°C'de ve 16 saat karanlıkta 20±1°C'de, %75 ortam nemi sağlayan çimlendirme dolabında yürütülmüştür (ISTA, 2003). Sayımlar günlük olarak yapılmış ve çimlenmiş olan tohumların sayılmasına 14 gün süre ile devam edilmiştir. Tüm uygulamalarda 14. gün sonunda çimlenen tohumların sayısının, toplam tohum sayısına oranlanması ile yüzde çimlenme oranı değerleri hesaplanmıştır.

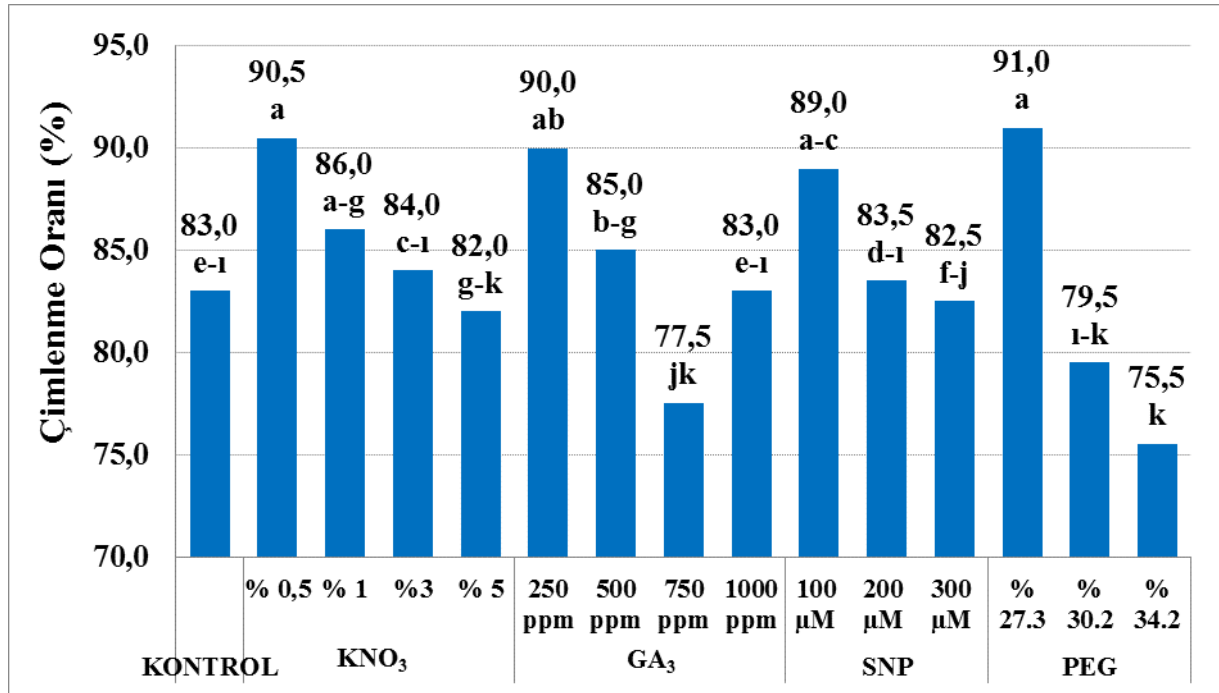
Çalışma, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüştür. Elde edilen veriler, Jump 5.0 istatistik paket programında varyans analizine tabi tutularak karşılaştırılmıştır. Farklı kimyasal ve dozlarıyla yapılan tohum uygulamalarının, iki farklı anaç tohum örneğinde çimlenme oranları (%) üzerine etkileri irdelenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İki farklı domates anaç tohumunda kimyasal uygulamaların tohum çimlenme oranı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, başlangıçta yapılan tohum nem tayininde AS4XLH tohumlarında tohum nemi % 9.5 ve Yavuz F₁ domates anacı tohumlarında ise % 8.0 olarak belirlenmiştir. Yine kontrol tohumlarının başlangıç çimlenme oranları domates anaçlarında sırasıyla % 83.0 ve % 88.5 olarak bulunmuştur. Kimyasal maddelerle yapılan tohum uygulamalarından sonraki çimlenme oranlarına ait değerler; Yavuz F₁ anacı için Şekil 1'de ve AS4XLH domates anacına ait tohumlar için ise Şekil 2' de ayrıntılı olarak verilmiştir.



Şekil 1. Yavuz F1 anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme oranı (%) üzerine etkisi (p≤0.01)



Şekil 2. AS4XLH anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme oranı (%) üzerine etkisi (p≤0.01)

Her iki anaç tohumunda da % 0.5'lik KNO₃ uygulaması, çimlenme oranını istatistiksel olarak çok önemli seviyede artırmıştır. Özellikle fideliklerde belirgin düzeylerde çimlenme problemi yaşanan AS4XLH domates anacında; % 0.5, % 1.0 ve % 3.0' lük KNO₃, 250 ppm ve 500 ppm GA₃, 100 µM ve 200 µM SNP ile %27.3'lük PEG 6000 uygulamalarının kontrole göre çimlenme oranlarını istatistiksel olarak önemli düzeyde artırdığı belirlenmiştir. Çalışmada, en yüksek çimlenme oranı, %91.0 ile AS4XLH anaç tohumlarında %27.3' lük

PEG 6000 uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol uygulamasında ise bu değer %83.0 olarak tespit edilmiştir.

Tohumlarda kaliteyi iyileştirici uygulamalar kapsamında iki farklı türler arası domates anaç tohumları üzerinde yapılan kimyasal uygulamalarda, kimyasal uygulama dozlarının artışıyla birlikte (AS4XLH anaç tohumlarına uygulanan GA₃ uygulaması hariç) çimlenme oranı değerlerinin istatistiksel olarak önemli seviyede azalış gösterdiği saptanmıştır. Bütün uygulamalar birlikte dikkate alındığında en düşük çimlenme oranı %75.5 ile AS4XLH anaç tohumlarında %34.2' lik PEG 6000 uygulamasından elde edilmiştir.

Araştırma sonuçları bir bütün olarak değerlendirildiğinde; uygulanan farklı kimyasal uygulamaların domates anaç tohumlarına göre değişen sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Ayrıca, başlangıç çimlenme oranı daha düşük olan AS4XLH anaç tohumlarında tohum kalitesini iyileştirmek amacıyla yapılan kimyasal uygulamaların Yavuz F₁ domates anaç tohumlarına göre daha olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, her iki domates anaçında da kontrol uygulamasına göre tohum kalitesinde belirgin düzeylerde iyileşmelerin sağlandığı ve çimlenme performansının arttığı ortaya konulmuştur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde aşılı fide üretiminde kullanılan domates anaçlarının tohum kalitesinin iyileştirilmesine yönelik yapılan çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Buna yönelik olarak ülkemizde daha çok sayıda çalışmaların yapılmasına gereksinim duyulmaktadır. Bu kapsamda, çalışmada domates anaçlarında tohum çimlenme fizyolojisi ile ilgili yaşanan sorunların çözümü amacıyla, tohumlara kaliteyi iyileştirici uygulama olarak ekim öncesi farklı dozlardaki değişik kimyasalların etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarıyla, ülkemizdeki fide üretim tesislerinin yaygın olarak kullandıkları domates anaçlarında çimlenme performanslarının ayrıntılı olarak ortaya konulması ile pratik değeri olan önemli kazanımlar sağlanmıştır. Bu verilerin ışığında yakın gelecekte domates anaçlarında, tohum kalitesini iyileştirmeye yönelik olarak fizyolojik çalışmaların yürütülmesi planlanmaktadır.

KAYNAKÇA

- Balkaya, A. (2009). Türk tarımında tohumculuk, Türk Tarım Dergisi, (188), 39-45.
- Balkaya, A. (2014). Aşılı sebze üretiminde kullanılan anaçlar, TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 3(10), 4-7.
- Balkaya, A., Kandemir, D. ve Sarıbaş, Ş. (2015). Türkiye sebze fidesi üretimindeki son gelişmeler, TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 4(13), 4-8.
- Beligni, M.V. ve Lamattina L. (2000). Nitric oxide stimulates seed germination and de-etiolation and inhibits hypocotyl elongation, three light inducible responses in plants, *Planta* 210: 215-221.
- Devisetty, B. N., Warrior, P., Menendez, R., Beach, M. and Heiman, D., (2007). Development of fast dissolving concentrated gibberellin water soluble granular formulations, *Journal of ASTM International*, 4(3), 1-8.
- Duman, İ. (2002). Soğan (*Allium cepa* L.) Tohumlarının çimlenmesini iyileştirici farklı osmotik uygulama yöntemlerinin karşılaştırılması, Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 39(2), 1-8.
- Duman, İ. ve Gökçöl, A. (2018). Ekim öncesi tohum uygulamaları: "Priming", TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 7(26), 4-7.
- Ely, P.R. ve Heydecker, W. (1981). Fast germination of parsley seeds, *Scientia Hort.*, 15: 127-136.

- Farooq, M., Basra, S.M.A., Saleem, B.A., Nafees M. ve Chishti, S.A. (2005). Enhancement of tomato seed germination and seedling vigor by osmopriming, Pak. J. Agri. Sci., 42(3-4), 36-41.
- ISTA, (1993). International Rules for Seed Testing, Seed Science and Technology, 21, 25-30.
- ISTA, (2003). Handbook of Vigour Test Methods 2nd Edition International Seed Testing Association, Zürich, Switzerland.49-56
- Mavi, K., Ermiş, S. ve Demir, İ. (2006). The effect of priming on tomato rootstock seeds in relation to seedling growth, Asian Journal of Plant Sciences, 5(6), 940-947.
- Mirabi, E. ve Hasanabadi, M. (2012). Effect of seed priming on some characteristic of seedling and seed vigor of tomato (*Lycopersicon esculentum*), Journal of Advanced Laboratory Research in Biology, 3(3), 237-240.
- Özden, E. ve Demir, İ. (2016). GA₃enhanced seed germination of *Solanum torvum*, Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciences, University of Sarajevo, 61(66/1), 316-320.
- Sarath, G., Bethke, P.C., Jones, R., Baird, L.M., Hou, G. ve Mitchell R.B. (2006). Nitric oxide accelerates seed germination in warm- season grasses, Pulications from USDA-ARS / UNL Faculty. 47.
- Sivritepe, Ö. ve Şentürk, B. (2011). Biber tohumlarının fizyolojik olarak iyileştirilmesi için su ve tuz çözeltileri ile yapılan priming ve kurutma uygulamalarının karşılaştırılması, U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(1), 53-64.
- Venkatasubramanian, A. ve Umarani, R. (2007).Evaluation of seed priming methods to improve seed performance of tomato (*Lycopersicon esculentum*), eggplant (*Solanum melongena*) and chilli (*Capsicum annum*), Seed. Sci. and Technol., 35, 487-493.

FARKLI PRİMING UYGULAMALARININ SOĞAN TOHUMLARINDA ÇİMLENME VE ÇIKIŞ ÜZERİNE ETKİSİ VE İKİ FARKLI SICAKLIKTAKI DEPOLAMA İLE İLİŞKİSİ

Eren ÖZDEN¹, Dilan KAPÇAK², Nurcan MEMİŞ² ve İbrahim DEMİR²

¹Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Iğdır
²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

ÖZ

Bu çalışmada soğan tohumlarında farklı priming uygulamalarının çimlenme ve çıkış oranları ile farklı depolama koşullarına etkisi araştırılmıştır. 2 aşamadan oluşan denemede 1. aşamada matrik-priming (Tohum: Vermikulit: Su; 2: 1: 3, 15 °C, 3 gün), hidro-priming (Tohum: Su; 10 g: 40 ml, 3 gün, 20 °C) uygulamaları yapılmıştır. İnkübatörde çimlenme oranı, iklim odası ve arazi koşullarında ise çıkış oranları ile bazı fide parametreleri incelenmiştir. 2. aşamada ise priming uygulamaları ile kontrol partileri 5 °C ve -20 °C'de 15 gün depolanarak başlangıç canlılıkları ile karşılaştırılmışlardır. Çeşitlere göre farklı oranlarda olmakla beraber en yüksek çimlenme oranı ile iklim odası ve arazideki çıkış oranları matrik-priming uygulamalarından elde edilmiş, en düşük oranlar ise kontrolde tespit edilmiştir. Hem iklim odası hem de arazi örneklerinde en yüksek fide boyu, fide yaş ağırlığı ve kök yaş ağırlıkları matrik-priming uygulamalarında, en düşük kontrolde hesaplanmıştır. Her iki depolama koşulunda da canlılıklar arasında önemli bir değişim gözlenmemiş olup, başlangıç canlılıklarına benzer şekilde priming uygulamaları daha yüksek çimlenme oranlarına sahip bulunmuşlardır. Sonuç olarak tohum partilerinde çimlenme ve çıkış oranının artışında matrik-priming ve hidro-priming başarıyla kullanılabilir, uygulanmış olan tohumların çok uzun süreli olmamakla beraber depolanabildikleri ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: çıkış testi, çimlendirme testi, hidro-priming, matrik-priming, tohum depolama

THE EFFECTS OF PRIMING ALTERED IN RELATION TO INITIAL SEED QUALITY AND SOWING ENVIRONMENT IN ONION CULTIVARS

ABSTRACT

In this study, effects of matrix-priming (seed: vermiculite: water; 2: 1: 3, 15 °C, 3 days) and hydro-priming (seed: water; 10 g: 40 ml, 3 days, 20 °C) treatments on germination and emergence percentages of three onion cultivars (101-13, 101-59, 101-11) in the field (1.5-2 cm deep, sandy loamy soil, 35 days) and controlled growing cabinet (22 °C, 70% Rh, 25 days). Advancement in seed quality were tested after storing primed seeds at 5 °C and -20 °C for 15 days, 7±0.2% seed moisture. None treated seeds were taken as control. The mean highest emergence percentages in the field (64%) and climatic growing chamber (88%) were obtained from the matrik-priming treatments and the lowest rates were determined in the control (56% and 82%, respectively). The seedling parameters (seedling height, fresh weight and root fresh weights) were also the highest in matrix-priming treated ones and the lowest is control in both climatic growing chamber and field. The positive effect of priming was remained during storage at both temperatures. As a result, matrix-priming can be successfully used in increasing germination and emergence percentages in onion seed lots with various quality. Storing after treatment at 5 or -20 °C can be useful application for extended use of treated seeds.

Key words: emergence, germination, hydro-priming, matrix-priming, seed storage

GİRİŞ

Tohumların çimlenme ve çıkış oranını artırmada sıkça kullanılan ekim öncesi ön uygulamalar (priming), tohumda kökçük çıkışı meydana gelmeden çimlenme fizyolojisinin başlamasına ve su alarak şişmesine izin verir (Jisha vd., 2013). Bu ön uygulamalardan en yaygın kullanılanlarından biri hidro-priming'tir. Hidro-priming suya doymuş bir ortamda (%100 oransal nemle sahip) su alınımının ilk safhasında tohumların bünyesine çok yavaş su girişi sağlayan bir ekim öncesi uygulamadır.

Matrik-priming'in birçok sebze çimlenme çıkış oranını artırdığı ve fide gelişimini teşvik ettiği birçok çalışmada belirtilmiştir (Pandita vd., 2010; Ermiş vd., 2016). Matrik-priming'in optimum altı sıcaklıklarda bile çimlenmeyi arttırdığı ve uygulandığı tohumlarda

antioksidatif enzim aktivitesini artırdığı bildirilmiştir (Kepczynska vd., 2007; Özden vd., 2018).

Tohumlar üretim ve ıslah materyali olarak değerlendirildikleri için korunması ve muhafaza edilmeleri büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde soğan tohumları, Türkiye'deki şirketler tarafından orta vadeli depolamalar için % 40-50 nispi nem ve 14-15 °C'de depolanmaktadır (Demir vd., 2016).

Bu araştırmanın amacı, farklı soğan lotlarında çimlenme ve çıkış oranını ve fide kalitesini artırmada farklı ekim öncesi ön uygulamaların etkisini incelemek ve daha sonra bu ekim öncesi ön uygulamaların farklı sıcaklıklardaki kısa süreli depolamalarda tohum canlılığına etkisini ortaya koymaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum Bilimi laboratuvarında, 2016 yılında yürütülmüştür. Araştırmada üç farklı soğan lotu (101-13; L1, 101-59; L2 ve 101-11;L3) MTN tohum firmasından temin edilerek kullanılmıştır. Tohumlar hava geçirimsiz paketlerde kullanılıncaya kadar 5 °C' de muhafaza edilmiştir.

2 aşamadan oluşan denemede 1. aşamada matrik-priming, hidro-priming uygulamaları yapılmıştır ve kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Çimlenme oranı, iklim odası ve arazi koşullarında ise çıkış oranları ile bazı fide parametreleri incelenmiştir. 2. aşamada ise priming uygulamaları ile kontrol grubu 5 °C ve -20 °C'de 15 gün depolanarak başlangıç canlılıkları ile karşılaştırılmıştır.

1. Aşama;

Matrik-priming (MP): Tohum: Vermikulit: Su; 2: 1: 3 oranlarında olacak şekilde 10 gram tohum, 5 gram vermikulit tartılıp filelere yerleştirilmiş ve içinde 15 gram su olan ışık geçirmez kaplara bırakılarak 15 °C'de 3 gün bekletildikten sonra karanlıkta 25 °C' de başlangıç ağırlığına kadar kurutulmuştur. Hidro-priming (HP): 10 gram tohum 40 ml su içerisinde 5 saat 20 °C' de bekletilmiş, daha sonra tohumlara yüzey kurutma işlemi yapılmıştır. Yüzeyi kurutma işleminden sonra tohumlar 40 ml su dolu yaşlandırma kaplarında tohumların su ile temas etmeyeceği tel tepsi üzerine bırakılmış ve kaplar ağzı hava geçirmeyecek şekilde streçlenmiş, 3 gün 20 °C' de bekletilmiş, daha sonra başlangıç ağırlığına kadar oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kontrol (C): Herhangi bir priming uygulaması yapılmamış grup.

Çimlendirme Testi: Her bir uygulamada 4 X 100 adet tohum kullanılmıştır. Tohumlar birim başına 2 ml su emdirilmiş çimlendirme kâğıtları arasında 15 °C' de çimlendirilmeye alınmıştır. Kullanılan saf su ortamda fungus oluşumunu önlemeye yönelik % 0,2' lik pomarsol ile karıştırılmıştır. Denemenin kurulmasından sonraki günden itibaren günlük olarak 2 mm üzeri çimlenme gösteren kökçükler çimlenmiş kabul edilmiş ve 12 gün boyunca sayımlar yapılmıştır (ISTA, 2017). 12. gün normal, anormal ve ölü tohum sayımı yapılmıştır. Kontrollü Ortamda Çıkış Testi: Her bir uygulamada 4 X 100 adet tohum kullanılmıştır. Tohumlar, 2:1 oranında hazırlanan torf ve perlit karışımı ile hazırlanan 7 litrelik kaplarda çıkış testine alınmıştır. 25 gün boyunca 15 °C' de günlük sayımları yapılmıştır. 25. günün sonunda normal ve anormal fide sayımı yapılmıştır.

Arazi Koşullarında Çıkış Testi: Her bir uygulamada 4 X 100 adet tohum kullanılmıştır. Tohumların ekileceği arazi uygun koşullara getirildikten sonra ekim gerçekleştirilmiştir. Tohumlar 0.5 cm derinliğe ekilmiştir. 35 gün günlük sayım yapılmıştır. 35 günün sonunda normal, anormal fide sayımı yapılmıştır.

Kontrollü ortamda ve arazide çıkış denemeleri sonrası her uygulamadan 4*10 adet ortalama gelişim gösteren fidelerin kök ve toprak üstü kısmı kesilip temizlendikten sonra, ilk olarak dijital kumpas ile fide ve kök boyları ölçülmüş ardından 0.0001 hassasiyetli terazide yağ ağırlık ölçümleri yapılmıştır.

2. Aşama: Priming uygulamaları ile kontrol grubu 15 gün 5 °C ve -20 °C' de depolamaya alınmıştır. Ardından çimlendirmeye alınmış ve 12 gün sayım yapılmıştır. 12. günün sonunda normal, anormal sayım yapılmıştır. Sayımların ardından 5 °C ve -20 °C depolama koşullarının etkisi karşılaştırılmıştır.

Elde edilen veriler SPSS 21 paket programı kullanılarak değerlendirilmiş ve %5 önem seviyesinde DUNCAN çoklu karşılaştırma testiyle karşılaştırılmıştır.

BULGULAR

Uygulamalara göre toplam çıkış oranları incelendiğinde her üç lotda da priming uygulamaları ile kontrol grubu arasında istatistiki bir fark bulunmamakla birlikte normal çimlenme oranları dikkate alındığında sırasıyla L1 % 95, L2 % 91 ve L3 % 71 ile matrik-priming uygulamalarının yüksek bulunduğu görülmüştür. Bir diğer priming uygulaması olan Hidro-priming de kontrol gruplarına göre daha yüksek normal çimlenme oranına sahip bulunmuştur (Çizelge 3.1).

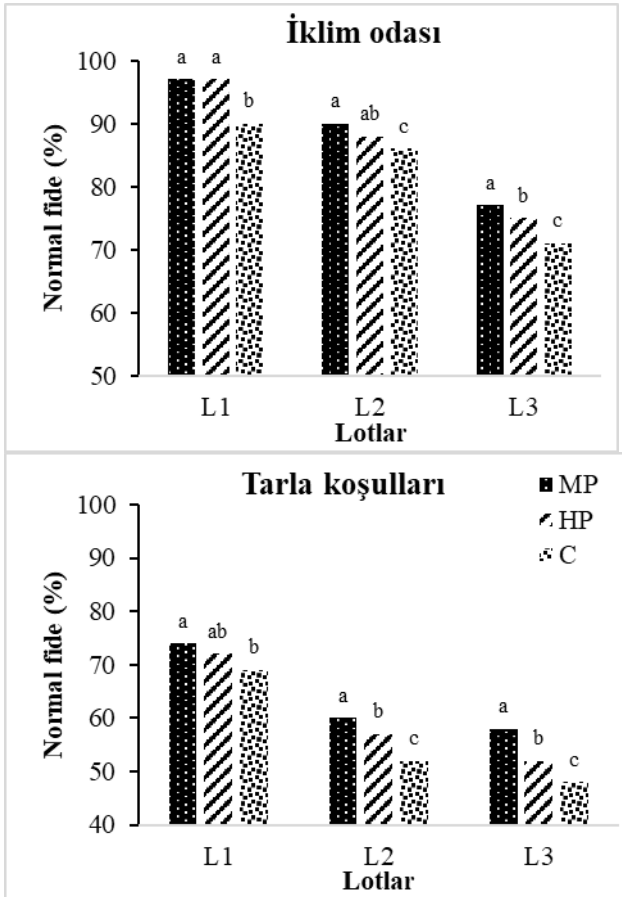
Çizelge 3.1 Üç farklı soğan lotunda farklı priming uygulamalarının kontrol grubuna göre çimlenme oranlarındaki değişimler (%)

Lotlar	Uygulamalar	Çimlenme Oranı (%)	
		Total	Normal
L1	MP	100 ^{öd}	95 a
	HP	100 ^{öd}	94 a
	C	100 ^{öd}	92 b
L2	MP	97 ^{öd}	91 a
	HP	96 ^{öd}	89 ab
	C	97 ^{öd}	88 b
L3	MP	91 ^{öd}	71 a
	HP	92 ^{öd}	65 b
	C	91 ^{öd}	62 b

*Aynı sütunda ve lotda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır (p≤0.05).

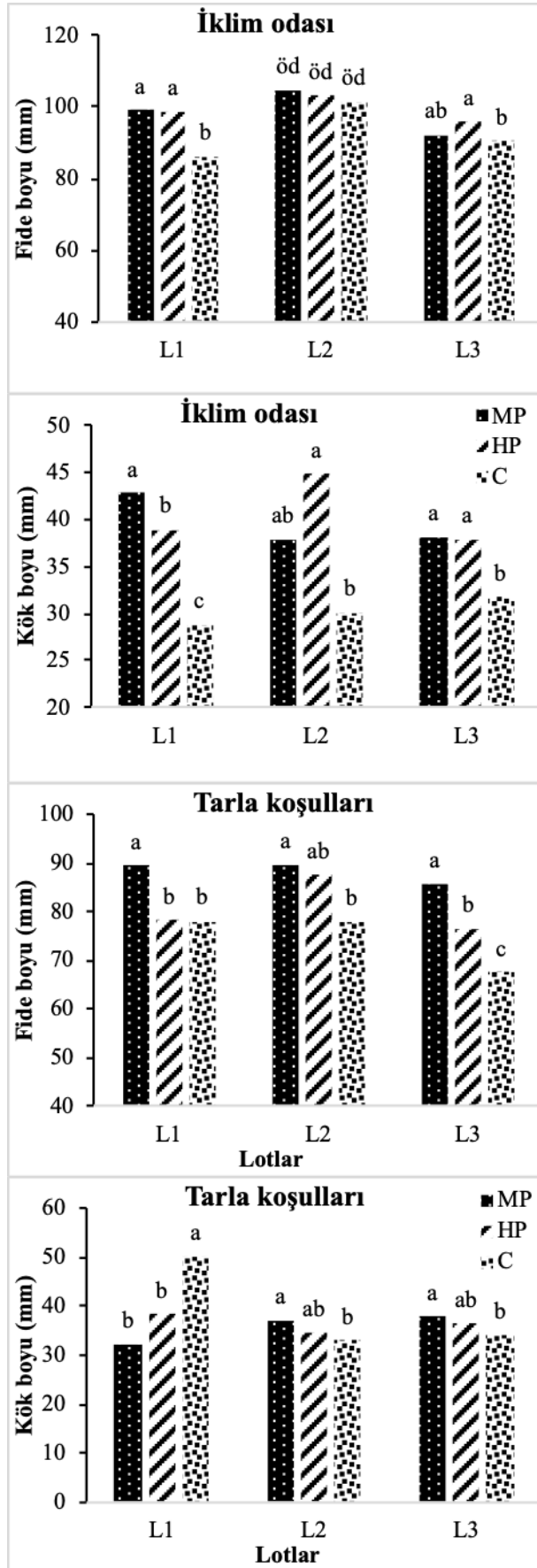
Çimlenme testine benzer şekilde gerek kontrollü iklim odası koşullarında gerekse tarla koşullarında priming uygulamaları her üç lotda da kontrol grubuna göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Matrik-priming uygulamaları iklim odasında sırasıyla L1 % 97, L2 % 90 ve L3 % 77, tarla koşullarında da sırasıyla L1 % 74, L2 % 60 ve L3 % 58 ile en yüksek normal fide çıkışına sahip bulunmuşlardır (Şekil 3.1).

Kontrollü iklim odası ve açık tarla koşullarında fide çıkış testi sonrası hesaplanan fide ve kök boyları incelendiğinde, özellikle fide boylarında her iki koşulda da priming uygulamaları kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur. Kontrollü iklim odası koşullarında fide boyu sırasıyla L1 99 mm, L2 105 mm ile en yüksek matrik-priming uygulamasında ve L3 96 mm ile Hidro-priming uygulamasında yüksek bulunmuştur. Tarla koşullarında sırasıyla L1 89 mm, L2 90 mm ve L3 86 mm ile en yüksek matrik-priming uygulamasında bulunmuştur (Şekil 3.2).



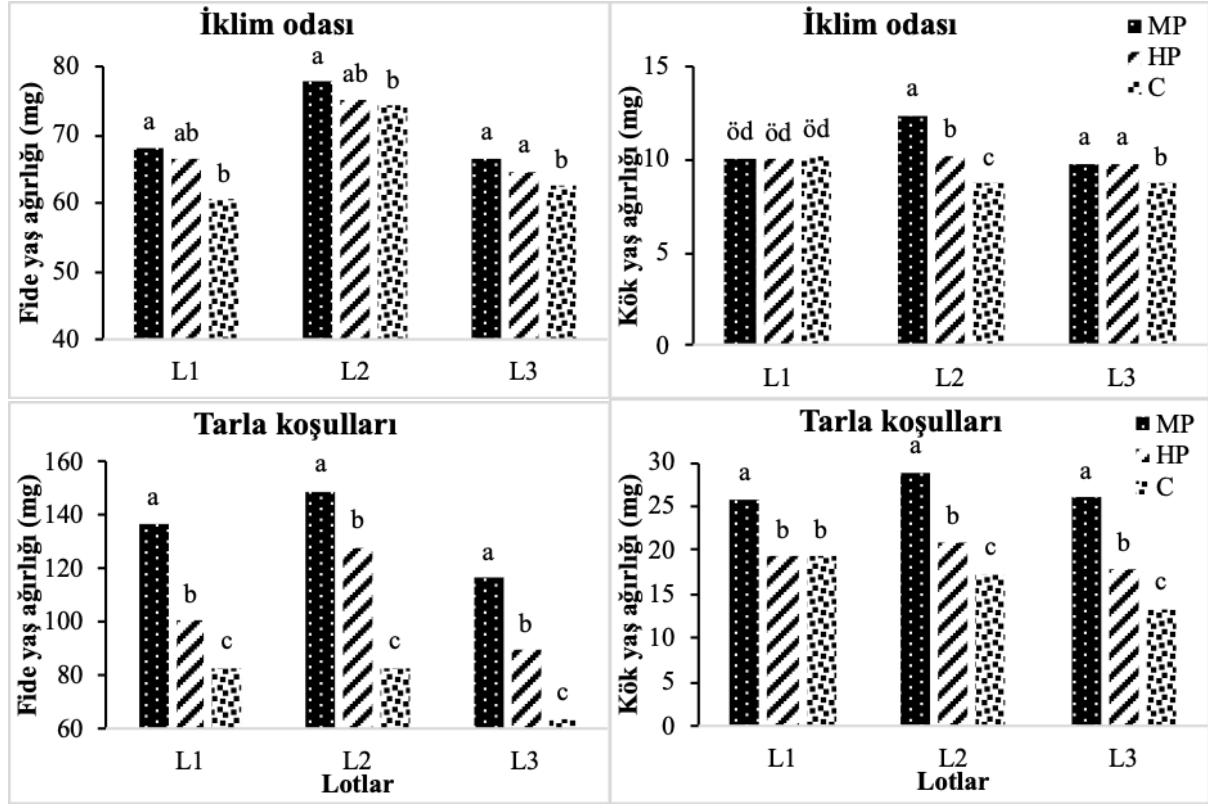
Şekil 3.1 İklim odası ve Tarla koşullarında üç farklı soğan lotunda farklı priming uygulamaları ve kontrol grubu arasında normal fide çıkış oranları (%)

Kök boylarında kontrollü iklim koşullarında da priming uygulamaları kontrol grubuna göre yüksek bulunmuşken, tarla koşullarında çeşitlere göre değişkenlik göstermiştir. Kontrollü iklim odası koşullarında kök boyu sırasıyla L1 43 mm, L3 38 mm ile en yüksek matrik-priming uygulamasında ve L2 45 mm ile Hidro-priming uygulamasında yüksek bulunmuştur. Tarla koşullarında kök boyları sırasıyla L2 37 mm, L2 38 mm ile en yüksek matrik-priming uygulamasında, L1 ise 50 mm ile kontrol grubunda yüksek bulunmuştur (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Priming ve kontrol gurubu üç farklı soğan lotunda iklim odası ve tarla koşullarında fide ve kök boylarının karşılaştırılması (mm)

Kontrollü iklim odası ve açık tarla koşullarında fide çıkış testi sonrası hesaplanan fide ve kök yaş ağırlıkları incelendiğinde, her iki koşulda da hem fide yaş ağırlığı hem de kök yaş ağırlığı priming uygulamalarında kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur.



Şekil 3.3 Priming ve kontrol gurubu üç farklı soğan lotunda iklim odası ve tarla koşullarında fide ve kök yaş ağırlıklarının karşılaştırılması (g)

Çizelge 3.2. Üç farklı soğan lotunda priming uygulamaları ile kontrol gruplarının farklı depolama koşullarının başlangıç canlılıklarıyla karşılaştırılması (%)

Lotlar	Uygulamalar	5 °C / 15 gün depolama		-20 °C / 15 gün depolama	
		Önce	Sonra	Önce	Sonra
L1	MP	95 a	97 a	95 a	96 a
	HP	94 a	92 b	94 a	93 b
	C	92 b	90 b	92 b	94 b
L2	MP	91 a	89 öd	91 a	88 a
	HP	89 ab	87 öd	89 ab	86 ab
	C	88 b	86 öd	88 b	85 b
L3	MP	71 a	74 a	71 a	70 a
	HP	65 b	67 b	65 b	70 a
	C	62 b	64 b	62 b	60 b
Ortalama	MP	86	87	86	85
	HP	83	82	83	83
	C	81	80	81	80

*Aynı sütunda ve lotda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır (p<0.05).

Kontrollü iklim odası koşullarında fide yaş ağırlığı sırasıyla L1 68 g, L2 78 g ve L3 67 g ile matrik-piriming uygulamasında en yüksek bulunmuştur. Tarla koşullarında sırasıyla L1 137 g, L2 149 g ve L3 116 g ile en yüksek matrik-piriming uygulamasında bulunmuştur (Şekil 3.3). Kontrollü iklim odası koşullarında kök yaş ağırlığı sırasıyla L1 10 g, L2 12 g ve

L3 10 g ile matrik-priming uygulamasında en yüksek bulunmuştur. Tarla koşullarında sırasıyla L1 26 g, L2 29 g ve L3 26 g ile en yüksek matrik-priming uygulamasında bulunmuştur (Şekil 3.3).

Araştırmanın 2. aşaması olan priming sonrası tohumları depolayarak başlangıç canlılıklarıyla karşılaştırma bölümünde, depolama sıcaklıkları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamıştır, bununla birlikte priming edilen tohumlarla kontrol grubu tohumların depolama sonrası canlılıkları arasında istatistiki fark bulunmamıştır (Çizelge 3.2).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Soğan lotlarında tohum çimlenmesi ve çıkışını priming yöntemlerinin artırdığı ve bu etkinin fide ve kök boyu ile yaş ve kuru ağırlıklarda pozitif etki yarattığı görülmektedir. Özellikle matrik-priming uygulamasında kullanılan vermikulitin suyu bünyesine alma ve ortama yavaş yavaş bırakması soğan tohumlarında oldukça olumlu etki göstermiştir. Bu yönüyle araştırma matrik-priming ile daha önce çeşitli sebze türlerinde yapılan bir çok çalışma ile benzer özellikler göstermiştir (Khan vd., 1992; Carlos vd., 1993; Jett vd., 1996; Pandita vd.,2010). Priming uygulamaları sonrası depolama her iki sıcaklık koşullarında da uygulamaların etkisinin kaybolmaması önemli bir noktadır. Uygulanmış tohumlara belirli bir süre kullanım olanağı veren bu yön ticari olarak değerlendirilebilir (Khan vd. 1992).

KAYNAKÇA

- Carlos, A.P., Ping, Q. and Daniel, J.D. (1993). Enhanced celery germination at stress temperature via solid matrix priming, *HortScience*, 28(1), 20-22.
- Demir, I., Kara, M.F., Ozden, E. and Hassanzadeh, M. (2016). The effects of seed moisture content and regional storage temperature on the longevity of two onion cultivars, *Acta Hort.*, 1143, 341-344. DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1143.48.
- Ermis, S., Kara, M.F., Ozden, E. and Demir, I. (2016). Solid Matrix Priming of Cabbage Seed Lots: Repair of Ageing and Increasing Seed Quality, *Tarim Bilimleri Dergisi*, 22(4), 588-595.
- Jett, L.W., Welbaum, G.E. and Ronald, D.M. (1996). Effects of matric and osmotic priming treatments on broccoli seed germination, *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 121(3), 423-429.
- Jisha, K.C., Vijayakumari, K. and Puthur, J.T. (2013). Seed priming for abiotic stress tolerance: an overview, *Acta Physiologiae Plantarum*, 35, 1381-1396.
- Kepczynska, E., Piekna-Grochala, J. and Kepczynski, J. (2007). Seed germination of two tomato cultivars following matrix-conditioning under optimal and stress temperatures, *Seed Science and Technology*, 35, 749-753.
- Khan, A.A., Maguire, J.D., Abawi, G.S. and Ilyas, S. (1992). Matricconditioning of vegetable seeds to improve stand establishment in early field plantings, *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 117(1), 41-47.
- ISTA. (2017). *International Rules for Seed Testing*. International. Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland
- Ozden, E., Ermis, S., Sahin, O., Taskin, M.B. and Demir, I. (2018). Solid Matrix Priming Treatment with O₂ Enhanced Quality of Leek Seed Lots, *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 46(2), 371-375.
- Pandita, V.K., Nagarajan, S., Seth, R. and Sinha, S.N. (2010). Solid matrix priming improves seed emergence and crop performance in okra, *Seed Science and Technology*, 38, 665-674.

BİBER (*Capsicum annuum* L.)’DE ORGANİK VE KONVANSİYONEL ÜRETİM SİSTEMLERİNİN VE FARKLI HASAT DÖNEMLERİNİN TOHUM KALİTESİNE ETKİSİ

Kutay Coşkun YILDIRIM¹, İbrahim DEMİR²

¹ Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, YALOVA

² Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ANKARA

ÖZ

Organik koşullarda tohum üretimi için ideal tohum hasat zamanının belirlenmesi kaliteli tohum eldesi için son derece öneme sahiptir. Çalışmada, 2015 ve 2016 yıllarında “Sürmeli Biberi” ve “Yalova Yağlık 28” biber çeşitleri ile organik ve konvansiyonel üretim sistemlerinde iki yıl tekrarlamalı tohum üretimi gerçekleştirilmiştir. Her iki üretim sisteminde en uygun hasat zamanının belirlenebilmesi amacıyla üç farklı dönemde (çiçeklenmeden 40-55, 56-70, 71-85 gün sonra) meyveler hasat edilmiştir. Elde edilen tohumlarda; çimlenme, çıkış ve güç testleri (kontrollü bozulma, çimlenme ve çıkış zamanı) kullanılmıştır. Sürmeli biberi çeşidine ait veriler genel olarak değerlendirildiğinde; her iki üretim sisteminde 2. hasat dönemine (56-70.gün) ait tohumların daha yüksek canlılığa ve güce sahip olduğu tespit edilmiştir. Yalova Yağlık 28 biber çeşidinde ise 2. ve 3. hasat dönemlerinin ön plana çıktığı görülmekle birlikte güç testleri yönünden konvansiyonel üretim sistemine ait tohumların daha yüksek kaliteye sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak her iki vejetasyon döneminde elde edilen verilere göre; biber tohumu üretiminde hasat dönemlerinin ve üretim sistemlerinin etkileşimleri göz önüne alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: biber, *Capsicum annuum*, çimlenme, organik, tohum

EFFECTS OF ORGANIC AND CONVENTIONAL CULTIVATION SYSTEMS AND DIFFERENT HARVEST PERIODS ON SEED QUALITY DEVELOPMENT IN PEPPER (*Capsicum annuum* L.)

ABSTRACT

Determining the appropriate seed harvest time for seed production in organic conditions is crucial to obtain of good quality seeds. Seed production was made in organic and conventional cultivation conditions with the "Sürmeli Pepper" and "Yalova Yaglik 28" pepper cultivars in 2015 and 2016. In order to determine the optimal harvest time in both cultivation systems fruits were harvested in three different periods (40-55, 56-70, 71-85 days after anthesis). When Sürmeli Pepper cultivar is evaluated, seeds of the 2nd harvestingperiod (56-70 days) in both production systems were found to have higher viability and vigour. While in Yalova Yağlık 28, both the 2nd and 3rd harvestingperiodsappeared to be on the foreground. The seeds of the conventional production system had higher quality in terms of vigour tests than those of organic. According to the results of the work cultivation systems influenced seed quality. Takingconsideration of the interaction between harvest periods and cultivation systems can be considered for the production of high quality organicpepperseeds.

Keywords: pepper, *Capsicum annuum*, germination, organic, seed

GİRİŞ

Bitkisel üretimde, birim alanda elde edilen verimin artırılması ve kaliteli ürünün sağlanması yönüyle en önemli faktörlerden biri tohumdur. Günümüzde tohum sadece bir girdi olmaktan çıkmış, teknoloji kullanılarak elde edilen ve yüksek gelir getiren, ekonomik değere sahip bir ürün konumuna gelmiştir (Mavi, 2009).

Tohum gelişimi için uygun hasat zamanının belirlenmesi, biber gibi hasat döneminde yüksek nem içeren tohumlar için büyük önem taşır (Vidigal vd., 2009). Yüksek çimlenme

oranı (%95<) elde edilmesi güç olan biber tohumları için optimum hasat olgunluğu kriteri büyük öneme sahiptir (Sinniah vd., 1998). Güçlü bitki gelişimi ve yeterli miktarda ürün eldesi için kullanılacak tohumların fizyolojik olgunluğa ulaşmış olması gereklidir (Demir ve Ellis, 1992). Bu olgunluğun belirlenmesinde tohumun çimlenme ve çıkış hızı faktörleri önem taşımaktadır.

Organik tohum, organik bitkisel üretimin başlangıç materyalidir. Organik tarım yetiştiriciliğinde kullanılacak tohumların ileride organik sertifikalı olması zorunluluğu durumu göz önüne alındığında mutlaka organik tohum üretimi hakkında araştırmalar öne çıkartılmalıdır (Duman, 2009). Sebze tohum üretiminde vejetasyon süresinin daha uzun olması bitkilerin ekolojik koşullara daha uzun süre maruz kalmasına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak olumsuz iklim koşulları, hastalık ve zararlıların etki etme süresi daha da uzamaktadır. Bu nedenle organik tohum üretimi yapılacak türün öncelikle üretim tekniğinin iyi bilinmesi gereklidir (Beşirli vd., 2013).

Dünyada 31 milyon ton üretimi (Anonymous, 2014) bulunan biber, ülkemizde 2015 yılı verilerine göre 797.617 dekar alanda 2.307.456 ton üretim miktarıyla yaş sebze üretim değerlerine göre domates ve karpuzdan sonra 3. sırada yer almaktadır. Biber, hem dünyada hem de ülkemizde yüksek oranda üretilen ve tüketilen sebze türleri arasındadır. 2015 yılı tohum üretim değerlerine göre toplam 60.523 kg biber tohumu üretimi, toplam sebze otum üretiminin %2,2'sini oluşturmaktadır (Anonim, 2016).

Yapılan çalışma ile önemli bir tür olan biber bitkisinin iki çeşidinde organik ve konvansiyonel yöntemlerle üretilen bitkilerdeki tohum gelişimi ve tohum kalite özellikleri belirlenerek organik üretim sisteminde en uygun tohum hasat zamanının tespiti ve farklı hasat dönemleri ile üretim sistemleri arasındaki etkileşimin tohum kalitesine etkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışma, 2015 ve 2016 yıllarında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü (ABKMAE) Organik ve Konvansiyonel tarım üretim parsellerinde ve Sebzeçilik bölümü laboratuvarında yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak ABKMAE'ye ait orijinal sertifikalı biber çeşitlerinden "Sürmeli Biberi" ve "Yalova Yağlık 28" kullanılmıştır.

Bitki gelişim dönemleri ve topraktaki bitki besin miktarına bağlı olarak vejetasyon dönemi boyunca, organik tohum üretim parsellerinde 'Gentazol' (%30 toplam organik madde, %5 N, %3 K₂O, %2 P₂O₅) organik sıvı gübre ve 'Ormin K' (%30 K₂O, %5 Organik madde) potasyumlu gübre, taban gübresi olarak 'Biofarm' organik tavuk gübresi, konvansiyonel tohum üretim parsellerinde ise 20:20:20 (N-P-K) kompoze gübre ve Potasyum Sülfat (%50 K₂O) gübreleri, taban gübresi olarak 15:15:15 (N-P-K) kompoze gübre kullanılmıştır.

Yöntem

Her iki vejetasyon döneminde Mayıs ayının ikinci haftasında pişkin fideler organik ve konvansiyonel tohum üretim parsellerine dikilmiştir. Dikimler (40x50)x80 cm sıra üzeri ve sıra arası mesafe olacak şekilde çift sıra yapılarak tesadüf blokları deneme deseninde her çeşitten 4 tekerrürlü ve tekerrürde 150 bitki olarak dikimler gerçekleştirilmiştir.

Dikimden yaklaşık bir ay sonra Haziran ayında her iki üretim sistemi için bitkilerde çiçeklenme başlamıştır. Çiçeklenmeden itibaren geçen gün sayısına bağlı olarak 3 farklı meyve olum zamanında hasat yapılabilmesi için çiçeklere etiketleme işlemi yapılmıştır. Çiçeklerin etiketleme işlemi günlük kontroller yapılarak gerçekleştirilmiştir.

Çiçeklenmeden itibaren geçen gün sayısına göre her iki üretim sistemi için 3 farklı dönemde (1.hasat dönemi 45-55 gün, 2.hasat dönemi 56-70 gün, 3.hasat dönemi 71-85 gün) meyveler hasat edilmiştir.

Her iki üretim sisteminde, üç farklı hasat dönemine ait meyvelerden çıkarılan tohumların nem içerikleri ISTA (2007)'ye göre tespit edilmiştir. Ekstrakte edilen yaş biber tohumlarının nem içerikleri tohum kurutma makinesi yardımıyla %7-8 civarına indirilmiştir. Kurutma işlemini takiben organik ve konvansiyonel sistemlerde üretilmiş tohumların bir g'daki tohum sayısı belirlenmiştir.

ISTA (2007)'ye göre biber tohumları çimlenme ve çıkış testlerine alınarak ortalama çimlenme ve çıkış süreleri ile ortalama normal çimlenme ve çıkış oranları belirlenmiştir. Ayrıca tohumlar kontrollü bozulma güç testine tabii tutularak tohum kalitesi tespit edilmiştir (Basak vd., 2006).

Çalışmada yer alan laboratuvar denemeleri tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak kurulup, yürütülmüştür. Tarla denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Denemede elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arası farklılıklar %5 seviyesinde LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

“Sürmeli Biberi” çeşidine ait bulgular

Her iki üretim yılı için bir g'daki tohum sayısı verileri incelendiğinde, üretim sistemleri ile hasat zamanları arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo3.1 ve 3.2). Organik üretim sisteminin 2. hasat dönemine ait tohumlar her iki üretim yılında en iyi grupta yer almıştır (154,0 - 144,0 adet). Konvansiyonel üretim sisteminde ise 1. yıl 2. hasat zamanına ait tohumlar aynı grupta yer almıştır (152,7 adet).

Tablo 3.1 "Sürmeli Biberi" biber çeşidine ait tohumların 1.yıl canlılık ve kalite özellikleri

Ür.Sis.	Hasat	1g Tohum sayısı (adet)	Çim. oranı (%)	Ort. Çim. zamanı (gün)	Çıkış oranı (%)	Ort. Çıkış zamanı (gün)	Kont. Boz.	Tohum nem
							Çim. oranı (%)	oranı (%)
Org.	1. has.	173,0 a	33,5 d	5,18	42,0	7,45 b	18,5 d	7,63
	2. has.	154,0 d	88,5 a	5,05	73,0	7,48 ab	85,5 a	7,85
	3. has.	162,3 c	77,5 b	3,80	72,0	7,03 c	75,5 ab	8,27
Konv.	1. has.	167,3 b	44,7 c	5,98	44,0	7,75 a	24,0 c	7,30
	2. has.	152,7 d	90,5 a	5,28	82,0	6,98 c	76,0 ab	8,08
	3. has.	167,7 b	92,0 a	4,50	67,0	7,70 ab	69,5 b	7,42

CV: %1,26 CV: %3,68 CV: %9,18 CV: %9,10 CV: %2,59 CV: %5,24
Phasatür.sis. Phasatür.sis. Phasatür.sis.:ö. Phasatür.sis.:ö. Phasatür.sis. Phasatür.sis.
<0,01 <0,05 d.Phasat<0,05 d. Phasat<0,05 <0,01 <0,05
ö.d.: Önemli Değil. Konv.: Konvansiyonel. Kont.Boz.:Kontrollü Bozulma. Çim.: çimlenme.

Tablo 3.2 "Sürmeli Biberi" biber çeşidine ait tohumların 2.yıl canlılık ve kalite özellikleri

Ür.Sis.	Hasat	1g Tohum sayısı (adet)	Çim. oranı (%)	Ort. Çim. zamanı (gün)	Çıkış oranı (%)	Ort. Çıkış zamanı (gün)	Kont. Boz.	Tohum nem
							Çim. oranı (%)	oranı (%)
Org.	1. has.	160,0 b	36,5 c	5,35	38,7 c	8,65 b	39,0 c	7,95
	2. has.	144,0 d	86,5 a	4,28	86,0 a	7,53 d	88,0 a	8,03

	3. has.	169,0 a	84,5 a	4,38	90,0 a	8,30 c	86,0 a	7,91
	1. has.	150,7 c	69,5 b	5,53	75,0 b	9,15 a	66,5 b	7,70
Konv.	2. has.	150,3 c	86,5 a	4,15	84,0 a	6,53 e	86,0 a	7,97
	3. has.	156,3 b	82,5 a	4,23	83,0 a	8,10 c	80,5 a	7,80
		CV: %1,79	CV: %4,40	CV: %4,37	CV: %2,92	CV: %1,63	CV: %4,71	
		Phasatxür.sis. <0,01	Phasatxür.sis. <0,01	Phasatxür.sis.:ö. d. Phasat:<0,01	Phasatxür.sis. <0,01	Phasatxür.sis. <0,01	Phasatxür.sis. <0,01	
		ö.d.: Önemli Değil. Konv.: Konvansiyonel. Kont.Boz.:Kontrollü Bozulma. Çim.: çimlenme.						

Her iki vejetasyon dönemi için ortalama normal çimlenme oranı yönünden, üretim sistemleri ile hasat zamanları arasındaki ilişki istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Organik üretim sisteminde 1.yıl için 2.hasat dönemine ait tohumlardan en yüksek çimlenme oranı elde edilirken 2. üretim yılında 2. ve 3. hasat dönemlerinin ön plana çıktığı belirlenmiştir. Konvansiyonel üretim sisteminde ise 2 ve 3.hasat dönemlerinden yüksek çimlenme oranları sağlanmıştır.

Ortalama çimlenme zamanı verileri incelendiğinde, üretim sistemleri ile hasat dönemleri arasındaki ilişki her iki üretim yılında da önemsiz bulunmuş olup hasat dönemleri arasında istatistiksel fark belirlenmiştir (Tablo3.1 ve 3.2). Birinci üretim yılında her iki üretim sisteminde 3. hasat dönemine ait tohumlar daha kısa sürede çimlenirken, ikinci üretim yılında 2 ve 3.hasat dönemlerine ait tohumlar daha kısa zamanda çimlenmiştir.

Çıkış oranı yönünden, her iki üretim yılında 2 ve 3. hasat dönemlerine ait tohumlardan her iki üretim sisteminde de en yüksek çıkış oranları elde edilmiştir.

Ortalama çıkış zamanı yönünden, her iki üretim yılında üretim sistemleri ile hasat dönemleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Organik üretim sisteminde 1.yıl 3.hasat dönemine ait tohumlar, 2. yıl ise 2. hasat dönemine ait tohumlar en kısa çıkış süresine sahip olurken, konvansiyonel üretim sisteminde her iki yılda da 2. hasat dönemine ait tohumlar daha yüksek çıkış hızına sahip olduğu belirlenmiştir.

Kontrollü bozulma çimlenme oranı verileri incelendiğinde, her iki üretim yılında 2 ve 3. hasat dönemlerine ait tohumlardan her iki üretim sisteminde de en yüksek çimlenme oranları elde edilmiştir.

“Yalova Yağlık 28” çeşidine ait bulgular”

Her iki vejetasyon dönemi için bir g'daki tohum sayısı verileri incelendiğinde, üretim sistemleri ile hasat zamanları arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3.3 ve 3.4). Organik üretim sisteminin 2. hasat dönemine ait tohumlar her iki üretim yılında en iyi grupta yer almıştır (151,0 - 134,3 adet). Konvansiyonel üretim sisteminde ise 1. yıl 1 ve 2. hasat dönemine ait tohumlar(155,0 - 150,0 adet), 2.yıl 2. hasat dönemine ait tohumlar(135,0 adet) daha fazla tohum ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çimlenme oranı yönünden, üretim sistemleri ile hasat zamanları arasındaki ilişki istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Tablo3.3 ve 3.4). Buna göre; organik ve konvansiyonel üretim sistemleri için her iki üretim yılında 2 ve 3. hasat dönemlerinin çimlenme oranı yönünden ön plana çıktığı tespit edilmiştir.

Tablo 3.3 "Yalova Yağlık 28" biber çeşidine ait tohumların 1.yıl canlılık ve kalite özellikleri

Ür.Sis.	Hasat	1g Tohum sayısı (adet)	Çim. oranı (%)	Ort. Çim. zamanı (gün)	Çıkış oranı (%)	Ort. Çıkış zamanı (gün)	Kont. Boz.	Tohum
							Çim. oranı (%)	nem oranı (%)
Org.	1. has.	176,0 a	33,3 c	5,90 a	53,0	7,05 b	24,0 d	7,85

	2. has.	151,0 c	90,5 a	4,45 b	87,0	6,25 c	85,0 a	7,72
	3. has.	156,3 b	90,0 a	3,68 c	76,0	8,08 a	79,5 a	7,64
	1. has.	155,0 bc	62,7 b	6,05 a	52,0	8,03 a	33,5 c	7,30
Konv.	2. has.	150,0 c	94,0 a	5,70 a	93,0	6,10 c	88,0 a	7,76
	3. has.	160,0 b	89,0 a	4,45 b	67,0	8,18 a	64,5 b	7,31
		CV: %1,83	CV: %4,12	CV: %5,76	CV: %4,49	CV: %2,05	CV: %4,38	
		$P_{hasatxür.sis.}$ <0,01	$P_{hasatxür.sis.}$ <0,01	$P_{hasatxür.sis.}$ <0,01	$P_{hasatxür.sis.}$ ö.d. P_{hasat} <0,01	$P_{hasatxür.sis.}$ <0,01	$P_{hasatxür.sis.}$ <0,01	

ö.d.: Önemli Değil. Konv.: Konvansiyonel. Kont.Boz.:Kontrollü Bozulma. Çim.: Ortalama normal çimlenme.

Tablo 3.4 "Yalova Yağlık 28" biber çeşidine ait tohumların 2.yıl canlılık ve kalite özellikleri

Ür.Sis.	Hasat	1g Tohum sayısı (adet)	Çim. oranı (%)	Ort. Çim. zamanı (gün)	Çıkış oranı (%)	Ort. Çıkış zamanı (gün)	Kont. Boz.	Tohum
							Çim. oranı (%)	nem oranı (%)
Org.	1. has.	140,0 bc	79,0 c	4,60	77,3	7,20	60,7 d	7,66
	2. has.	134,3 d	89,0 ab	3,95	90,0	6,50	83,5 b	7,87
	3. has.	153,3 a	86,5 b	3,88	85,3	7,43	84,0 b	7,37
Konv.	1. has.	142,3 b	61,5 d	4,98	80,0	7,65	74,5 c	7,68
	2. has.	135,0 cd	93,5 a	4,48	89,0	6,70	88,5 a	7,52
	3. has.	142,0 b	90,5 ab	4,65	86,0	7,80	81,0 b	6,96
		CV: %2,05	CV: %2,52	CV: %3,66	CV: %3,42	CV: %1,63	CV: %1,68	
		$P_{hasatxür.sis.}$ <0,01	$P_{hasatxür.sis.}$ <0,01	$P_{hasatxür.sis.}$ ö.d. P_{hasat} <0,01	$P_{hasatxür.sis.}$ ö.d. P_{hasat} <0,05	$P_{hasatxür.sis.}$ ö.d. P_{hasat} <0,01	$P_{hasatxür.sis.}$ <0,01	

ö.d.: Önemli Değil. Konv.: Konvansiyonel. Kont.Boz.:Kontrollü Bozulma. Çim.: Ortalama normal çimlenme.

Ortalama çimlenme zamanı verileri değerlendirildiğinde;birinci yıl üretim sistemleri ile hasat zamanları arasındaki ilişki istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Tablo3.3). Her iki üretim sisteminde 3. Hasat dönemine ait tohumlar daha hızlı çimlenmişlerdir. İkinci yıl ise, üretim sistemleri ile hasat zamanları arasındaki fark önemsiz olup hasat dönemleri arasındaki farklılık söz konusudur (Tablo 3.4). Buna göre 2 ve 3.hasat dönemlerine ait tohumların en yüksek çimlenme hızına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çıkış oranı verileri incelendiğinde, üretim sistemleri ile hasat dönemleri arasındaki ilişki her iki üretim yılında da önemsiz bulunmuş olup hasat dönemleri arasında istatistiksel fark belirlenmiştir (Tablo 3.3 ve 3.4). Birinci üretim yılında her iki üretim sisteminde 2. hasat dönemine ait tohumlar daha yüksek çıkış oranına sahipken, ikinci üretim yılında 2 ve 3. hasat dönemlerine ait tohumlar ön plana çıkmıştır. Ortalama çıkış zamanı yönünden, her iki üretim yılında 2.hasat dönemine ait tohumların her iki üretim sisteminde en yüksek çimlenme hızına sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrollü bozulma güç test sonuçları incelendiğinde, her iki üretim yılında üretim sistemleri ile hasat dönemleri arasındaki ilişki önemli bulunmuştur (Tablo3.3 ve 3.4). Her iki üretim yılında üretim sistemleri arasında fark olmaksızın 2 ve 3. hasat dönemlerine ait tohumlardan en yüksek çimlenme oranları elde edilmiştir.

Her iki biber çeşidi için yapılan canlılık ve güç testleri ile elde edilen sonuçlara göre; her iki üretim yılında ve üretim sisteminde genel olarak 2. hasat dönemine (56-70.gün) ait tohumların ön plana çıktığı görülmektedir. Farklı tohum olgunluklarının incelendiği önceki

çalışmalar incelendiğinde; biberde Dharmatti ve Kulkarni (1987) en uygun tohum hasat zamanının çiçeklenmeden sonra 52. günde alınan meyvelerden elde edildiğini, Demir ve Ellis (1992) çiçeklenmeden itibaren geçen 63-65.günlerde alınan tohumların en yüksek tohum depo ömrüne sahip olduğunu belirlemiştir. Sanchez vd. (1993) çalışmasında çiçeklenmeden 30, 40, 50 ve 60 gün sonra meyveler hasat edilmiş, elde edilen verilere göre 50 ve 60. günlerde hasat edilen meyvelerin tohumları daha fazla kuru madde miktarı ve daha yüksek çimlenme oranı göstermiştir. Sarıyıldız (2003) biber (*Capsicum annuum* L. ev. Sera Demre-8) tohumlarını çiçeklenmeden 50, 55, 60, 65, 70, 75 ve 80 gün sonra hasat etmiştir. Demre-8 biber çeşidi için en uygun hasat döneminin çiçeklenmeden 70-75 gün sonra olduğunu belirlemiştir. Vidigal vd. (2009) çiçeklenmeden 60 gün sonra alınan meyvelere ait tohumların en yüksek çimlenme oranına sahip olduğunu, Silva vd. (2015) Çan biberi (*Capsicum baccatum* L.) tohumlarında uygun tohum hasat zamanını çiçeklenmeden 50 gün sonra olduğunu, dosSantos vd. (2016) Habanero biber türünde en uygun hasat zamanının çiçeklenmeden itibaren 63-70 günlerde alınan meyvelerden elde ettiğini saptamıştır. Yapılan çalışmalarda edilen sonuçlar yetiştiricilik yapılan bölgeye, iklim koşullarına ve türe hatta çeşitlere göre farklılıklar göstermiştir. Genel olarak denememizde elde ettiğimiz sonuçlar ile önceki yapılan çalışmalara ait sonuçlar benzerlik göstermektedir. Ayrıca organik üretim sisteminde üretilen tohumların olgunlaşma sürecinin, konvansiyonel üretim sistemiyle hemen hemen aynı olduğu bununla birlikte, Duman (2009)'ın organik biber tohumu üretimi ile ilgili yaptığı çalışmasında çimlenme ve çıkış oranı ile çimlenme ve çıkış hızı bakımından organik ve konvansiyonel tohumlar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma ile üretim sistemlerinin tohum kalitesi üzerinde önemli etkisinin olduğu görülmektedir. Farklı hasat dönemleri ile birlikte üretim sistemlerinin etkileşimleri göz önüne alınarak biber tohum üretimi yapılması tavsiye edilmektedir. Özellikle yetiştiricilik yapılacak bölgenin iklim ve özel konumuna bağlı olarak organik girdilerin kullanımı ile biber tohumu üretiminin etkili bir şekilde yapılabileceği, tohumun canlılık ve kalite özelliklerinde önemli kayıpların söz konusu olmayacağı, ancak çeşitlere göre değişmekle birlikte 2. hasat (çiçeklenmeden geçen 56-70 gün ve 71-85 gün) dönemlerinde toplanan meyvelerden alınan tohumların daha kaliteli olacağı görüşüne varılmıştır.

KAYNAKÇA

- Anonim, 2016. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, BÜGEM-Faaliyetleri, Nisan-2016.
- Anonymous, 2014. Web sitesi. <http://www.worldseed.org/resources/seed-statistics/> Erişim Tarihi: 15.09.2017.
- Basak, O., Demir, I., Mavi, K. and Matthews, S. 2006. Controlled deterioration test for predicting seedling emergence and longevity of pepper (*Capsicum annuum* L.) seed lots. *Seed Science and Technology*, 34, 701-712.
- Beşirli, G., Sönmez, I., Şimşek, M. 2013. Organik Sebze Tohumu Üretilebilirliğinin Araştırılması. Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül 2013, Bildiriler Kitabı 1, 390-396, Samsun.
- Demir, İ. ve Ellis, R.H. 1992. Development of pepper (*Capsicum annuum* L.) seed quality. *Ann. Appl. Biol.* 121, 385-399.
- Dharmatti, P.R. ve Kulkarni, G.N. 1987. Physiological maturation studies in bell pepper. *South Indian Horticulture*, 35:5, 395-396.

- Duman, İ. 2009. Organik Biber (*Capsicum annuum* L.) Tohumu Üretiminde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46(3), pp. 155-163.
- Ellis, R.H. and Roberts, E.H. 1980. Towards a rational basis for seed testing in seed production. Ed. P.D. Hebblethwaite, Butterworths, London, 605-635.
- ISTA, 2007. International Rules for Seed Testing, Edition 2007, International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland.
- Mavi, K. 2009. Kabakgil Türlerinde Tohum Gücü Testlerinin Kullanımı ve Stres Koşullarında Çıkış ile İlişkileri. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sanchez, V. M., Sundstrom, F.J., McClure, G.N. ve Lang, N.S. 1993. Fruit maturity, storage and postharvest maturation treatments affect bell pepper (*Capsicum annuum* L.) seed quality. Scientia Horticulturae Volume 54, Issue 3, Pages 191–201.
- dos Santos, H.O., Dutra, S.M.F., Raquel, R.W.P., Pires, M.O., von Pinho, É.V.R., da Rosa, S.D.V.F. and de Carvalho, M.L.M. 2016. Physiological quality of habanero pepper (*Capsicum chinense*) seeds based on development and drying process. African Journal of Agricultural Research, 11(12); 1102-1109.
- Sarıyıldız, Z. 2003. Farklı Dönemlerde Hasat Edilmiş Biber Tohumlarında Aba Değişimi ve Kontrollü Nemlendirme Uygulamasının Stres Sıcaklıklarında Çimlenme Performansı ve Tohum Depo Ömrü Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Silva, M.I.L., Voigt, E.L., Grangeiro, L.C., Cunha, E.E., de Macêdo, C.E.C. and Torre, S.B. 2015. Determination of harvest maturity in *Capsicum baccatum* L. seeds using physiological and biochemical markers. Australian Journal of Crop Science, 9(11); 1010-1015.
- Sinniah, U.R., Ellis, R.H. and John, P. 1998. Irrigation and seed quality development in rapid-cycling brassica: soluble carbohydrates and heat-stable proteins. Annals of Botany, 82, 647–655.
- Vidigal, D.S., Dias, D.C.F.S., von Pinho, E.R.V. ve Dias, L.A.S. 2009. Sweet pepper seed quality and leaf-protein activity in relation to fruit maturation and post-harvest storage. Seed Sci. and Technol., 37, 192-201.

SOĞAN TOHUM ÜRETİMİNDE AZOT VE KÜKÜRT UYGULAMALARININ TOHUM VERİM VE KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

**Mehmet ŞİMŞEK¹, Barış ALBAYRAK¹, Gülay BEŞİRLİ¹, İbrahim SÖNMEZ¹, Zühtü
POLAT¹, Pınar HEPHİZLİ¹**

¹Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova

ÖZ

Soğan tohumu üretiminde azot ve kükürt uygulamasının tohum verimine ve kalite kriterlerine etkisini araştırmak amacıyla bu çalışma 2012 ve 2017 yılları arasında Yalova'daki Atatürk Bahçe Merkez Araştırma Enstitüsü'nde gerçekleştirilmiştir. Tohum verimlerinin belirlenmesi çalışmaları ilk 3 yıl tarla da, sonraki yıllar ise depolanan tohumlar üzerinde laboratuvar ortamında yürütülmüştür. Denemede 0, 5, 10 ve 20 kg / da Azot ve 0, 2.5, 5 ve 10 kg / da Kükürt kombinasyonları vejetatif aksam, tohum verimine ve tohum kalitesine etkilerinin incelenmesi için uygulanmıştır.

Çalışmalar sonucunda Azot ve Kükürt uygulamalarının verimde % 7 ile % 25 arasında bir verim artışı sağladığı özellikle azotun 20 kg/da olarak uygulandığı parselde kükürt miktarının artışına paralel olarak verimde artış olduğu belirlenmiştir

Tohum üretiminde çevre faktörleri etken bir rol oynamaktadır. Tohum tutma dönemindeki yüksek yağışlar verim ve kaliteyi önemli oranda düşürmektedir. Tohumlar,% 35 hava nemi ve 13 ± 1 ° C kapalı depolamada% 10 nem içeriği ile saklandığında çimlenme kabiliyetini% 80'in üzerinde tutmaktadır.

Anahtar Kelimeler: soğan (*Allium cepa*, L.) , azot, kükürt, tohum, verim, kalite

ABSTRACT

To investigate the effect of nitrogen and sulfur application on seed yield and quality criteria in onion seed production this study was carried out in the Atatürk Horticultural Central Research Institute in Yalova between 2012 and 2017. The studies for determination of seed yields have been tested in the field for the first three years and the seed quality studies have been tested in the laboratory on the seeds stored in the following years. In the trial 0, 5, 10 and 20 kg/da Nitrogen and 0, 2.5, 5 and 10 kg/da Sulfur combinations were applied to investigate the effects of application on vegetative parts, seed yield and seed quality.

As a result of the studies, Nitrogen and Sulfur applications have yielded efficiencies between 7% and 25%. Especially in the application of 20 kg / da nitrogen, it has been determined that the yield increases in parallel with the increase of sulfur content.

Environmental factors play an active role in seed production. The high precipitation during the seed setting period significantly reduces yield and quality. The seeds are maintaining germination ability over 80% when they are stored with 10% moisture content in the closed storage with 35 % aerial moisture and 13 ± 1 ° C.

Keywords: onion (*Allium Cepa*, L.) , nitrogen, sulphur, seed, yield, quality

GİRİŞ

Soğan, ülkemizde ve dünyanın farklı bölgelerinde yetiştirilebilen, tüketimi fazla olan bu yüzden ekonomik değeri yüksek olan bir sebzedir.

Önemli soğan üreticisi ülkeler Çin ve Hindistan'dır. Ülkemiz dünya soğan üretimde 2.120.581 tonla 2016 yılında 6.sıraya yerleşmiştir.(Anonim 1).

Son 5 yıllık ortalamaya göre yıllık 59000 hektar alanda üretim yapılmış ve 1.965.000 ton ürün elde edilmiştir. 2017 yılında üretim miktarımız 2.131.513 tona çıkmıştır (Anonim 2). Tohum üzerine yapılan çalışmalarının çoğu tohum hasat edildikten sonra çıkış gücünü belirlemek amacıyla yapılmıştır. Abak ve ark.(1992) sebzelerin tohumluk üretiminde gübrelemenin taze sebze üretimindekinden daha önemli olduğunu vurgulamışlar, Yaralı ve ark (2011) ise tohumculukta sadece hasattan sonraki tohum canlılığının önemli olarak

algılanmaması gerektiği, tohum canlılığı üzerinde çevre faktörlerinin de etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Tarımsal üretimin en önemli girdilerinden biri olan tohumun son yıllarda teknolojik bir ürün niteliği kazandığı görülmektedir. Tohumun sahip olduğu bu değer, hem tohumculuk konusundaki araştırma ve geliştirme çalışmalarını teşvik etmekte hem de bu alandaki yatırımların artmasını sağlamaktadır. Buna bağlı olarak tohumculuk faaliyetleri, dünya ölçeğinde olduğu gibi, yurt içinde de ağırlıklı olarak özel sektör kuruluşları tarafından yürütülmektedir. Ancak diğer yandan; bu özellikteki bir ürünün geliştirilmesi, çoğaltılıp işlenmesi ve ticari olarak pazarlanması özel bilgi ve deneyim gerektiren bir uğraştır (Eser ve ark. 2005).

Tohum Kalitesi, başta üretim sırasındaki bakım koşulları olmak üzere, birçok faktöre bağlı olarak oluşmaktadır. Yeterli kalitenin sağlanmadığı durumda tohum üretimi ekonomik olmamakta ve boş yere emek ve para harcanmaktadır (Şimşek ve ark.,2005).

MATERYAL VE YÖNTEM

“Soğan Tohum Üretiminde Azot Ve Kükürt Uygulamalarının Tohum Verim Ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkisinin Araştırılması” amacıyla yapılan bu çalışma; Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde 2012–2017 yıllarında ilk 3 yıl tarla da sonraki yıllar depolanan tohumlar üzerinde yürütülmüştür.

Materyal

Projede, “Soğanda Azot ve Kükürt Uygulamalarının Verim, Beslenme, Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkisinin Araştırılması” projesi kapsamında üretilen Enstitüce ıslah edilmiş olan “Kantartopu 3” soğan çeşidi başları kullanılmıştır. Kantartopu 3 tohumdan baş bağlayan bir çeşittir.

Gübre kaynakları azot için Amonyum Nitrat (%33), fosfor ve potasyum için Monopotasyum fosfat (%52 P₂O₅, % 34 K₂O) ve kükürt için %96–98 saflıkta Toz Kükürt kullanılmıştır. Proje alanının kükürt içeriği 15-25 ppm SO₄-2 formunda, azot içeriği ise % 0,1 dir.

Yöntem

Vegetatif aksam ölçümleri UPOV kriterlerine, tohumla ilgili ölçümler ise ISTA (Uluslararası Tohum Test Birliği) kurallarına göre yapılmıştır. Tohum verimi, bin dane ağırlığı, 1 gr. daki tohum sayısı, tohum nem tayini, çimlenme testi ve güç testleri yapılmıştır.

BULGULAR

Uygulamaların tohum verimine etkileri

Çizelge 1. Uygulamaların tohum verimine etkisi (kg/da)

UYGULAMALAR	1.YIL VERİM	2. YIL VERİM	3. YIL VERİM
N0S0	54.53 def	51.65	8.72
N0S2,5	50.51 f	61.90	10.04
N0S5	55.23 def	66.30	11.70
N0S10	54.70 def	62.36	13.14
N5S0	54.26 ef	54.92	13.12
N5S2,5	49.73 f	73.96	13.95
N5S5	49.89 f	64.22	17.97
N5S10	60.58 bcde	65.84	12.27
N10S0	63.74 ab	61.28	26.30

N10S2,5	58.07 cde	71.91	12.25
N10S5	51.89 cdef	51.69	19.04
N10S10	60.01 bcde	62.87	20.88
N20S0	57.35 cde	67.93	9.40
N20S2,5	61.16 bcd	67.10	12.47
N20S5	62.02 abc	57.78	16.58
N20S10	65.98 a	59.28	8.98
	CV: 7.03	CV:23.73	CV: 55.62

1. yılda uygulamaların verime etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Tekerrürler ve interaksiyon önemsiz, azot (%1) ve kükürt (%5) ise önemli çıkmıştır. Azotun 20 kg/da ve kükürdün 10 kg/da dozu ön plana çıkmıştır. Azotun verim üzerine % 24 lük ($R^2 = 0,2464$) bir etki yaptığı belirlenmiştir. Maksimum azot dozunda kükürt dozunun artışına bağlı olarak verimde artış görülmüştür

2. yılda incelenen değerler istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. En yüksek verim azotun 10 kg/da ve kükürdün 2,5 kg/da olarak verildiği uygulamadan elde edilmiştir.

3. yılda verim soğan mildiyösü hastalığı ve yoğun yağıştan dolayı çok düşük oranda kalmıştır. Verim konusunda değerlendirmeye alınmamıştır.

1. ve 2. yılların ortalamasında ise azot dozunun verime etkisi % 7 olarak belirlenmiş azot ön plana çıkmıştır. Azot dozu arttıkça verimde yükselme görülmüştür. Birleştirilmiş ortalamada ise yıl olarak 1. yıl önemli diğer değerler istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Uygulamaların tohum 1000 dane ağırlığına ve 1 g'da bulunan tohum sayısına etkileri

Çizelge 2 . Uygulamaların 1000 dane ağırlığına (g), ve 1 g'da bulunan tohum sayısına etkisi

UYGULAMALAR	1000 DANE AĞIRLIĞI (g)			1.GR. DAKİ TOHUM SAYISI (Adet)		
	1.YIL	2. YIL	3. YIL	1.YIL	2. YIL	3. YIL
N0S0	5.07	4.91	3.01 d	207.65	208.78	347.08 a
N0S2,5	4.96	5.02	3.27 cd	201.95	201.89	314.16 bc
N0S5	4.97	5.06	3.55 abc	202.46	200.22	297.42 bcd
N0S10	4.98	4.93	3.38 bcd	203.91	206.56	314.00 bc
N5S0	4.98	4.92	3.48 abc	203.59	206.78	301.17 bcd
3N5S2,5	4.94	5.04	3.82 a	201.19	202.56	279.75 d
N5S5	4.91	5.07	3.30 cd	199.12	201.89	321.92 ab
N5S10	5.05	4.96	3.57 abc	204.80	207.89	293.00 bcd
N10S0	5.04	4.89	3.55 abc	204.11	211.00	294.58 bcd
N10S2,5	4.93	5.06	3.63 abc	200.15	199.11	289.75 cd
N10S5	4.96	5.08	3.56 abc	201.20	199.00	298.83 bcd
N10S10	5.05	4.90	3.71 ab	205.04	207.56	287.33 cd
N20S0	4.93	5.01	3.73 ab	200.18	200.56	282.58 d
N20S2,5	5.08	4.97	3.52 abc	205.78	207.44	299.58 bcd
N20S5	4.98	4.96	3.49 abc	201.96	204.67	298.42 bcd
N20S10	5.04	5.09	3.53 abc	204.48	201.22	297.92 bcd
	CV : 1,59	CV: 3,48	CV: 6,73	CV:1,75	CV: 4,09	CV: 6,07

1.ve 2. Yılda uygulamaların 1000 dane ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. 3. Yıl istatistiki olarak bir önem gözükse de uygulamaların etkisiyle değil hastalığın etkisiyle çıktığı görülmüştür.

1. ve 2. yıl sağlıklı gelişen tohumlar beslenmelerini tamamladıkları için 1000 dane ağırlıkları 1. yıl 4,93 – 5,08 g , 2. yıl ise 4,89 - 5,09 g arasında gerçekleşmiştir.

3. yıl ise beslenme yetersizliğinden dolayı 1000 dane ağırlıkları 3,01 – 3,82 arasında gerçekleşmiştir.

1.ve 2. Yılda uygulamaların 1 g'da bulunan tohum sayısına etkisi istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. 3. Yıl istatistiki olarak bir önem gözükse de uygulamaların etkisiyle değil hastalığın etkisiyle çıktığı görülmüştür.1. yıl 1 g da bulunan tohum sayıları 199,12 -207,65 adet 2. yıl ise 199,00 – 208,78 adet arasında gerçekleşmiştir. 3. yıl ise bu miktar kalite düşüklüğünden dolayı 279,75 – 347,08 adet olarak gerçekleşmiştir.

Tohum çimlenmesi ölçümleri (%)

Çizelge 3. Uygulamaların tohumlarının çimlenme gücüne etkisi (%)

UYGULAMALAR	1.YIL TOHUMLARI		2.YILTOHUMLARI		3.YILTOHUMLARI	
	1.YIL	6. YIL	1. YIL	5.YIL	1. YIL	4.YIL
N0S0	96,33	86,43	99,33	93,77	96,17	89,27
N0S2,5	97,67	84,97	99,42	90,07	96,58	86,13
N0S5	95,17	86,80	98,75	93,67	97,17	90,67
N0S10	97,33	89,00	99,58	92,70	97,67	91,17
N5S0	97,50	83,07	98,75	91,00	95,13	89,23
N5S2,5	97,33	87,63	98,08	90,80	98,25	89,13
N5S5	96,83	89,77	99	89,60	97,42	85,83
N5S10	98,00	88,63	98,83	95,80	97,83	91,37
N10S0	98,50	88,97	99,5	93,07	97,17	94,40
N10S2,5	98,17	86,67	99,25	96,80	97,75	89,60
N10S5	96,67	87,40	99,25	92,80	97,25	88,10
N10S10	96,83	88,17	98,92	93,93	95,5	92,67
N20S0	98,83	88,17	99	93,93	94,38	92,40
N20S2,5	97,67	81,37	99,92	97,73	92,58	84,77
N20S5	97,83	87,17	98,33	91,93	97,83	87,57
N20S10	97,50	87,20	98,92	93,13	95,08	92,20
CV	1,34	5,33	0,30	4,00	1,41	5,24

Uygulamaların 1.yıl tohumlarına etkisi istatistiki olarak etkisi önemsiz çıkmıştır. Depolanan tohumlar 6.yılında da % 80'in üzerinde çimlenme göstermektedir.

Uygulamaların 2. yıl tohumlarına etkisi istatistiki olarak etkisi önemsiz çıkmıştır. Depolanan tohumlar 5.yılında da % 90 civarında çimlenme göstermektedir

Uygulamaların 3. yıl tohumlarına etkisi istatistiki olarak etkisi önemsiz çıkmıştır. Depolanan tohumlar 4.yılında da % 85 – 92 arasında çimlenme göstermektedir.

Tohum gücü (Kontrollü bozulma testi) ölçümleri (%)

Çizelge 4 . Uygulamaların tohumlarının gücüne (Kontrollü Bozulma Testi) etkisi (%)

UYGULAMALAR	1.YILTOHUMLARI		2.YILTOHUMLARI		3.YILTOHUMLARI	
	1.YIL	4. YIL	1. YIL	4.YIL	1. YIL	3.YIL
N0S0	93,25	45,38	93,08	41,00	79,17	43,17
N0S2,5	94,58	49,79	91,38	48,58	79,67	45,42
N0S5	91,92	33,84	91,42	43,33	81,71	45,42
N0S10	93,25	46,46	90,96	48,58	84,08	52,75
N5S0	92,33	46,13	88,96	48,58	84,75	42,92
N5S2,5	94,25	37,80	89	48,25	80,75	50,75
N5S5	92,83	46,88	93,83	45,58	81,5	57,33
N5S10	91,75	42,08	88,46	44,67	87,63	45,92
N10S0	93,08	46,25	93,21	46,83	82,75	51,08

N10S2,5	93,67	46,50	93,17	41,33	82,29	45,83
N10S5	92,75	50,88	89,38	47,08	82,5	48,25
N10S10	92,92	41,88	92,25	47,17	87,46	42,67
N20S0	93,67	57,84	90,38	52,58	81,75	53,08
N20S2,5	93,83	43,96	86,84	51,33	81,33	53,75
N20S5	95,42	42,63	93,04	58,58	79,21	53,92
N20S10	94,17	45,63	93,71	54,42	79,88	54,92
CV	2,16	19,61	2,01	12,91	3,58	15,44

Uygulamaların 1. Yıl tohumlarına etkisi istatistiki olarak etkisi önemsiz çıkmıştır. Depolanan tohumlar ilk 3 yıl % 70'in üzerinde çimlenme göstermiş, 4. yılda ise güç testine dayanamayarak çimlenme güçlerini % 50 den fazla kaybetmişlerdir.

Uygulamaların 2. Yıl tohumlarına etkisi istatistiki olarak etkisi önemsiz çıkmıştır. Depolanan tohumlar ilk 3 yıl % 73- 89 arasında çimlenme göstermiş, 4. yılda ise güç testine dayanamayarak çimlenme güçlerini % 40 -60 arasında kaybetmişlerdir.

Uygulamaların 3. Yıl tohumlarına etkisi istatistiki olarak etkisi önemsiz çıkmıştır. Bu tohumlar hastalık etkisinde oldukları için daha düşük performansta çimlenme göstermişler ve 3.yıl çimlenme güçlerini % 40 -60 arasında kaybetmişlerdir. 1. ve 2. yıl tohumlarına göre daha hızlı yaşlanma göstermişlerdir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Tohum üretiminde gübre uygulamasının yanında çevresel faktörler ve kültürel önlemler büyük önem arz etmektedir. Özellikle denemenin 3. yılında soğan mildiyösünün verime etkisi büyük olmuştur. Ortalama tohum verimi literatürde 40-60 kg/da olarak belirtilmiştir (Bayraktar, 1976) Eser ve Ark. 2005 ise ortalama tohum verimi 30 – 40 kg/da, iyi bir tohum veriminde ise verim 90 kg/da' ulaştığını belirtmişlerdir. Verimlerimiz 49 ve 71 kg/da arasında gerçekleşmiştir. 1. ve 2. yılda denemeler sürecinde bitkilerin bakım ve kontrolleri iyi yapıldığından bu verimler gerçekleşmiştir. Azotun 20 kg/da ve kükürdün 10 kg/da dozu ön plana çıkmıştır. Azotun verim üzerine % 24 lük ($R^2 = 0,2464$) bir etki yaptığı belirlenmiştir. Maksimum azot dozunda (20 kg/da) kükürt dozunun artışına bağlı olarak verimde artış görülmüştür.

Soğan tohumlarının ömrü 2-3 yıl olarak belirtilmektedir (Vural ve ark. 2000). Eser ve ark. (2005) Soğan tohumu ortodokos tohumlar grubuna girmekte ve nispi depolanma indeksine göre 1-2 depolama sonrası tohumların % 50' si çimlenen grupta olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda ortalama % 9-10 nem oranı, 12-13 °C sıcaklık ve %35 nem oranına sahip depoda kapalı bir şekilde depolandığı zaman bu süre uzadığı belirlenmiştir. Sağlıklı tohumların 6. yılda dahi % 80-90 oranında çimlenmeleri devam etmektedir.

Soğan tohumlarının bin dane ağırlığı 2,7 – 4,0 g arasında değişir (Vural ve ark. 2000). Soğan tohumları iyi bir beslenme ve tozlanma gerçekleştiği zaman 4,9 – 5,1 g arasında bir ağırlığa ulaşmaktadır. Ağırlık artışına paralel olarak da 1 g'daki tohum miktarı (199-208 adet) azalmaktadır. Bitki tohumun döllenmesinden sonra hastalanması halinde tohum veriminin gerçekleştiği fakat beslenme yetersizliğinden dolayı küçük kaldığı 1 gr daki tohum miktarının arttığı (278-301 adet), 1000 dane ağırlığının azaldığı (3,01-3,82 g) tespit edilmiştir. Bu tohumların zayıf olmalarına rağmen % 90 oranında ilk yıl çimlenmekte fakat sonraki yıllarda çimlenme oranı hızla düşmektedir. Sağlıklı tohum çimlenmede gücünü daha fazla korumaktadır.

KAYNAKÇA

- Abak, K., Günay, A., Şeniz, V., Demir, K., 1992, Fasulyede Farklı Düzeylerde Yapılan Gübrelemenin Tohum Verimi ve Tohumların Canlılık Süresine Etkisi, Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt II, 131-134
- Anonim 1, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim Mart 2018)
- Anonim 2, BÜGEM – <https://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf> (Erişim Mart 2018)
- Eser, B., Saygılı, H., Gökçöl, A., İlker, E., 2005. Tohum Bilimi ve Teknolojisi, Cilt 1, Ege Üniversitesi, Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bornova-İzmir
- Şimşek, D., Duman, İ., Düzyaman, E., 2011. Bazı F1 Hibrit Biber Tiplerinde Bitki Başına Meyve Sayısının Tohum Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri, Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi, Bildiriler Kitabı 1, 37-42
- Yaralı, F., Yanmaz, R., Akan, S., Arpacı, B.B., 2011. Türkiye’de Sebze Tohum Uygulamalarına Yönelik Araştırma Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi, Bildiriler Kitabı 1, 211-

DETERMINATION OF CALLUS INDUCTION COMPETENCY FROM DIFFERENT EXPLANTS of WATERMELON (*Citrullus lanatus* T.)

Kübra YILDIZ¹, Nureşan CIRIK¹, Allah BAKHSH¹

¹Nigde Ömer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology Department of Agricultural Genetic Engineering, Nigde

ABSTRACT

Tissue culture has become an important tool for plant breeders to speed up crop breeding programme. The present study was conducted to determine the competency of callus induction from different explants of watermelon variety i.e. Diyarbakır watermelon (*Citrullus lanatus* T.). Earlier, the watermelon seeds were surface sterilized with 5% H₂O₂ for 15 minutes and 5% NaOCl for 20 minutes followed by washing with 70% ethanol for 5 minutes and containing few drops of Tween-20. Later on, seeds were cultured on MS medium. Then, 3 weeks old explants were cultured on MS media supplemented with 1mg/L of BAP and 0.1 mg/L of NAA. The different explants (root tips, internode, leaf discs and cotyledonary nodes) were excised from *in vitro* growing watermelon plantlets under sterile conditions. The cultures were incubated in growth chamber at 25°C and 50% humidity under 16/8 hours of light/dark photoperiod. All explants showed competency to develop callus; internodes being the most efficient followed by cotyledonary nodes, leaf discs and root tips. The results of present study can be used to develop transgenic water melon plants expressing gene of interest in future breeding programme.

Keywords: watermelon, tissue culture, explants, callus induction

ÖZ

Doku kültürü, bitki ıslah programını hızlandırmak için bitki ıslahçıları açısından önemli bir araç haline gelmiştir. Bu çalışma, Diyarbakır karpuz çeşidinden (*Citrullus lanatus* T.) alınan farklı eksplantların kallus indüksiyonunu belirlemek için yapılmıştır. İlk olarak, karpuz tohumları 15 dakika boyunca %5'lük H₂O₂ ve 20 dakika boyunca %5'lik NaOCl ile yüzey sterilizasyonu yapıldı, ardından birkaç damla Tween-20 ile, sonrasında ise %70'lik etanol ile 5 dakika yıkandı. Daha sonra, tohumlar MS ortamı üzerinde kültürlendi. 3 haftalık eksplantlar 1 mg/L BAP ve 0.1 mg/L NAA ile desteklenmiş MS ortamında kültüre alındı. Farklı eksplantlar (kök uçları, yaprak ayaları, kotiledon sürgünleri ve boğum araları), steril koşullar altında *in vitro* büyüyen karpuz bitkiciklerinden çıkarıldı. Kùltürler, büyüme odasında 25 °C'de ve %50 nemde 16/8 saat aydınlık / karanlık fotoperiyotta inkübe edildi. Tüm eksplantlar, kallus geliştirme yetkinliği gösterirken; boğum araları en verimli olanı olup, sırayı kotiledon sürgünleri, yaprak ayaları ve kök uçları izlemektedir. Bu çalışmanın sonuçları, gelecekteki ıslah programında ilgilenilen geni ifade eden transgenik karpuz bitkileri elde etmek için kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: karpuz, doku kültürü, eksplant, kallus indüksiyonu

INTRODUCTION

Watermelon is grown in tropical and subtropical areas worldwide for its large edible fruit. The species originated in southern Africa. In 2014, global production of watermelons was 111 million tonnes, with China alone accounting for 67% of the total. Secondary producers each with less than 4% of world production included Turkey, Iran, Brazil and Egypt. Watermelon is thought to have been domesticated at least 4000 years ago, and the plant was grown as a crop in the Nile valley (Bates et al., 1985). Turkey has worthwhile watermelon genetic resources, that principal composed of local genotypes. These genotypes are successfully cultivated between the spring and fall. The southeastern region of Turkey is a microgene center of the family. Watermelon is the most important and common vegetable species in the region. Diyarbakır watermelons are also gaining in vogue as they are ideal for export because of their size and resistance to pests. After harvesting, they can keep longer without spoiling, supplying a long marketing time.

The ultimate objective of the present work was to develop an efficient *in vitro* culture procedure for water melon cultivar in order to genetically manipulate it against insect pests. The advent of recombinant DNA technology and successful plant transformation techniques led to the researchers to introduce gene of economic importance in crops the introduction of the first transgenic tomato, tobacco, and cotton in 1987 (Umbeck et al., 1987). Cry genes from *Bacillus thuringiensis* (Bt) have been widely used for the production of insect-resistant plants. These genes encode resistance against insect pests from Lepidoptera (Cohen et al., 2000), Coleoptera (Herrnstadt et al., 1986), and Diptera (Andrews et al., 1987). In addition to cry and vip genes from *Bacillus thuringiensis*, many other genes of bacterial, plant, or fungal origin encoding insect resistance have also been reported (Kereša et al., 2008). In order to genetically modify water melon cultivar, earlier the present study was performed to determine callus induction competency of different explants.

MATERIALS AND METHODS

The seeds of the water melon cultivar were collected from open field, therefore it was considered important that the ex-plant should be devoid of any surface contaminants for further *in vitro* culture studies. We attempted three different sterilization protocols to address the challenge.

- Method1: 70% Ethanol (for 5 min) + Three distilled water washings with drops of Tween-20 (for 1 min)
- Method2: 70% Ethanol (for 5 min) + 5% NaOCl (for 20 min) + Three distilled water washings with drops of Tween-20 (for 1 min)
- Method3: 70% Ethanol (for 5 min) + + 5% NaOCl (for 5 min) + 5% H₂O₂ (for 20 min) + Three distilled water washings with drops of Tween-20 (for 1 min)

All steps of sterilization were performed in laminar flow cabinet to maintain aseptic conditions. The surface sterilization of seeds was performed in 50 ml Falcon tubes and 12 seeds of each replication were cultured in magenta box (Duchefa, Cat No. 1682) and were placed in growth chamber. After germination, leaf disc, cotyledonary nodes, internode and root explants were excised from seedlings to determine their competency for callus induction. All culture media used in the study were MS medium solidified with 0.65 % agar and provided with 3.0 % sucrose and supplemented with 1 mg/l BA and 1 mg/NAA. All chemicals (agar, MS, sucrose) used in this study were purchased from Duchefa Biochemie B.V. (Haarlem, the Netherlands). The pH was adjusted between 5.7 prior to autoclave. Media were autoclaved at 104 kPa atmospheric pressure and 120 °C for 20 min. The cultures were incubated at 24±2°C with 16 hour lights (35µmol photons m⁻² s⁻¹) photoperiod cool white fluorescent tubes.

RESULTS AND DISCUSSION

As seeds were collected from open environments, therefore, were supposed to be heavily infested with microbes (Loebenstein et al. 2009). A rigorous sterilization procedure was performed to established aseptic cultures to address it. According to our results, method 3 of sterilization resulted in maximum suppression of microbes in culture and hence more germination, followed by method 2 and 1 (Figure-1). This method contained treatment of H₂O₂ that is considered efficient sterilization agent for seed with hard seed coat (Barampuram et al. 2014; Bakhsh et al. 2016).

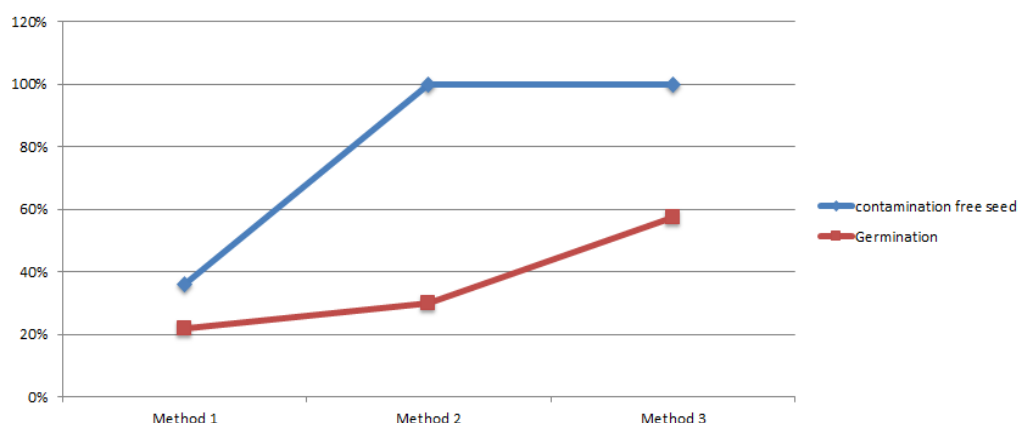


Figure 1. In vitro response of seeds to containment of microbes and germination on three different sterilization methods

There were significant differences in response types among explants to induce callus. All of the explants tested induced callus production (Figure-2) though the further regeneration response was different among explants (Table-1). In all treatments, callus formation was observed within three weeks. All explants showed competency to develop callus; internode being the most efficient followed by cotyledonary node, leaf disc and root tip. The root tips explant showed friable callus, whereas compact callus was recorded with the other explants (Figure-2). In further observation, somatic embryogenesis and root formation was noted in internode explants, direct organogenesis (shoot induction) in cotyledonary node explants, while there was no response type in other calli types (Table-1). These results are in agreement with literature that BA and NAA have competency to induce callus in different explants of crops including water melon.

Table 1. Callus Induction (%age) and regeneration type response of different explants

EXPLANTS	CALLUS INDUCTION (%)	RESPONSE TYPES
INTERNODE	%100	SOMATIC EMBRYOGENESIS AND ROOT INDUCTION
COTYLEDONARY NODE	%100	DIRECT ORGANOGENESIS (SHOOT INDUCTION)
LEAF DISC	%100	—
ROOT TIP	%100	—

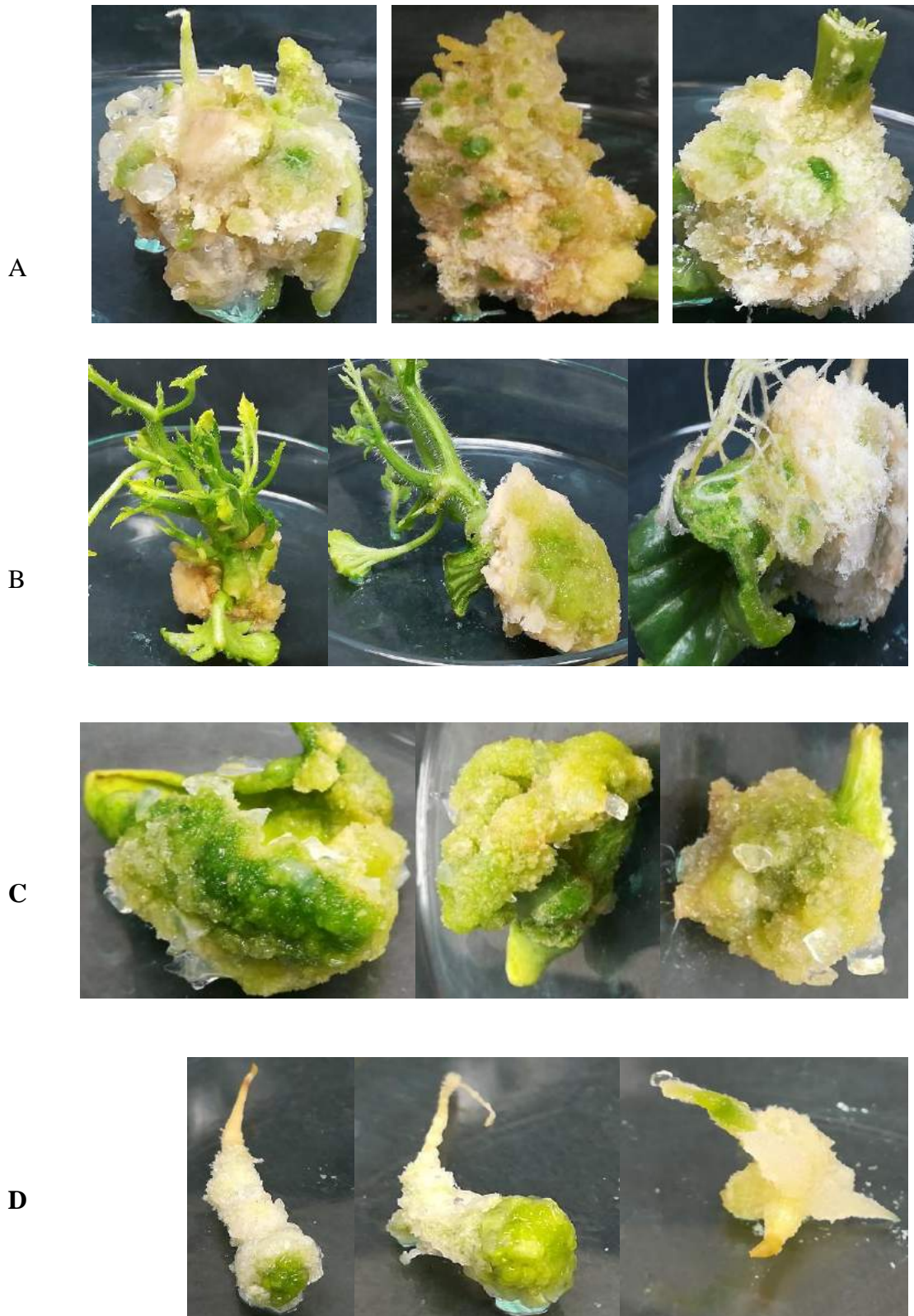


Figure 2. Induction of calli from different explant of water melon cultivar, A (Internode), B (Cotyledonary node), C (leaf disc), D (Root tip)

REFERENCES

- Andrews RW, Fausr R, Wabiko MH, Roymond KC, Bulla LA (1987). Biotechnology of Bt: a critical review. *Bio/Technology* 6: 163–232.
- Bakhsh A, Rao AQ, Shahid AA, Husnain T, Riazuddin S (2009). Insect resistance and risk assessment studies in advance lines of Bt cotton harboring Cry1Ac and Cry2A genes. *Am Eur J Agric Environ Sci* 6: 1–11.
- Barampuram S, Allen G and Krasnyanski S (2014). Effect of various sterilization procedures on the in vitro germination of cotton seeds. *Plant Cell Tissue Organ Cult* 118:179–185.
- Bates MD, Robinson RW. Cucumbers, melons, and watermelons. In: Smartt J. and Simmonds N.W., eds. *Evolution of Crop Plants*. 2nd ed. Longman Scientific & Technical; 1995:pp. 89-97.
- Cohen BM, Gould F, Bentur JC (2000). Bt rice: practical steps to sustainable use. *IRRN* 2: 4–10.
- Herrnstadt G, Soares RW, Edward L, Edwards D (1986). A new strain of *Bacillus thuringiensis* with activity against coleopteran insects. *Bio/Technology* 4: 305–308.
- Kereša S, Grdiša M, Barić M, Barčić J, Marchetti S (2008). Transgenic plants expressing insect resistance genes. *Sjemenarstvo* 25: 139–153.
- Loebenstein G, Thottappilly G, Fuentes S and Cohen J (2009) Virus and phytoplasma diseases. In: *The sweetpotato*. Loebenstein G, Thottappilly G ed. Springer, Heidelberg, Germany. pp. 105–134.
- Umbeck P, Johnson G, Barton K, Swain W (1987). Genetically transformed cotton (*Gossypium hirsutum* L) plants. *Nat Biotechnol* 5: 263–266.

TOHUMCULUK TESCİL/GENEL

ÜLKEMİZDE KAYIT ALTINA ALINAN KAVUNLARIN YILLAR BAZINDAKİ DEĞİŞİMİ

Sıtkı ERMİŞ¹, Veysel ARAS², Güleda ÖKTEM¹, Nebahat SARI³

¹Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara

²Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Mersin

³Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

ÖZ

Bu çalışma ile ülkemizde 2018 yılına kadar kayıt altına alınan kavun çeşitlerinin ve alt türlerinin yıllar bazındaki değişimleri detaylı olarak incelenmiştir. Yapılan çalışma ile 1963 yılında yürürlüğe giren 308 sayılı ilk "Tohumculuk Yasası" ile başlayan sebze tescil denemelerinde 1984 yılında ilk kavun çeşidi kayıt altına alınmıştır. 2006 yılında yayımlanan 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu ve buna bağlı olarak çıkarılan 26755 sayılı Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği ile kayıt altına alma esasları değiştirilmiş ve yeni bir ivme kazanmıştır. Bu yıldan sonra FYD testleri yapılarak kayıt altına alınmaya başlanan kavun türünde toplam 146 çeşit kayıt altına alınmıştır. Bu çalışma ile birlikte ilk kayıt altına alma yılı olan 1984 yılından günümüze kadar gelen kavun çeşitleri arasındaki değişimler incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: kavun, FYD, kayıt altına alma, üretim izni

REGISTRATED MELON VARIETIES AND CHANGES OVER THE YEARS IN TURKEY

ABSTRACT

In this study, the change of melon varieties which has been registered until 2018 in our country has been examined in detail. The study started with the first "Seed Law" numbered 308, which entered into force in 1963, and the first melon variety was recorded in 1984 in vegetable registration tests. With the Seed Law No. 5553 published in 2006 and the Regulation on Registration of Plant Varieties numbered 26755, the principles have been changed and gained new momentum. A total of 146 varieties of melon were recorded after DUS tests were started to be recorded. With this study, a comparison was made between the melon varieties from 1984 to the first year of registration.

Keywords: melon, DUS, registration, production permit

GİRİŞ

Kavun, *C. melo* L. ($2n=2x=24$), *Cucurbitaceae* familyasına ait, morfolojik olarak en geniş çeşitlilik gösteren ve ekonomik öneme sahip bir türdür. Meyve eti sıklığı, meyve rengi, tadı, meyve çapı ve yapısı gibi birçok özellik bakımından farklılık göstermektedir. Kavunlar genel olarak; *Cucumis melo* var. *inodorus*, *Cucumis melo* var. *reticulatus*, *Cucumis melo* var. *cantalupensis*, *Cucumis melo* var. *flexuosus*, *Cucumis melo* var. *dudaim* ve *Cucumis melo* var. *chito* olmak üzere 6 alt türde incelenmektedir (Sarı, 1997).

Bugün *Cucumis melo* var. *inodorus*'a giren büyük meyveli, kışlık kavunlar ile *Cucumis melo* var. *cantalupensis* ve var. *reticulatus*'a giren askıda başarı ile yetiştirilebilen erkenci kokulu kavunlar üretimi en fazla yapılan kavun gruplarıdır (Szamosi ve ark., 2010). Kavun (*Cucumis melo* L.), ülkemizde 101.000 ha alanda yetiştirilmektedir. Dünyadaki üretim miktarı 1.622.870 ha alanda 31.166.898 ton olan kavun, Türkiye' de 1.854.356 tonluk üretim miktarına ulaşmakta ve dünya kavun üreticisi ülkeler arasında Çin'den (15.944.800 ton) sonra ikinci sırada yer almaktadır (FAO, 2016; TUIK, 2016).

Ülkemizde özellikle örtüaltı üretimin son zamanlarda artması ile en fazla kavun yetiştiriciliği 406.342 ton ile Akdeniz Bölgesinde yapılmaktadır. Bu üretimi 403.242 ton ile İç Anadolu Bölgesi izlemektedir. Kavun üretimi sırasıyla Ege Bölgesinde 325.940 ton, Marmara

Bölgesinde 238.224 ton, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 165.126 ton, Karadeniz Bölgesinde 163.448 ton ve Doğu Anadolu Bölgesinde 39.832 ton olarak yapılmaktadır (TÜİK, 2016).

Ülkemizde özellikle son yıllarda gerek verim ve kalite, gerekse hastalıklara dayanım yönünden hibrit çeşitler tercih edilmeye başlanmıştır. Özellikle külleme, Hıyar Mozaik Virüsü (CMV), Kabak Sarı Mozaik Virüsü (ZYVM), Papaya Halkalı Leke Virüsü (PRSV), pamuk yaprak biti (*Aphis gossypii* spp.) ve kök ur nematodu (*Meloidogyne incognita*)'na dayanıklı çeşitler tercih edilerek hibrit tohum üretimi önemli bir konu haline gelmiş ve başlı başına bir sektör halini almıştır (McCreight ve Wintermantel 2008; Nuez ve ark., 1999). Bununla birlikte başta İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri olmak üzere halen yöresel popülasyonlar ile standart çeşitleri kullanan üreticiler de azımsanamayacak ölçüdedir.

Farklı coğrafik orjinler içinde yer alan kavun, yabancı ve kültüre alınmış bir çok türü kendi içinde barındırmaktadır (Pitrat ve ark., 2000). Bu türler içinde yaprak, bitki ve meyve karakterleri bakımından yüksek düzeyde morfolojik çeşitlilik bulunmaktadır (Kirkbride, 1993; Sarı ve Solmaz, 2007; Şensoy ve ark., 2007). Kavunun anavatanı Afrika olup, tür içindeki yabancı tiplerin bu bölgede çok yaygın olarak görüldüğü belirtilmektedir. Yapılan çalışmalarda kavunun ikincil gen merkezinin Asya'nın Türkiye'den Japonya'ya kadarki kısmında olduğu, ayrıca Küçük Asya (Anadolu), İran, Afganistan, Orta Asya ve Güneybatı Asya'nın da buna dahil olduğu belirtilmiştir. (Günay, 1993, Pitrat, 1999).

Kavunlarda meyveler büyük bir çeşitlilik göstermektedir. Meyvelerin yuvarlak, basık yuvarlak, uzun yuvarlak, oval, yumurta gibi şekilleri bulunmaktadır. Bu şekiller her çeşit için karakteristiktir. Meyve kabuğu dilimli veya dilimsiz olup, inceden kalın kabuğa kadar bir çok varyasyon göstermektedir. Meyvelerin olgunlaşması da çeşitlerin yazlık ve kışlık oluşlarına göre farklılık göstermekte ve meyve ağırlıkları çeşitlere göre değişmektedir (Ünlü, 2008).

Ülkemizde, Tohumluk Sertifikasyonu ile ilgili faaliyetlere ilk olarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde başlanmıştır. Daha sonra, aynı amaçla 1959 yılında "Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyon Enstitüsü" kurulmuş ve bu tarihten itibaren tohumluk sertifikasyonu ile ilgili hizmetler bu Enstitü tarafından yürütülmüştür. Ülkemizde araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin bir sonucu olarak yeni çeşitlerin ortaya konulması ve bu çeşitlerin tarafsız bir kuruluşça tescil edilmesi gereği üzerine 1960 yılında "Bölge Çeşit Deneme Enstitüsü" kurulmuştur. 21.08.1963 tarihinde 308 Sayılı "Tohumlukların Tescil, Kontrol ve Sertifikasyonu Hakkında Kanun" kabul edilmiş ve tohumlukların sertifikasyonuna ilişkin faaliyetler bu Kanun hükümlerine göre yürütülmüştür.

Sebze çeşit kayıt işlemleri, 2006 yılındaki 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu ve buna istinaden 2008 yılında çıkarılan "Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği" kapsamında Avrupa Birliği'ne uyum çerçevesinde yapılmaktadır. Çeşit kayıt işlemlerinin tüm mekanizmaları Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı adına "Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü" tarafından yürütülmektedir. Bu yönetmelik kapsamında 58 sebze türüne ait çeşitlerin kayıt altına alınması ile ilgili işlemler yürütülmektedir (Öztürk ve ark., 2011).

Türkiye 1990'ların başlarına kadar tarla bitkileri, çayır-mera bitkileri, sebze ve meyve türlerinin tamamında performans veya üstünlük esasına dayalı bir çeşit tescil sistemi yaklaşımı benimsemiştir. Geleneksel tescil sistemi olarak tanımlayabileceğimiz bu sistemin sebze türleri açısından en olumsuz tarafı yavaş işlemesi veya sonuç alabilmek için nispeten uzun bir zaman süresine ihtiyaç duyulmasıdır (Demir ve ark., 2010). Özellikle 1980 yılında ülkedeki toplam tescilli sebze çeşidi sayısı yaklaşık 50 kadar iken, bu rakam 1990 yılında yaklaşık 80, 2000 yılında 1140 olmuştur. Günümüzde ise 58 sebze türünde yaklaşık 5811 çeşit kayıt altına alınmıştır (Anonim, 2017).

Kavun FYD testlerinde UPOV'un (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) yayınladığı bitki çeşit özellik belgelerinde (TG/104/5 Rev.) yer alan morfolojik karakterler esas alınarak farklılıklar ile farklılık dereceleri ortaya konulmaktadır.

Çeşit adaylarına ait gözlemlerin alınması amacıyla en az bir lokasyon ve iki yetiştirme süresinde, en yakın benzer çeşit veya çeşitler ile denemeler kurulmaktadır. En az bir karakter yönüyle farklılığı ve farklılık derecesi ortaya konulan çeşitler kayıt altına alınmaktadır. FYD testlerinde, morfolojik özelliklerin yanısıra bitki türüne göre değişebilen bazı teknolojik özellikler de incelenmekte olup çeşit adayının kimliği ortaya çıkarılmaktadır.

Bu araştırmanın temel amacı; sebze tohumculuk sektöründe kavun türünde uygulanan kayıt altına alma esasları ve günümüze kadar tescil edilen çeşitler ile üretim izni alıp denemeleri devam eden çeşitlerin yıllara göre değişimlerini ve durumlarını detaylı olarak incelemektir.

Kayıt altına alınan kavun çeşitlerinin yıllara göre değişimi

Ülkemizde ilk kavun çeşidi 1984 yılında Ananas ismi ile Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (o dönemki adıyla Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü) adına kayıt altına alınmıştır. İlk kayıt altına alınan bu çeşit *C. melo* var. *reticulatus* alt türüne ait olup, ıslah materyali yurtdışından getirilmiştir. Ülkemizde araştırma enstitüleri tarafından yurtiçindeki ıslah materyallerinin toplanarak selekte edilmesi sonucunda kışlık grupta yer alan Kırkağaç 589, Kırkağaç 637 (1985) ve Hasanbey (1991) kavun çeşitleri kayıt altına alınmıştır.

Ülkemizde ilk ticari hibrit kavun çeşidi olan Dikti RZ, 1991 yılında Myra Flowers şirketi adına kayıt altına alınmıştır. İlk yerli hibrit kavun çeşidi olan Öztürk ise 1996 yılında Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü adına kayıt altına alınmıştır.

Kavun türlerinde 1984 yılından günümüze kadar 314 çeşit kayıt altına alınmıştır. Kayıt altına alınan çeşitlerin 138 adedi *cantalupensis*, 128 adedi *inodorus*, 45 adedi *reticulatus* ve 3 adedi de *flexuosus* alt türünde yer almaktadır. Kayıt aşamasının ilk yıllarında çeşitler ismi ile kaydedilmiş, ancak söz konusu çeşitler tip haline dönüşmüştür. 1984 yılından günümüze kadar kayıt altına alınan kavun tipleri Çizelge 1’de verilmektedir. Buna göre ülkemizde 129 çeşit ile en fazla kayıt altına alınan kavun tipi *Galia* olmuştur.

1984 yılından 2008 yılına kadar 308 sayılı Kanun kapsamında 168 kavun çeşidi ticari sebze olarak kayıt altına alınırken, 2008 yılından sonra Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği kapsamında 146 kavun çeşidi farklılık, yeknesaklık ve durulmuşluk testleri yapılarak kayıt altına alınmıştır (Şekil 1).

1984-1995 yılları arasında 10’ar yıllık dilimlerde 8 adet *reticulatus*, 6 adet *inodorus*, 12 adet *cantalupensis* alt türü kayıt altına alınmıştır. Sonraki on yıllık dilim olan 1996-2007 yıllarında bu sayı yaklaşık olarak 6 kat artmıştır. 2008 yılı ve sonrasında FYD testleri yapılarak kayıt altına alınan çeşitlerin 16 adedi *reticulatus*, 77 adedi *inodorus*, 53 adedi *cantalupensis* alt türünü içermektedir. 1984 yılından günümüze kadar değişime baktığımızda, *inodorus* grubunda düzenli olarak bir artış olduğu ve son on yılda *cantalupensis* grubunu geçtiği görülmektedir. Ayrıca *reticulatus* grubuna talebin az olduğu ve diğer alt türlere göre son on yılda azalma olduğu görülmektedir (Şekil 2).

Yapılan çeşitli araştırmalar sonucunda domates, biber, patlıcan, hıyar, kabak, kavun, karpuz, soğan, havuç, lahana, karnabahar türlerinde pek çok F₁ hibrit çeşidi geliştirilmiş ve üretime aktarılmıştır (Gallais ve Bonnerot, 1992). Hibrit çeşitlerin tohumluk üretimleri standart çeşitlere göre daha zor ve masraflı olmasına rağmen, adaptasyon yeteneklerinin, verimlerinin ve hastalıklara dayanımlarının fazla oluşu sebebiyle hibrit çeşitler son yıllarda hızla artış göstermektedir. Son yıllarda özellikle fide ile üretimin yaygınlaşmaya başlamasından sonra kavunda hibrit tohum üretimi ve çeşit sayısının arttığı gözlenmiş, günümüze kadar kayıt altına alınan çeşit sayısı 314 olup bunların 278 adedi hibrit (%89), 36 adedi ise açık tozlanan (%11) çeşitlerdir. Ayrıca bu çeşitlerin 114 adedi yurt içinde (%30), 200 adedi ise yurt dışında (%60) ıslah edilmiştir. 72 adet çeşit sahibi adına kayıt kavun çeşitlerinden 20 tanesi kamu kurum ve kuruluşları ile üniversitelere aittir.

Özel sektör tarımsal araştırma kuruluşu bazında kayıt altına alınan kavun çeşitlerine baktığımızda genelde yoğunluğun yurtdışı bağlantılı firmalarda (Syngenta, Nunhems, Monsanto, United Genetics, Semillas Fito, United Genetics, Rijk Zwaan, Hm Clause) olduğu görülmekteydi. Ancak son yıllarda (Verim Ziraat (17), Vatan Tohum (12) ve Yüksel Tohum (15) gibi yerli firmaların kavun çeşit sayılarında önemli artışlar gözlenmektedir (Çizelge 2).

Üretim izinli kavun çeşitleri

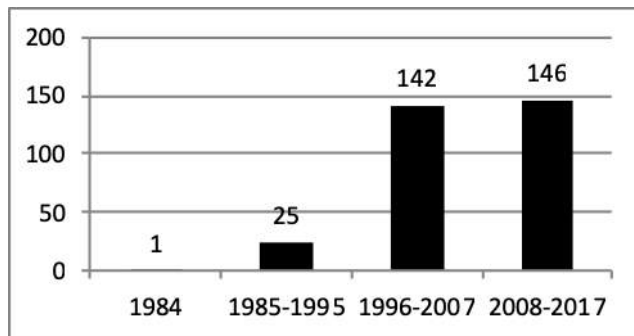
2008 yılında çıkarılan “Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği”ne göre yurt içinde veya yurt dışında ıslah edilen veya bulunan ve geliştirilen bitki çeşitlerinin biyolojik ve teknolojik özellikleri ile hastalık ve zararlılara dayanıklılığının ve tarımsal özelliklerinin tespit edilerek, çeşit tescil edilinceye kadar verilen süreli izine üretim izni adı verilmektedir. İlgili yönetmelik gereği üretim izni alan çeşitlerde 2 vejetasyon süresince farklılık, yeknesaklık ve durulmuşluk testleri yapılmaktadır.

Bu kapsamda 25 özel şirkete ait toplam 33 kavun çeşidine üretim izni verilmiştir Bu çeşitlerin, 7 tanesi *flexuosus* ve 9 tanesi *cantalupensis*, 10 tanesi *inodorus* ve 7 tanesi *reticulatus* kavun alt türündedir (Anonim, 2017). Son yıllarda kavun türünde üretim izni alan çeşitlerin yaklaşık % 68’i ülkemizde yapılan ıslah çalışmaları sonucunda elde edilmiştir. Yurt içinde yapılan ıslah çalışmalarının her geçen gün artması ümitvar bulunmaktadır.

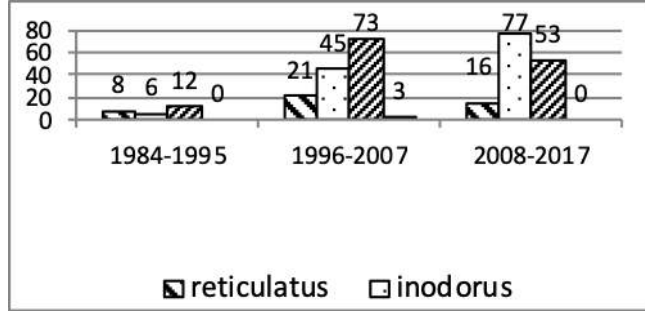
SONUÇ

Bu çalışma ile ülkemizde kayıt altına alınan kavun çeşitlerinin yıllar bazındaki değişimi ve durumu ile ilgili detaylı bilgiler verilmeye çalışılmıştır. Kavun çeşitlerinin meyve şekli, büyüklüğü, tadı, şeker içeriği, depolanabilme performansı ve bazı hastalıklara dayanıklılığı bakımından üstün özellikleri kullanılarak yapılan ıslah çalışmalarının sonucunda çeşitlerin kaydı yapılmaktadır. Kavunun gen merkezlerinden biri olan ülkemiz üstün özelliklerde çok sayıda yerel popülasyonlara da sahiptir. Ancak ülkemizde gerek kültüre alınan, gerekse yabancı olarak bulunan kavun türlerinin birçoğu kaybolmakta ve ıslah programlarında etkin bir şekilde kullanılmamaktadır. Dünyada gen kaynaklarının muhtelif nedenlerle hızla erozyona uğradığı çağımızda, genetik kaynakların gelecekte yapılacak ıslah çalışmalarına kaynak oluşturmaları açısından büyük önem taşıdığı düşünülmektedir. Gen kaynaklarının toplanması ve değerlendirilmesi konusunda Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile Üniversitelerimizde çalışmalar yürütülmektedir.

Sonuç olarak yapılan bu çalışma ile birlikte ilk kayıt altına alma yılı olan 1984 yılından günümüze kadar gelen kavun çeşitleri arasında bir karşılaştırma yapılmıştır. Bu karşılaştırmanın ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.



Şekil 1. Kayıt altına alınan kavun çeşitlerinin yıllara göre değişimi



Şekil 2. Kayıt altına alınan kavun alt tür sayılarının onar yıllık dilimlerdeki değişimleri

Çizelge 1. Günümüze kadar kayıt altına alınan kavun tipleri ve çeşit sayıları

Tip ismi	Çeşit sayısı	Tip ismi	Çeşit sayısı	Tip ismi	Çeşit sayısı
Galia	130	Kanarya	32	Yerel tip	13
Kırkağaç	73	Piel de Sapo	12	Anaç	1
Ananas	45	Charantais	5	Acur	3
TOPLAM			314		

Çizelge 2. Şirketlere ve kurum kuruluşlara ait kayıt altına alınmış kavun çeşit sayıları

Şirket/kuruluş ismi	Çeşit sayısı	Şirket/kuruluş ismi	Çeşit sayısı
AD-Rossen Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.	1	İstanbul Toh. Tarım San. ve Tic. Ltd. Şti.	1
Advanta Tohum İslah ve Üretim San. Tic.A.Ş.	2	İTU Tohumculuk Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti.	1
AG Tohum Sanayi Ticaret A.Ş.	16	Kafkas Toh. Tar. Ürün. Üret. Tic. San. Ltd. Şti.	2
Agromar Marmara Tarım Ürünleri San.ve Tic.A.Ş.	1	Koltar Tarım İthl. İhrt. ve Tic. A.Ş.	4
AgroStar Tarım San ve Tic. Ltd. Şti.	1	Küçük Çiftlik Tohum. San. ve Tic. Ltd. Şti.	1
Altın Tohumculuk Tic. ve San. A.Ş.	5	Lider Tohum Üretim ve Paz. Ltd. Şti.	4
AMC-TR Tarım San. ve Tic. A.Ş.	5	Lotus Tarım Toh. ve Gübre San. A.Ş.	2
Anadolu Tohum A.Ş.	1	Makrogen Toh. Tarım Ürünleri Gıda Dış Tic. Ltd. Şti.	2
Asgen Tarım Ticaret A.Ş.	2	Manier Tohumculuk Ziraat Ltd. Şti.	3
Asos Tarım Toh. Tur. İnş.Paz. Tic. Ltd. Şti.	4	May Agro Tohumculuk San. ve Tic. A.Ş.	6
Balıkesir Toh. Tarım San. Tic. A.Ş.	4	Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti.	10
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd.	8	MTN Toh. Tar. Ür. Hay. Paz. San. Ve Tic. Ltd. Şti.	1
Berk Toh.Tar.Ür.İnş.Tur.Yat.san.Tic.Ltd.Şti.	2	Multi Tohum Tarım San. Tic. A.Ş.	2
Beta Ziraat ve Tic.A.Ş.	3	Myra Flowers	2
Biotek Toh. Tarım Ürünleri San.ve Tic.Ltd.Şti.	2	Nadide Tarım Tohum Üretimi Tic. ve San. Ltd. Şti.	1
Bursa Tohumculuk Ziraat ve Ticaret A.Ş.	5	Neobi Tohumculuk A.Ş.	1
Cin Tarım Ticaret Ltd. Şti.	2	NGS Tohumculuk Tarım İth. İhr. San. Tic. Ltd. Şti.	2
Çağdaş Toh. Tarım San. ve Tic. Ltd. Şti.	2	Nunhems Tohumculuk A.Ş.	18
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi	5	Obentar Tar. Kim. San. Tic. Ltd. Şti.	3
Ege Tarımsal Arş. Enst. Müd.	5	Poltar Tarım Ürünleri San. ve Tic. Ltd. Şti.	1
E-Z Tohumculuk Ltd. Şti.	1	Rijk Zwaan Tarım Ticaret Ltd. Şti.	17
Fiser Fidecilik A.Ş.	3	Rito Tohumculuk A.Ş.	2
Fito Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti.	12	Sakata Tarım Ür. ve Toh. San. ve Tic. Ltd. Şti.	3
Gavriş Seeds Tar. Ür. San. ve Tic. Ltd. Şti.	1	Sapeksa Mensucat ve Toprak Mah.Tic. ve San. A.Ş.	2
Geçit Kuşluğu Tarımsal Araştırma Ens. Müd.	2	Seminis Sebze Tohumları A.Ş.	3
Genagri Tohumculuk Tic. A.Ş.	1	Sera Tarım ve Ticaret A.Ş.	1
Genetika Tohumculuk Tarım San. ve Tic. Ltd. Şti.	6	SFT Tarım A.Ş.	1
Gentar Tohumculuk San. ve Tic. Ltd. Şti.	1	Syngenta Tarım Sanayi ve Tic. A.Ş.	15
Golden West Tohumculuk ve Tic. Ltd. Şti.	6	Tiriyo Tohumculuk Zir. ve Tic. Ltd. Şti.	2
Gülistan Gültaş Turizm İnşaat ve Tic. A.Ş.	1	Toros Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.	1
Güneş Tohum İslah ve Üretim San.Tic. A.Ş.	1	Toplu Ticari Tohumluk Üretim İzni	6
Hasel Tarım Ürünleri Sanayi ve Tic. Ltd.Şti.	4	United Genetics Turkey Tohum Fide A.Ş.	12
Hazera Tohumculuk ve Tic. A.Ş.	7	Vatan Toh. Tar. İlaçları Üret. Paz. San. Tic. Ltd. Şti.	12
HMCLAUSE Toh. Tarım San. ve Tic. A.Ş.	11	Verim Ziraat Ltd. Şti.	17
IAG Tarım İthalat İhracat San. ve Tic. A.Ş.	1	Yüksel Tohum. Tar. San. Tic. Ltd. Şti.	15
İklim Bahçe Kültürleri İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti.	2	Zeta Tohumculuk San. Ve Tic. Ltd. Şti.	1
TOPLAM		314	

KAYNAKÇA

- Anonim, 2017. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü Verileri.
- Demir, İ., Balkaya, A., Yılmaz, K., Onus, A. N., Uyanık, M., Kaycıoğlu, M., Bozkurt, B., 2010. Sebzelerde Tohumluk ve Fide Üretimi. TMMOB-TZMO, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara, 1: 315-346.
- FAO, 2014. FAOSTAT. Statistic Database. <http://faostat.fao.org>. Erişim Tarihi: 23 Aralık 2017.
- Günay, A. 1993. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt 5. A.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ankara.
- Kirkbride, J. H., 1993. Biyosystematics monograph of the genus *Cucumis* (Cucurbitaceae). Botanical Identification of Cucumbers and Melon. Parkway Publisher Inc., Bone, North Carolina.
- McCreight, J. D., Wintermantel, W. M., 2008. Potential new sources of genetic resistance in melon to Cucurbit yellow stunting disorder virus. In: M Pitrat (Ed.) Cucurbitaceae 2008, Proceedings of the IXth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae, May 21-24th 2008, (pp 173-179). Avignon (France): INRA.
- Nuez, F., Pico, B., Iglesias, A., Esteva, J., Juarrez, M., 1999. Genetics of melon virus resistance derived from *Cucumis melo* spp. *agrestis*. European Journal of Plant Pathology, 105: 453-464.
- Öztürk, B., Balkaya, A., Özden, Y.S., Yılmaz, K., 2011. Ülkemizdeki Sebze Kayıt Sistemi ve Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar. Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi. Bildiriler Kitabı, Samsun, 41-46.
- Sarı, N., 1997. Özel Sebzeçilik Ders Notları (Yayınlanmamış), Adana.
- Sarı, N., Solmaz, I., 2007. Fruit Characterization of Some Turkish Melon Genotypes. ISHS Acta Horticulturae, 731: III^d International Symposium on Cucurbits, 103-107.
- Şensoy, S., Büyükalaca, S., Abak, K., 2007. Evaluation of genetic diversity in Turkish melons (*Cucumis melo* L.) based on phenotypic characters and RAPD markers. Biomedical and Life Sciences. 10.1007/s10722-006-9120-6.
- Szamosi, C., Solmaz, İ., Sarı, N., Barsony, C., 2009. Morphological evaluation and comparison of Hungarian and Turkish melon (*Cucumis melo* L.) germplasm. Scientia Horticulturae, 124, 170-182.
- Ünlü, M., 2008. Kavun yetiştiriciliği ve Islahının Ülkemizdeki ve Dünyadaki Durumu. Meyve sebze dünyası, sayı:6 Mayıs 2008.
- TÜİK, 2016, Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri 2016, Erişim Tarihi: 23 Aralık 2017

EKMEKLİK BUĞDAYDA (*Triticum aestivum* L.) ÇEŞİT TESCİL ÇALIŞMALARINDA KARŞILAŞILAN PROBLEMLER VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Bekir AKTAŞ¹

¹Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara
Sorumlu Yazar: bekir_aktas@yahoo.com.tr

ÖZ

Buğday, ekiliş alanı ve üretim miktarı açısından ülkemizin en önemli tarımsal ürünüdür. Buna bağlı olarak toplam sertifikalı tohumluk üretimimizde en büyük payı buğday almaktadır. Tohumculuk Kanunu ve bitki ıslahçı haklarında yapılan yasal düzenlemeler, diğer birçok ürün gibi ekmeklik buğdayda da tescil başvurularında önemli bir artışa sebep olmuştur. Ülkemizin farklı ekolojik bölgelerden oluşması nedeniyle ekmeklik buğdayda tescil denemeleri bölgesel olarak yürütülmektedir. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü (TTSM) koordinatörlüğünde yürütülen Tarımsal Değerleri Ölçme (TDÖ) denemeleri ile çeşitlerin verim, kalite ve diğer özellikleri belirlenmektedir.

Tescil sistemini TDÖ denemeleri ile birlikte Farklılık, Yeknesaklık ve Durulmuşluk (FYD) denemeleri oluşturmaktadır. Ekmeklik buğdayda FYD denemeleri, Ankara ve Manisa lokasyonlarında yürütülmektedir. Tescil başvurularının artması ile birlikte FYD testlerinde başarısız olan çeşit adayı sayısında da bir artış gözlenmiştir. Bununla birlikte FYD testlerinde başarılı olmuş ve tescil edilmiş ancak kısa sürede genetik safiyetini kaybederek çeşit olma vasfını yitiren çeşitler de gözlemlenmektedir.

Bu çalışmada; ekmeklik buğdayda son yıllarda yapılan tescil başvuruları ile deneme sonuçlarının genel değerlendirilmesi yapılmıştır. Ayrıca FYD denemelerinde yıllara göre başarı oranları ile başarısız olan çeşit adaylarının ret gerekçeleri incelenmiştir. TDÖ ve FYD denemelerinde görülen problemlerin ortaya konulması, yapılacak tescil başvurularına ve yeni geliştirilen çeşitlerin tohumluk üretimlerinde ıslahçılara katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: ekmeklik buğday, tescil, farklılık, yeknesaklık, durulmuşluk

PROBLEMS ENCOUNTERED IN THE REGISTRATION OF VARIETIES IN BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) AND SUGGESTIONS FOR SOLUTION

ABSTRACT

Wheat is the most important agricultural product of our country in terms of cultivation area and production amount. Accordingly, wheat is the biggest share of our total certified seed production. The legal regulations on the Seed Act and the plant breeders' rights have caused a significant increase in the number of applications for registration in bread wheat, like many other products. Due to the fact that our country is composed of different ecological regions, the registration practices in bread wheat are carried out locally. Value for cultivation or use (VCU) experiments carried out under the coordination of the Directorate of Variety Registration and Seed Certification Center (VRSCC) determine the yield, quality and other characteristics of the varieties.

The registration system constitutes the distinctness, uniformity and stability (DUS) tests together with the VCU experiments. DUS experiments in bread wheat are carried out in Ankara and Manisa locations. Along with the increase in registration applications, there has been an increase in the number of varieties of candidates that failed DUS tests. However, DUS tests have been successful and have been registered, but in a short period of genetic purity by losing the qualification of varieties are observed.

In this study; a general evaluation of registration applications and results of the experiment in recent years has been made in bread wheat. In addition, the reasons for rejection of the unsuccessful varieties candidates with success rates in years of FYD were examined. Presenting the problems seen in the VCU and DUS tests will contribute to the registration applications to be made and to the breeders in the seed production of newly developed varieties.

Keywords: bread wheat, registration, distinctness, uniformity and stability

GİRİŞ

Tarım alanlarının son sınırlarına ulaşması, nüfus artışı, küresel ısınma ve iklim değişikliği nedeniyle tarımsal üretimde dalgalanmalar yaşanması gıda üretiminin önemini arttırmaktadır. Ülkemizin sahip olduğu ekolojik koşullar buğday tarımını zorunlu kılmaktadır. Ülkemizde 2017 yılında 7.7 milyon hektarlık bir alanda 21.5 milyon tonluk buğday üretimi yapılmıştır. İklim koşulları ve ekiliş alanı miktarına bağlı olarak 2001-2017 yılları arasında buğday üretimi 17.2-22.6 milyon ton aralığında dalgalanma göstermektedir (TÜİK, 2017). 2003 yılında buğdayda sertifikalı tohumluk üretimi 100 bin ton iken, bu değer 2017 yılında 508 bin tona çıkmıştır (BÜGEM, 2017). Buğdayda sertifikalı tohumluk üretim ve kullanımındaki artış yanında yapılan tescil başvurularında da önemli bir artış yaşanmıştır. 1963-2018 yılları arasında toplam 349 ekmeklik buğday çeşidi tescil ettirilmiştir. Bunun 182'si kamu tarımsal araştırma enstitülerine, 155'i özel sektöre ve 12'si üniversitelere aittir. 349 çeşitten 270 adedi milli çeşit listesinde bulunmakta olup ülkemizde üretimi ve ticareti yapılabilmektedir (Anonim, 2018).

Ülkemizde tescil işlemleri Tohumculuk Kanunu ve bu kanuna istinaden çıkarılan Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği çerçevesinde yürütülmektedir (Anonim, 2008a). Buğdayda tescil işlemleri temelde Tarımsal Değerleri Ölçme ve Farklılık, Yeknesaklık, Durulmuşluk denemelerine dayanmaktadır. Buğdayda yıllara göre değişimle birlikte yaklaşık 35 lokasyonda TDÖ denemeleri yürütülmektedir. Çok büyük ekiliş ve üretim değerine sahip buğdayda; çeşitten kaynaklı üretim düşüşlerinin önüne geçilmesi, yüksek verim ve kalitede, hastalıklara dayanıklı çeşitlerin belirlenerek çiftçilerin kullanımına sunulması açısından TDÖ denemeleri büyük önem taşımaktadır.

FYD denemeleri ile yeni geliştirilen çeşitlerin tanımlamaları yapılarak bir nevi kimlik kartları oluşturulmakta ve çeşit vasfı taşıyıp taşımadığı belirlenmektedir. FYD testlerinde çeşit adayının gelişimine uygun tarla ve sera denemeleri kurulmaktadır. Bitki stres koşulları altında sahip olduğu genetik yapı ile uyumsuz karakterler sergileyebileceğinden, uygun olmayan koşullarda FYD denemelerinin yapılması doğru değildir (Dönmez vd., 2008). Biyoteknoloji alanında büyük gelişmeler yaşanmasına karşın günümüzde hala bitki morfolojisine dayalı çeşit tanımlaması önemini korumaktadır.

Bu çalışmada, TTSM tarafından yürütülen TDÖ ve FYD denemeleri hakkında özet bilgilerin verilerek, karşılaşılan hata ve problemlerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Özellikle ıslah sürecinden başlayarak, tohumlukların hazırlanması ve paketlenmesine kadar olan süreçte dikkat edilmesi gerekli bazı hususlar hakkında bilgilendirme ve önerilerde bulunulmuştur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Tarımsal değerleri ölçme denemelerinde materyal olarak; 2013 yılında 56 adet, 2014 yılında 43 adet, 2015 yılında 51 adet, 2016 yılında 59 adet ve 2017 yılında 90 adet tescil başvurusunda bulunulan çeşit adayı kullanılmıştır. Çeşit adayları ile birlikte her bölgede yaygın olarak tarımı yapılan kontrol (Standart) çeşitler kullanılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme deseninde, 4 tekrarlamalı olarak ve 6 sıralı parsel ekim makinası ile yapılmıştır. Parsel alanı lokasyonlara göre 6-9 m² arasında değişmiştir. Her bölgede yaygın olarak kullanılan yetiştirme paketine göre ekim, gübreleme, ilaçlama ve diğer bakım işlemleri uygulanmıştır (Anonim, 2009).

Farklılık, Yeknesaklık ve Durulmuşluk denemeleri Yenikent-Ankara ve Beydere-Manisa lokasyonlarında 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çeşit adayları ile birlikte benzer çeşitler ve örnek çeşitler de bu denemelerde yer almıştır. Verilerin elde edilmesinde ve değerlendirilmesinde; FYD denemelerinde Hervey-Murray (1980) ve Anonim (1994)'ün, TDÖ denemelerinde ise Anonim (2009)'un ortaya koyduğu yöntemlerden yararlanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Ekmeklik buğdayda yıllar ve bölgeler bazında tescil başvurusunda bulunulan çeşit sayıları Çizelge 1’de verilmiştir. Karadeniz Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesi en az tescil başvurusunun yapıldığı bölgelerdir. En fazla tescil başvurusunun yapıldığı bölge Orta Anadolu Bölgesi olup yıldan yıla artış eğilimi devam etmektedir. Bu bölgeyi Trakya Bölgesi takip etmektedir. Diğer bölgelere yapılan başvuruların yıllar bazında daha stabil olduğu söylenebilir.

Orta Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinde tescil denemeleri kuruda ve suluda ayrı ayrı yürütülmektedir. Özellikle Orta ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yapılan tescil başvurularının büyük bir bölümü sulu koşullar için yapılmaktadır. Özellikle Orta Anadolu Bölgesinde yurtdışı kökenli çeşitlerin tescil başvuruları sulu koşullar için yapılmaktadır. Bugüne kadar istisnai birkaç çeşit hariç kuru koşullardaki tescil denemelerinde başarı sağlayamamıştır.

Çizelge 1. Yıllara ve bölgelere göre ekmeklik buğdayda tescil başvurusu yapılan çeşit sayıları*

Bölgeler	Yıllar						Toplam
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Akdeniz Bölgesi	2	6	3	5	2	14	32
Ege-Güney Marmara Bölgesi	7	3	2	4	4	0	20
Orta Anadolu Bölgesi	5	15	21	22	34	53	150
Trakya Bölgesi	14	28	13	8	12	14	89
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	4	2	4	10	7	7	34
Karadeniz Bölgesi	0	1	0	2	0	1	4
Doğu Anadolu Bölgesi	0	1	0	0	0	1	2
Toplam	32	56	43	51	59	90	331

*Çizelge 1 ve Çizelge 2’de yıllara göre çeşit sayılarındaki sapmalar; denemelerin uzatılması veya ara verilmesi ile tohumluk materyal göndermeme ya da başvurunun geri çekilmesinden kaynaklanmaktadır.

Tescil başvurusu kabul edilen çeşit adayları, başvuru yapılan bölgedeki yaygın olarak tarımı yapılan standart çeşitlerle denemelere alınmakta ve verim, kalite, hastalıklara karşı durumları gibi tarımsal özellikleri belirlenmektedir. Ekmeklik buğdayda 2 yıl ve her yılda en az 3 lokasyonda TDÖ denemeleri yürütülmektedir. TDÖ denemeleri ile eş zamanlı olarak çeşit kimliğinin belirlenmesi için UPOV TG/3/11 protokolü kullanılarak çeşit özellik belgeleri oluşturulmaktadır (Anonim, 1994). Mevcut çeşitlerden farklı, yeknesak ve durulmuş olduğu saptanan çeşit adayları hakkında TDÖ deneme sonuçlarını da içeren bir rapor hazırlanarak tescil komitesine sunulmaktadır. Tescil Komitesi aday çeşidi tüm yönleriyle değerlendirerek ekonomik bir değer açısından standart çeşitlere eşdeğer veya üstün olanların tescil edilmesine karar vermektedir.

Son 5 yılda Tescil Komitesinin değerlendirmesine sunularak tescil edilen çeşit sayıları ile FYD testleri sonucunda reddedilen çeşit sayıları Çizelge 2’de verilmiştir. 2014-2018 yılları arasında Serin İklim Tahılları Tescil Komitesi 139 çeşidin raporunu değerlendirmeye almış ve bunlardan 124 adedinin tescil edilmesine karar vermiştir. Yine aynı dönem aralığında 63 adet çeşit adayı FYD testlerinde başarısız olmuş ve tescil işlemleri komiteye sunulmadan sonlandırılmıştır.

Çizelge 2. Yıllar ve bölgeler bazında tescil komitesinin değerlendirmesine sunulan ve tescil edilen çeşit sayıları ile FYD testlerinde başarısız olan çeşit aday sayıları

Bölgeler	Yıllar														
	2014			2015			2016			2017			2018		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Akdeniz Bölgesi	4	4	1	1	1	1	5	5	0	3	3	1	4	4	1
Ege-Güney Marmara Bölgesi	0	0	0	4	4	3	3	3	0	0	0	0	3	3	2
Orta Anadolu Bölgesi	7	5	3	0	0	0	4	3	2	25	25	5	8	5	15
Trakya Bölgesi	0	0	0	9	5	4	23	18	5	12	12	4	13	13	3
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	1	1	0	2	2	1	2	2	0	2	2	0	2	2	9
Karadeniz Bölgesi	1	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Doğu Anadolu Bölgesi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Toplam	13	11	6	16	12	9	38	32	8	42	42	10	30	27	30

A:Tescil Komitesinin değerlendirmesine sunulan çeşit sayısı, B:Tescil edilen çeşit sayısı, C:FYD testlerinde başarısız olan çeşit sayısı

2004 yılında Yeni Bitki Çeşitlerine Ait Islahçı Haklarının Korunmasına İlişkin Kanun ve 2006 yılında Tohumculuk Kanununun çıkarılması, aynı zamanda sertifikalı tohumluk üretimi ve kullanımına devlet teşviğinin uygulamaya girmesi ile hemen hemen tüm bitki türlerinde yapılan tescil başvurularında bir artış gözlemlenmiştir. Geçmiş yıllarda serin iklim tahıllarında yüksek oranda kamu tarımsal araştırma enstitüleri tescil başvurusunda bulunurken, son yıllarda özel sektörün ağırlığı artmıştır. Buğdayda her yıl artan oranda çeşit tescil edilmesine karşın, sertifikalı tohumluk üretimleri esas alındığında yeni çeşitlerin birçoğunun geniş alanlara yayılmadığı veya bunun uzun yıllar aldığı görülmektedir. Uzun yıllar boyunca ve özverili çalışmalar sonucunda geliştirilen yeni çeşitlerin tescil sürecini başarıyla geçmesi için dikkat edilmesi gereken hususlaraşığıda özetlenmiştir. Tescil başvurusu için başvuru öncesi denemelerin önemi büyüktür. Asgari bir yıl iki lokasyon veya iki yıl bir lokasyonda kurulan ön denemelerin tescil başvurusunda zorunlu tutulmasının sebebi, başvuru sahibinin öncelikle kendi çeşidinin özellikleri ve adaptasyon kabiliyeti hakkında yeterince bilgi sahibi olmasının sağlanmasına dayanmaktadır. Bu deneme sonuçları sadece üretim izni talebi bulunması halinde tescil komitesince değerlendirmeye alınmaktadır. Başvuru öncesi denemeler ne kadar güvenilir ve sağlıklı sonuçlar içeriyorsa tescil denemelerinde de aday çeşidin başarı şansı artmaktadır.

Tescil başvurusu yapılan aday çeşidin TTSM'ye verilen tohumluk materyalinin genetik safiyeti ile biyolojik ve fiziksel değeri yüksek olmalıdır. Başvuru öncesi denemelerden elde edilen ve biçerdöver ile hasat edilmiş ürünün TTSM'ye TDÖ ve FYD materyali olarak verilmesi en sık karşılaşılan problemlerdendir. Biçerdöver parselden parsel geçişlerde çeşitleri karıştırmaktadır. Denemelerden elde edilen ürünün FYD materyali olarak kullanılması uygun değildir. Islah yöntemine bağlı olarak yüksek oranda çeşit safiyeti sağlanmadan erken dönemde tescil başvurusu yapıldığında FYD testlerinde olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır. Bazı çeşit adaylarının ise birbirine benzer ancak birden fazla genotipten oluştuğu saptanmaktadır. Bunun bulk yönteminin uygulanmasında yapılan hatalardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Melezleme yöntemi kullanımından sonra, çeşit adayları olarak belirlenen hatlar tescil başvurusu yapılmadan önce mutlaka ebeveynleri ile karşılaştırılmalı ve farklılığı ortaya konulmalıdır.

Yurtdışında UPOV kriterleri esas alınarak FYD testleri yapılmış bazı çeşitlerde çeşit özellik belgesindeki karakterler ile denemelerdeki bitki morfolojisi ve özelliklerinin uyumsuz olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum çeşit özellik belgesinin doldurulmasından, hatalı gözlemlerden ve tohumluk materyal gönderimindeki hatalardan kaynaklanmaktadır. Çeşit özellik belgesinde tane renginin kırmızı olması ancak denemelerde tane renginin beyaz olarak saptanması, kılçıklı olması beklenen bir çeşidin kılçiksiz olarak gözlemlenmesi gibi durumlar ortaya çıkmaktadır.

FYD testlerini geçen ve TDÖ denemelerinde standart çeşitlere eşdeğer verim veya kalite özelliklerine sahip bazı çeşitler geniş ekiliş alanlarına ulaşamamakta ve bazı yıllar üreticilere büyük kayıplar yaşatmaktadır. Tescil denemeleri iki yetiştirme dönemi yürütülmekte ve bu iki yılın iklimsel verileri çeşidin kaderinde önemli bir rol oynamaktadır. Son yıllarda küresel ısınma sonucunda iklimsel verilerde ekstrem durumlar yaşanması TDÖ denemelerinde çeşitlerin potansiyellerini ortaya koymada zorluklar yaşatmaktadır. Yaygın hasat döneminin temmuz ayının ilk haftası olduğu bir bölgede 3-4 hafta geçciliğe sahip bir çeşit, tescil edilmiş olsa dahi çiftçiler tarafından tercih edilmemektedir. Tescil denemeleri için gönderilen tohumluk materyalin gönderiminde bilimsel ve teknik kurallara uyulmalıdır. Çeşit adayının isim ve bilgileri çuval üzerine yazılmalı, çuval içerisindeki bir karta da bilgiler yazılarak tohumluk içerisine konulmalıdır. Tohumlukların hastalık ve zararlılara karşı ilaçlanmasında dikkatli olunmalıdır. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından ruhsatlandırılmış ilaçlar kullanılmalı, ilaçlama dozuna dikkat edilmelidir. Farklı bitki türleri için ruhsatlandırılmış ilaç kullanımları tohumluğun biyolojik değerinde kayıplara yol açabilmektedir. Tescil denemelerinde son 5 yılda 2 adet çeşit adayında % 0 çimlenme belirlenmiştir. Tohumluk materyalin fiziksel ve genetik safiyeti ile biyolojik değerinden başvuru sahibinin sorumlu olduğu unutulmamalıdır. Tescil denemeleri için gönderilen tohumluk materyal üzerinde haksız rekabete yol açacak gübre, bitki besin maddeleri vb. kaplama veya muameleler yapılmamalıdır. İslahçılar çalıştırdıkları teknik elemanlara ve işçilere yapılan işin önemini anlatmalı, gerekli bilinci oluşturmalıdır. Yapılan bir hatanın veya kuşku duyulan bir uygulamanın mutlaka ıslahçıya söylenmesi gerekliliği çalışanlara aşılmalıdır. İşten atılma veya ceza verilmesi korkusu duyan çalışanların hatalı işlem ve uygulamaları gizleyeceği unutulmamalıdır. Ekmeklik buğdayda çeşit adayının gelişme tabiatı en önemli karakterlerden birisi olup ıslahçılar materyallerinin özelliklerini doğru bir şekilde test etmelidir. Orta Anadolu Bölgesi için yazlık bir çeşit adayı için başvuru yapıldığında ciddi olumsuzluklarla karşılaşılabilir. Çeşit tanımlamasında kullanılan karakterlerin ıslahçılar tarafından da bilinmesi, seleksiyon çalışmalarında ve tip dışı bitki çekiminde büyük faydalar sağlamaktadır. Bitki gelişim evrelerine göre çeşit adayları çıkıştan hasada kadar gözlemlenmelidir. Birçok çeşit ayırım kriteri için gözlem dönemi önemli olup, dönemi dışında yapılacak gözlemlerde hatalar ortaya çıkmaktadır. UPOV test klavuzlarında tahıllar için ağırlıklı olarak Zadoks skalası kullanılmakta olup, gelişim dönemleri 0-100 aralığında kodlanmıştır (Zadoks vd., 1974). FYD testlerinde başarısız olarak tescil işlemleri sonlandırılan çeşit sayıları Çizelge 2’de verilmiştir. Bu çeşit adaylarının ret gerekçeleri incelendiğinde yeknesaklık probleminin en fazla ret gerekçesini oluşturmaktadır. Ekmeklik buğdayda farklılık kriterini sağlayamayarak reddedilen çeşit adaylarının toplam ret gerekçeleri içindeki oranı yaklaşık %8’dir. Çeşit adaylarının tohumluk üretimlerinde ön bitki ve izolasyon mesafesine fazlasıyla özen gösterilmelidir. Ekmeklik buğday kendine döllen bir serin iklim tahılı olsa da az miktarda yabancı dölleme görülebilmektedir. Özellikle stres koşullarında yabancı dölleme oranı artabilmektedir. Ön bitki konusunda asgari 2 yıllık şarta özen gösterilmelidir (Anonim, 2008b). Bu 2 yıllık dönemde özellikle çapa bitkisinin yetiştirilmesi kendi gelenlerin yok edilmesinde faydalıdır. Nadasa bırakılmış arazilerde hiçbir toprak işlemesi ve yabancı ot mücadelesi yapılmıyorsa 2 yıllık sürenin bir geçerliliği yoktur. Kendi gelen bitkiler tekrar tohum dökmekte ve tohumluk materyalin safiyetini bozmaktadır. Tohumluk üretim alanlarında tip dışı bitki çekiminde en fazla yapılan hatalardan birisi de ana sapın koparılıp, bazı kardeşlere ait başakların dikkatsizlik sonucu bırakılmasıdır. Tip dışı bitkiler kökten tüm kardeşlerle birlikte çekilerek uzaklaştırılmalıdır. İslahçı materyali veya elit tohumluk üretimleri ile çeşit muhafazası amacıyla tohumluk materyal üretiminde mutlaka başak sıraları oluşturularak üretim tekniği kullanılmalıdır. Tip dışı sıralar elemine edilirken yan sıralarda elemine edilmelidir. Biçerdöverle tohumluk üretim alanının hasat edilmesi gerekiyorsa, biçerdöver temizliği birkaç defa tekrarlanmalıdır. Makine temizliği yapıldıktan sonra, önce

kenar tesiri hasat edilmeli ve tekrar temizlik yapılmalıdır. Aynı çeşidin farklı sınıf ve döl kademesindeki üretimlerinin hasadında en son sınıf ve döl kademesinden başlanılmalıdır. Sertifikalı 3'den başlanarak orijinal ve elite doğru sıralama yapılması faydalı olacaktır. Tohumluk üretim alanlarının hasadında nakliye araçları diğer çeşitlere ait üretim alanları üzerinden geçirilmemelidir. Tohum hazırlama ve ilaçlama ile depolama tesislerinde çeşit karışımlarının önlenmesi için gerekli tedbirler alınmalıdır. Çalışanların eğitimine önem verilmelidir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Masraflı, emek yoğun ve uzun süreli bitki ıslah çalışmaları sonucunda geliştirilen üstün vasıflı çeşitlerin, ülkemiz tarımının ve çiftçisinin kullanımına sunulması temel amaçtır. Ülkemiz tarımında önemli bir yere sahip olan ekmeklik buğdayın, TDÖ ve FYD denemelerinin en uygun ve doğru şekilde yapılması hem tohumluk üreticilerinin hem de çiftçilerin yararına. FYD testleri ile çeşit tanımlamalarının yapılarak çeşitlerin koruma altına alınması, bitki ıslah çalışmalarının teşvik edilmesinde ve sürekliliğinin sağlanmasında önemlidir. Çiftçilerin de ismine doğru, yüksek verim ve kalite potansiyeline sahip, kabul edilebilir sınırlar dahilinde kaliteli üretim materyalini temin etmesi, tarımsal üretimimizin artırılmasında önemli bir etkidir. Çeşitler ülkemizin milli değerlerinden olup, yeni çeşitlerin geliştirilmesi kadar mevcut çeşitlerin genetik safiyetlerinin devam ettirilmesi ve korunmasına da gerekli özen gösterilmelidir.

KAYNAKÇA

- Anonim(1994)UPOV wheatguidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability. www.upov.int
- Anonim (2008a) Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği.
- Anonim (2008b) Tahıl Tohumu Sertifikasyonu ve Pazarlaması Yönetmeliği.
- Anonim (2009) Serin İklim Tahılları Teknik Talimatı.
- Anonim, (2018). Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü Milli Çeşit Listesi.
- BÜGEM, (2017). Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Tohumculuk İstatistikleri.
- Dönmez, Ö., Aydemir, T. ve Aktaş, B. (2008). Arpada çeşit tanımlaması. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Yayınları. 78 s. Ankara.
- Hervey-Murray, C.G. (1980). The identification of cereal varieties. Cambridge University Pres. 187 pp., Cambridge.
- TÜİK, (2017). TÜİK Tarım istatistik verileri. www.tuik.gov.tr
- Zadoks, J.C., Chang, T.T. ve Konzak, C.F. (1974). Decimal code for the growth stage of cereal. Eucarpia Bulletin No.7, pp 42-52.

TİTANYUM DİOKSİT (TiO₂) NANOPARTİKÜLLERİNİN MISIR (*Zea mays*) TOHUMLARININ ÇİMLENMESİNE VE BİTKİ GELİŞİMİNE ETKİSİ

Ayten Kübra YAĞIZ¹, Mehmet Emin ÇALIŞKAN¹

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Tarımsal Genetik Mühendisliği Bölümü

ÖZ

Bitkisel üretimde yüksek oranda bitki çıkışı elde edilmesi ve güçlü fide/bitki gelişimi, yüksek verim elde edilmesinde belirleyici etkiye sahiptir. Ekilen tohumların çimlenme oranlarının artırılması ve özellikle erken dönem bitki gelişiminin hızlandırılması için kullanılan yöntemlerden birisi de “priming” olarak adlandırılan, tohumların ekim öncesi su, çeşitli kimyasallar, büyüme düzenleyicileri vb. materyallerle muamele edilmesi işlemidir. Son yıllarda tarım teknolojilerinde sağlanan gelişmeler, başta priming olmak üzere tohum uygulamalarında da birçok yenilikçi uygulamaların başlamasına yol açmıştır. Nanopartiküller, birçok farklı alandaki kullanımlarına ilave olarak priming ve tohum kaplama amacıyla da kullanılmaya başlanmıştır. Bununla birlikte Ülkemizde nanopartiküllerin tohumlarda priming amacıyla kullanımına yönelik fazla bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, Titanyum dioksit (TiO₂) nanopartikülleri kullanılarak yapılan priming uygulamasının mısır bitkisinde tohum çimlenmesi ve fide gelişimine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla ticari hibrit mısır tohumlarına(Capuzi çeşidi) farklı konsantrasyonlarda (0, 5, 10, 50, 100, 250 ve 500 ppm) TiO₂ nanopartikülleri kullanılarak oda sıcaklığında 8 saat boyunca nanopriming uygulanmıştır. Daha sonra tohumlar MS0 ortamında 25°C’de uzun gün koşulları altında (16/8 saat) çimlenme testine tabi tutulmuştur. Uygulama sonrası çimlenme yüzdesi ve bitki gelişimi incelenmiştir. Nanopriming sonrası çimlenme oranlarına bakıldığında 250 ve 500 mg/L konsantrasyonda %100 çimlenme gerçekleşirken bu değer kontrol grubunda (0 mg/L) %97,5’te kalmıştır. Ayrıca sap gelişimi de yine en yüksek 500 mg/L konsantrasyonda görülürken, kök uzunluğu değerleri uygulamalar arasında anlamlı bir fark göstermemiştir.

Anahtar Kelimeler: mısır, nanopriming, priming, TiO₂, *Zea mays*

ABSTRACT

In plant production, high seed emergency and high seed vigour has an important role on to get high yield. In order to increase germination rate of the seeds and speed up the early plant development different techniques, like “priming”, have been used. Priming is a treatment process of seeds with water, various chemicals, growth regulators etc. before sowing them. Recent years, development in agricultural technologies have led to the introduction of many innovative applications, especially in priming, seed applications. In addition to their use in many different fields, nanoparticles have been used for priming and seed coating purposes. However, in our country, there is not much study on the use of nanoparticles for priming of seeds. In this study, the effects of priming application of titanium dioxide (TiO₂) nanoparticles on seed germination and seedling growth were investigated. For this purpose, nanopriming was applied to commercial hybrid corn seeds (Capuzi variety) for 8 hours at room temperature using TiO₂ nanoparticles at different concentrations (0, 5, 10, 50, 100, 250 and 500 ppm). The seeds were then germinated in MS0 medium at 25 ° C under long day conditions (16/8 hr). The percentage of germination and plant growth were investigated after application. When the germination rates after nanopriming was 97.5% in the control group (0 mg / L). In addition, while the highest shoot development was observed at 500 mg / L concentration, root length values showed no significant difference between applications.

Keywords: maize, nanopriming, priming, TiO₂, *Zea mays*

GİRİŞ

Bitkisel üretimde karşılaşılan en önemli problemlerden birisi de tohumların eş zamanlı çıkış göstermeyişi ve buna bağlı olarak bitkilerin senkronize bir şekilde gelişmemeleridir. Tohum çimlenmesinin eş zamanlı gerçekleşmesi için farklı teknikler geliştirilmiştir. Örneğin, Yunan toplumu tohumları ekmeden önce ballı su veya süte daldırırken, Ruslar tuzlu suyu tercih etmişlerdir (Parera and Cantliffe, 1994). ‘Priming’, tohumların ekim öncesi çeşitli

muamelelere maruz bırakılarak çok zorlu koşullar altında bile çimlenmesini sağlamak amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir (Malnassy, 1971). Tohum priming için farklı ozmotik solüsyonlar kullanılmaktadır. Bu ozmotik solüsyonları oluşturmak için KNO_3 gibi inorganik tuzlar ya da polietilen glikol (PEG) gibi inert bileşenler tercih edilmektedir. Daha sonra 1988 yılında Kubik ve arkadaşları tarafından katı matis priming (solid matiks priming) geliştirilmiştir. Bu uygulamada ilk olarak leonardit gibi malzemeler kullanılmıştır. Fakat günümüzde hidrojel tercih edilmektedir (Olszewski vd., 2012). Son yıllarda kalsiyum alüminyum silikat, hümik asit, kristal kuartz gibi malzemelerin de tohum çimlenmesine olumlu yönde bir etkisinin olduğu gözlenmiştir (Merreddy vd., 2000).

Nanoteknoloji bilim ve teknolojiye oldukça büyük katkılar sağlayan ve gelişmekte olan yeni bir alandır. Bu yeni teknoloji enerjiden tekstile bir çok alanda kullanılmaktadır (Guo vd., 2012; Patra vd., 2013). Nanoteknolojiden faydalanan bir diğer alan da tarımdır. Nanopartikül ise 100 nm'den küçük boyutlara sahip malzemelerdir (Mohanraj ve Chen, 2006). Nanopartiküllerin, makro yapılarına göre çok daha farklı ve sofistike özellikler gösterdiği belirlenmiştir (Nel vd., 2006).

Nitrojen, hidrojen, demir, bakır gibi bir çok makro ve mikro elementin bitki gelişiminde sorgulanamaz bir önemi vardır (Saad ve Elshahed, 2012). Bu maddeler bitki yetiştiriciliğinde gübre olarak kullanılırken, çevre için zararları göz ardı edilmektedir. Nanopartiküller ise hem bu elementlerin etkinliğini arttırmak hem de çevre zararını azaltmak için iyi bir alternatiftir. Fakat kullanılan bu nano malzemelerin çevre ile olan ilişkisi henüz tam olarak aydınlatılamamıştır (Gogos, 2012). Nano boyuttaki malzemeler veya oksitleriyle (TiO_2 , SiO_2 , karbon nano tüp (KNT), ZnO gibi) muamele edilen bitkilerde, bitki gelişiminin, çimlenmemenin ve abiyotik streslere karşı toleransın arttığı gözlenmiştir (Almutairi vd., 2015; Almutairi vd., 2016; Gao vd., 2006; Dhoke vd., 2013). Farklı çalışmalar göstermiştir ki; Ag, KNT, SiO_2 , FeO , ZnO ve $ZuFeCu$ oksitleri farklı bitkilerdeki çimlenmeyi iyileştirmiştir (Almutairi vd., 2015; Wang vd., 2012; Lahiani vd., 2013; Lu vd., 2015; Roohizadeh vd., 2015; Janmohammadi vd., 2015; Khodakovskaya vd., 2009). Fakat bu malzemelerin etki mekanizması hala çalışma konusudur ve tam olarak belirlenememiştir.

Bir çok çalışmada TiO_2 nanopartiküllerinin bitkilerde fotosentez hızını ve klorofil içeriğini arttırdığı gözlenmiştir (Mahmoodzadeh vd., 2013; Gao vd., 2006; Gao vd., 2008; Hong vd., 2005). İlk olarak, Hong vd. (2005) yaptıkları çalışmada TiO_2 uygulamasının ıspanakta klorofildeki fitokimyasal reaksiyonları arttırdığını belirlemişlerdir. Daha sonra Gao vd. (2006 ve 2008) ise 2006 ve 2008 yıllarında yürüttükleri çalışmalarla TiO_2 'nin rubisko aktivaz enziminin aktivitesini arttırıcı yönde konformasyonel değişikliklere sebep olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Yapılan diğer çalışmalarda ise azot eksikliği altında TiO_2 uygulamasının nitrat reduktaz aktivitesini arttırarak azot eksikliğine bağlı semptomların azalmasına sebep olduğu gözlenmiştir (Yang v.d., 2006; Yang v.d., 2007).

Tüm çalışmalarda TiO_2 nanopartikülleri bitki gelişimi süresince düzenli olarak verilmiştir. Yapılan çalışmanın amacı nanopriming yöntemi ile düzenli TiO_2 uygulamasının önüne geçerek olası toksisiteyi azaltmak ve TiO_2 uygulaması ile mısır tohumlarının çimlenmesini ve bitki gelişimini arttırmaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bitkisel materyal olarak hibrit mısır (Capuzi çeşidi) tohumları, nanopartikül olarak ise Titanyum dioksit (TiO_2) tozu kullanılmıştır.

Nanopartikül Karakterizasyonu

Öncelikle TiO₂ nanopartiküllerinin (Alfa Aesar) saflığı ve tane boyutu incelenmiştir. Bu amaçla Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarında nanopartikül tozunun Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile görüntüsü alınarak tane boyutu ölçülmüştür. Daha sonra 20-80° aralığında 2θ/dk hızda X Işını Difraksiyonu ile kristal yapısı incelenerek malzemenin saflığı doğrulanmıştır.

Nanoprining Uygulaması

Ticari hibrit mısır tohumlarının yüzeyi öncelikle 2 dakika %70 etanol, daha sonra 10 dakika boyunca %1'lik sodyum hipoklorit çözeltisi ile sterilize edilmiştir. Sterilizasyon işlemi sonrasında tohumlar steril dH₂O ile durularak priming işlemine geçilmiştir.

Priming için öncelik olarak farklı konsantrasyonlarla (0, 5, 10, 50, 100, 250 ve 500 ppm) hazırlanan TiO₂ süspansiyonları otoklav ile sterilize edilmiş ve sonikatör yardımıyla 30 dakika boyunca homojenize hale getirilmiştir. Daha sonra ise yüzey sterilizasyonu gerçekleştirilmiş tohumlar süspansiyonların içine aktararak 120 rpm hızda, 8 saat boyunca oda sıcaklığında çalkalanarak priming işlemi gerçekleştirilmiştir. Priming işleminin ardından tohumlar steril dH₂O ile 2 dakika boyunca yıkanmış ve gece boyunca steril kabin altında kurutulmuştur.

Çimlendirme Testi

Çimlendirme işlemi yarı sertlikte, şeker içermeyen MS0 ortamında gerçekleştirilmiştir. Test her bir tekrürde 15 tohum olacak şekilde 10 tekrürden oluşmaktadır. Çimlendirme ortamına alınan tohumlar bir hafta boyunca 16/8 (gün/gece) koşulu altında 25°C'de çimlendirme testine tabii tutulmuştur. Bir hafta sonunda gelişen bitkiciklerin çimlenme oranları hesaplanmıştır. Ayrıca morfolik özellikler olarak da sap ve kök uzunlukları, yaş ağırlıkları ve kuru ağırlıkları ölçülmüştür.

Klorofil İçeriği

Klorofil içeriğinin belirlenmesi amacıyla, 0,2 g civarında alınan yaprak örnekleri tissue lyser aracılığı ile parçalanmıştır. Daha sonra örnekler üzerine 1 ml %80 aseton eklenerek bir gece +4°C'de inkübe edilmiştir.

Sonra bu çözelti 4°C'de 12.000 rpm hızında 5 dk. sentrifüj edilerek süpernatant yeni bir tüpe aktarılmıştır. Vakit kaybetmeden süpernatantın 470, 646,8 ve 663,2 nm'deki absorbans okumaları %80 asetona göre okunmuştur. Toplam klorofil miktarı (chl_a + chl_b) (7.15 A_{663.2} + 18.71 A_{646.8})/1000/taze yaprak ağırlığı formülüne göre hesaplanmıştır.

İstatistiksel Analizler

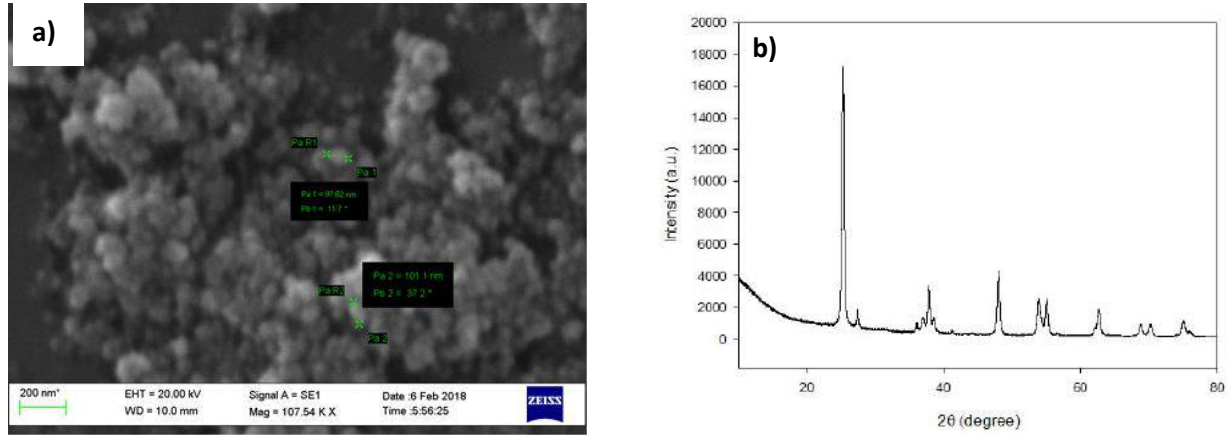
Elde edilen veriler MINITAB aracılığıyla Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ve post-hoc (Fisher's) testine göre analiz edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Toz Karakterizasyonu

İlk olarak ticari olarak temin edilen TiO₂ tozlarının tane boyutu ve saflığı analiz edilerek çalışmadan kullanılabilirliği belirlenmiştir. Tozların tane boyutunu ölçmek üzere

SEM kullanılmıştır. Elde edilen SEM görüntüsü ile (Şekil 1a) TiO₂ tozunun tane boyutunun 100 nm altında olduğu tespit edilmiştir.



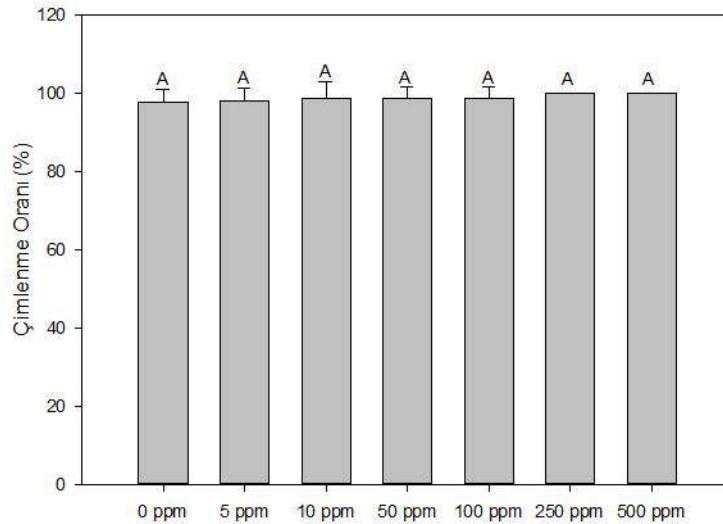
Şekil 1. TiO₂ nanopartiküllerinin SEM görüntüsü (a) ve XRD paterni (b)

Daha sonra nanopartiküller XRD cihazı ile incelenerek beklenen TiO₂ (anataz fazı) paterni gözlenmiş ve nanopartiküllerin saf olduğu belirlenmiştir (Ijadpanah-Saravy v.d., 2014).

Çimlendirme Testi

Bir hafta süren çimlendirme testi sonunda hasat edilen mısır bitkiciklerinde ilk olarak çimlenme oranları hesaplanmıştır. Bu amaçla her bir tekerrürdeki çimlenme yüzdesi hesaplanarak ortalama değer elde edilmiştir. Farklı konsantrasyonlarda TiO₂ ile nanopriminge maruz kalan tohumların çimlenme yüzdeleri Şekil 2’de gösterilmiştir.

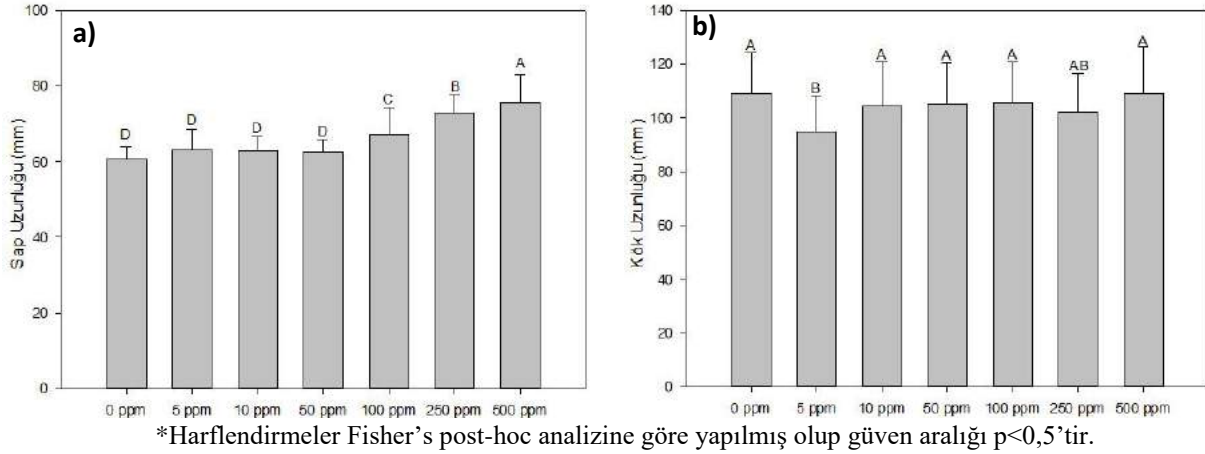
Şekil 2 incelendiğinde, tüm konsantrasyonlar için tohumların çimlenme oranları %97’nin üstündeyken uygulamalar arası istatistiksel olarak bir fark gözlenmemiştir. Buna rağmen 250 ve 500 ppm TiO₂ kullanılmasıyla birlikte tohumlarının tamamının çimlendirilmesi sağlanmıştır.



*Harflendirmeler Fisher’s post-hoc analizine göre yapılmış olup güven aralığı p<0,5’tir.
Şekil 2. Farklı konsantrasyonlarda TiO₂ ile nanopriming sonrası mısır tohumlarının çimlenme yüzdeleri.

Fide Gelişimi

Nanoprimering sonrası gerçekleştirilen çimlendirme testi sonunda gelişen bitkilerin sap ve kök uzunluğu, yaş ağırlıkları ve kuru ağırlıkları incelenmiştir. Bu amaçla her bir tekrardan ortalama 5 bitki seçilerek ölçüm yapılmıştır. Sap ve kök uzunlukları Şekil 3'te gösterilmektedir.



*Harflendirmeler Fisher's post-hoc analizine göre yapılmış olup güven aralığı $p < 0,5$ 'tir.

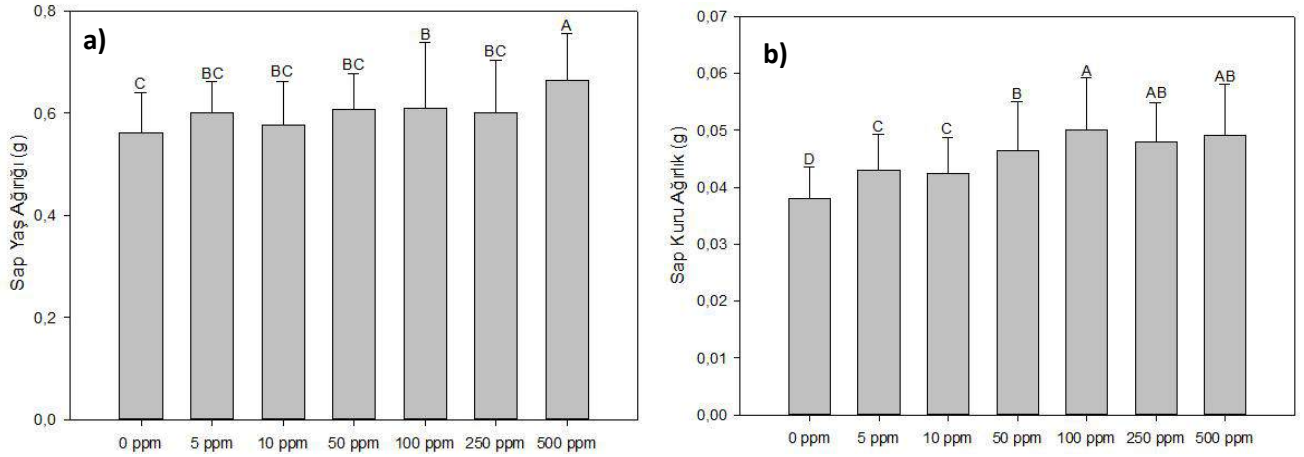
Şekil 3. Farklı konsantrasyonlarda TiO₂ ile nanoprimering sonrası gelişen mısır bitkilerinin sap (a) ve kök (b) uzunlukları.

Şekil 3a'ya göre TiO₂ konsantrasyonunun artışı ile bitki sap uzunluğunda artış gözlenmiştir. Bu durumda en iyi sap gelişimi 500 ppm TiO₂'de gözlenmiştir. Sap gelişimindeki etkinin aksine TiO₂ uygulamasının kök gelişimine herhangi bir etkisi olmadığı gözlenmiştir. Kök uzunlukları kıyaslandığında istatistiksel olarak çok anlamlı farklar ortaya çıkmamıştır.

Şekil 4'te ise farklı TiO₂ konsantrasyonlarıyla nanoprimering uygulaması altında gelişen mısır bitkilerinin fotoğrafları gösterilmektedir.

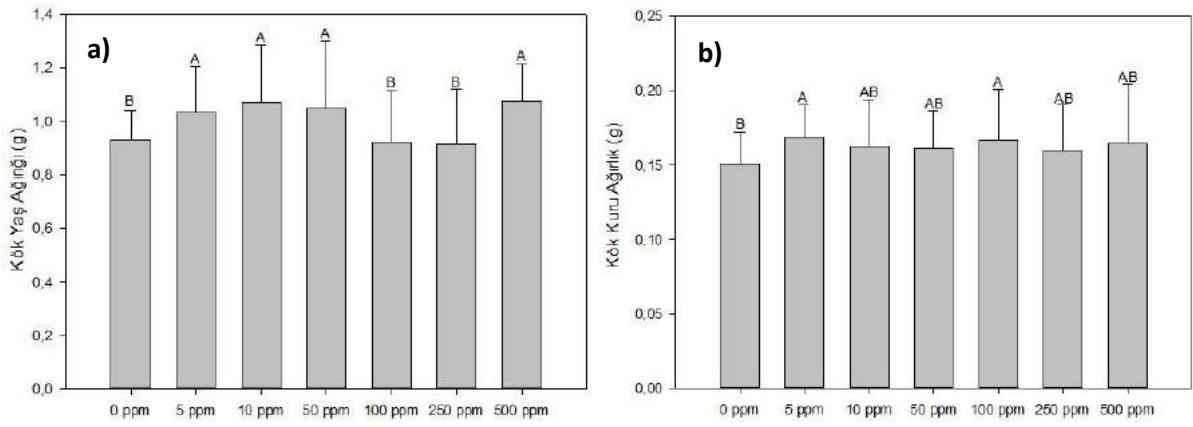


Şekil 4. Farklı TiO₂ konsantrasyonlarıyla nanoprimering uygulaması altında gelişen mısır bitkileri.



*Harflendirmeler Fisher's post-hoc analizine göre yapılmış olup güven aralığı $p < 0,5$ 'tir.

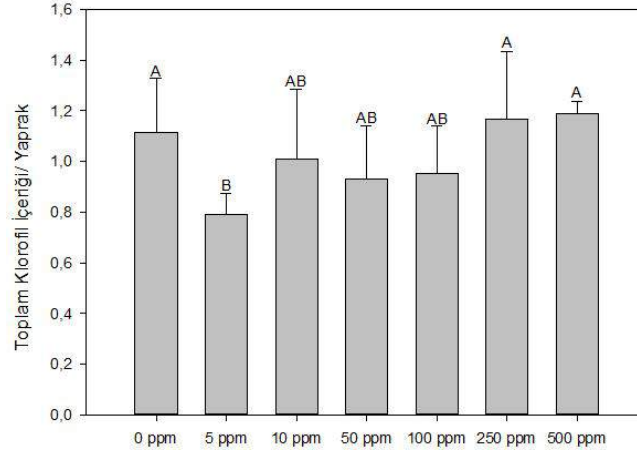
Şekil 5. Farklı konsantrasyonlarda TiO₂ ile nanopriming sonrası gelişen mısır bitkilerinin sap yaş (a) ve kuru (b) ağırlıkları.



*Harflendirmeler Fisher's post-hoc analizine göre yapılmış olup güven aralığı $p < 0,5$ 'tir.

Şekil 6. Farklı konsantrasyonlarda TiO₂ ile nanopriming sonrası gelişen mısır bitkilerinin kök yaş (a) ve kuru (b) ağırlıkları.

Yapılan çalışma sonucunda TiO₂ konsantrasyonu arttıkça mısır fidelerinin yapraklarındaki klorofil içeriğinin arttığı tespit edilmiştir (Şekil 7). Benzer şekilde Dehkourdi ve Mosavi (2013) de maydanoz tohumları ile yaptıkları çalışmada, TiO₂ nanopartikülleri ile priming uygulamasında, TiO₂ konsantrasyonuna bağlı olarak yapraklardaki toplam klorofil içeriğinin arttığını göstermişlerdir.



*Harflendirmeler Fisher's post-hoc analizine göre yapılmış olup güven aralığı $p < 0,5$ 'tir.
Şekil 7. Farklı konsantrasyonlarda TiO₂ ile nanopriming sonrası gelişen mısır bitkilerinin toplam klorofil içerikleri.

Sonuç olarak mısır tohumlarında çimlendirme öncesi TiO₂ ile gerçekleştirilen nanopriming uygulaması hem tohum çimlenme oranını hem de bitki sap gelişimini olumlu bir yönde etkilemiştir. Ayrıca TiO₂ konsantrasyonunun artmasıyla mısır fidelerinin klorofil içeriğinin de arttığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, nanopartikül uygulamalarının kök gelişimi üzerine belirgin bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: FEB2017/13-BAGEP)

KAYNAKÇA

- Almutairi Z. M., ve Alharbi A. 2015. Effect of silver nanoparticles on seed germination of crop plants. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering* 9:572-573
- Almutairi Z. M., 2016. Effect of nano-silicon application on the expression of salt tolerance genes in germinating tomato (*Solanum lycopersicum* L.) seedlings under salt stress. *Plant Omics Journal* 9:106-114
- Dehkourdi E. H., Mosavi M. 2013. Effect of Anatase Nanoparticles (TiO₂) on Parsley Seed Germination (*Petroselinum crispum*) In Vitro, *Biological Trace Elements Research*, 155:283-286.
- Dhoke S. K., Mahajan P., Kamble R. ve Khanna S. 2013. Effect of nanoparticles suspension on the growth of mung (*Vigna radiata*) seedlings by foliar spray method. *Nanotechnology Development* 3:1-5
- Gao F., Hong F., Liu C., Zheng L., Su M., Wu X., Yang F., Wu C. ve Yang A. P. 2006. Mechanism of nano-anatase TiO₂ on promoting photosynthetic carbon reaction of spinach. *Biological Trace Element Research* 111:239-253.
- Gao F., Liu C., Qu C., Zheng L., Yang F., Su M. ve Hong F. 2008. Was improvement of spinach growth by nano-TiO₂ treatment related to the changes of Rubisco activase? *Biomaterilas* 21:211-217.
- Gogos A., Knauer K., ve Bucheli T.D., 2012. Nanomaterials in plant protection and fertilization: current state, foressen applications, and research properties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 60:9781-9792.

- Guo K. W., 2012. Green nanotechnology of trends in future energy: a review. *International Journal of energy Research* 36:1-17
- Hong F., Zhou J., Liu C., Yang F., Wu C., Zheng L. ve Yang P., 2005. Effect of nano-TiO₂ on photochemical reaction of chloroplasts of spinach. *Biological Trace Element Research* 105: 269-279
- Ijadpanah-Saravy H., Safari M., Khodadadi-Darban A., ve Rezaei A. 2014. Synthesis Of Titanium Dioxide Nanoparticles for Photocatalytic Degradation Of Cyanide in Wastewater, *Analytical Letters*, 47: 1772-1782.
- Janmohammadi M. Ve Sabaghnia N., 2015. Effect of pre-sowing seed treatments with silicon nanoparticles on germinability of sunflower (*Helianthus annuus*). *Botanica Lithuanica* 21:13–21
- Khodakovskaya M., Dervishi E., Mahmood M., Xu Y., Li Z., Watanabe F. ve Biris A. S., 2009. Carbon nanotubes are able to penetrate plant seed coat and dramatically affect seed germination and plant growth. *ACS Nano* 3:3221-3227
- Lahiani M. H., Dervishi E., Chen J., Nima Z., Gaume A., Biris A. S. ve Khodakovskaya M. V. 2013. Impact of carbon nanotube exposure to seeds of valuable crops. *Applied Materials and Interfaces* 5:7965–7973
- Mahmoodzadeh H., Aghili R. ve Nabavi M., 2013. Physiological effects of TiO₂ nanoparticles on wheat (*Triticum aestivum*). *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences* 3:1365-1370
- Malnassy, T. G., 1971. Physiological and biochemical studies on a treatment hastening the germination of seeds at low temperature. PhD thesis, Rutgers University, NJ.
- Mereddy R., Wu L., Hallgren S. W., Wu Y., Conway K. E., 2000. Solid matrix priming improves seedling vigor of okra seeds. *Proc. Okla. Acad. Sci.* 80:33-37.
- Mohanraj V. J. ve Chen Y. 2006. Nanoparticles-a review. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* 5:561-573
- Nel A., Xia T., Madler L. ve Li N. 2006. Toxic potential of materials at the nanolevel. *Science* 311:622-627
- Olszewski M. W., Goldsmith R. S., Guthrie E. K. ve Young C. A., 2013. Use of sieved compost plus hydrogel for solid matrix priming of carrot seeds. *Compost Science & Utilization*. 20:1, 5-10.
- Parera C. A., ve Cantliffe D. J. 1994. Presowing seed priming. *Horticultural reviews*. 16:109-134
- Patra J. K. ve Gouda S., 2013. Application of nanotechnology in textile engineering: an overview. *Journal of Engineering and Technology Research* 5:104-11
- Roohizadeh G., Majd A. ve Arbabian S. 2015. The effect of sodium silicate and silica nanoparticles on seed germination and growth in the *Vicia faba* L. *Tropical Plant Research* 2:85-89
- Saad A. I. M. ve Elshahed A. M. 2012. Plant tissue culture medium, recent advances in plant in vitro culture. *InTech* 29-40.
- Wang X., Han H., Liu X., Gu X., Chen K. ve Lu D. 2012. Multi-walled carbon nanotubes can enhance root elongation of wheat (*Triticum aestivum*) plants. *Journal of Nanoparticle Research* 14:1-10
- Yang F., Hong F., You W., Liu C., Gao F., Wu C. ve Yang P. 2006. Influences of nano-anatase TiO₂ on the nitrogen metabolism of growing spinach. *Biological Trace Element Research* 110:179-190
- Yang F., Liu C., Gao F., Su M., Wu X., Zheng L., Hong F. ve Yang P. 2007. The improvement of spinach growth by nano-anatase TiO₂ treatment is related to nitrogen photoreduction. *Biological Trace Element Research* 119:77-88

BAZI MEVSİMLİK SÜS BİTKİSİ TOHURLARINDA ÇİMLENMEYİ İYİLEŞTİRİCİ UYGULAMALAR

Ebru KAVUT¹, İbrahim DUMAN²

¹Ege Üniversitesi Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir

²Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir

ÖZ

Çalışma, bazı yazlık mevsimlik süs bitkisi tohumlarında çimlenme oranını artırmak, çimlenmeyi hızlandırmak ve homojen hale getirmek amacı ile gerçekleştirilmiştir. Denemede yazlık-mevsimlik çiçeklerden olan Pervane çiçeği (*Catharantus roseus*), Kedi tırnağı (*Portulaca grandiflora*) ve Cam güzeli (*İmpatiens walleriana*) türlerinin tohumları kullanılmıştır.

Tohumların kalitesini iyileştirmek amacı ile kalibrasyon, ön soğutma, hidropriming, humidifikasyon, KH_2PO_4 ve PEG-6000 ile priming, bitki büyüme düzenleyicilerinden olan KNO_3 ve GA_3 ile film kaplama, yine KNO_3 ve GA_3 ile drum priming ve bu uygulamaların kombinasyonlarından yararlanılmıştır. Belirtilen uygulamalardan sonra orijinal ağırlıklarına kadar kurutulan tohumlar uygulama görmemiş kontrol tohumları ile birlikte çimlendirme testine alınmış, elde edilen veriler çimlenme oranı, çimlenme hızı ve çimlenme homojenliği açısından değerlendirilmiştir.

Çalışma sonunda, çoğu ekim öncesi uygulamanın adı geçen süs bitkisi tohumlarında kaliteyi iyileştirmede etkili olduğu belirlenmiştir. Pervane çiçeği tohumları için GA_3 ile gerçekleştirilen drum priming uygulaması (% 91,5 çimlenme oranı ve 2,27 gün OÇZ), Kedi tırnağı tohumları için Priming + Polimer (GA_3) kaplama uygulaması (% 76 çimlenme oranı ve 1,25 gün OÇZ) ve Camgüzeli tohumları için de Osmo priming (% 92 çimlenme oranı ve 3,01 OÇZ) ve KNO_3 ile gerçekleştirilen drum priming uygulama (% 91 çimlenme oranı ve 2,90 OÇZ) yöntemlerinin yüksek, hızlı ve homojen çimlenme oluşturduğu ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: tohum, çimlenme, fide, mevsimlik süs bitkileri

APPLICATIONS IMPROVING TO GERMINATION IN SOME SEASONAL ORNAMENTAL SEEDS

ABSTRACT

In the study, to increase germination rate, accelerate germination and homogenize the seeds of some seasonal ornamental plant. In the experiment, the seeds of *Catharantus roseus*, *Portulaca grandiflora* and *Impatiens walleriana* were used.

In order to improve the quality of the seeds, calibration, pre-cooling, hydropriming, humidification, priming with KH_2PO_4 and PEG-6000, film coating with KNO_3 and GA_3 , as a plant growth regulator, drum priming with KNO_3 and GA_3 and combinations of these applications were utilized. After the mentioned applications, the seeds which were dried up to their original weight were tested with the untreated control seeds and the obtained data were evaluated for germination rate, middle germination time and germination homogeneity.

At the end of the study, it was determined that most of the pre-seeding practices were effective in improving the quality of the seeds of the mentioned ornamental plant. Priming + Polymer (GA_3) coating for cat nail seeds (76% germination rate and 1.25 days) Osmopriming (92% germination rate and 3.01 MGT) and KNO_3 with drum priming application (91% germination rate and 2.90 MGT) were found to be high, rapid and homogenous germination.

Keywords: seed, germination, seedling, seasonal ornamental plants

GİRİŞ

Günümüzde yüksek oranda gerçekleşen şehirleşme ve yoğun iş hayatı gibi nedenlerle insanoğlu doğadan uzaklaşmakta, nüfusun büyük bir çoğunluğunun yaşadığı şehir hayatında

doğaya ve yeşile duyulan özlem giderek artmaktadır. Bu özlem sonucunda ise günümüzde doğanın insanın yaşadığı ortama tekrar kazandırılmak istenmesinde süs bitkileri sektörü önemli rol oynar konumdadır.

Toplumların ekonomik ve kültürel düzeyleri artmasıyla, peyzaj düzenlenmesinde kışlık ve yazlık süs bitkilerinin kullanımı ilerleme göstermektedir. Ülkemizde de durum benzerlik göstermekte, günlük şehir hayatında peyzaj çalışmaları zorunlu hale gelmektedir. Mevsimlik süs bitkilerinin tohum ile üretimi oldukça yeni ve gelişmekte olan bir sektördür. Dünya süs bitkileri sektörüne önderlik eden başlıca ülkelerde tohum üreten firma sayısı oldukça sınırlıdır. Türkiye’de ise mevcut duruma tohumun ithal edilmesi ya da üreticinin kendi yetiştiriciliğinden bir sonraki üretime bitki ayırması ile tohum elde etmesi şeklinde gerçekleşmektedir.

Mevsimlik süs bitkilerinin çevre düzenlemelerinde yaygın olarak kullanılmaya başlanması ile birlikte bu sektörde yaşanan bazı sorunlar da beraberinde gündeme gelmiştir. Bu sorunlar ile özellikle yetiştiricilik aşamasında karşılaşıldığı belirtilmektedir. Yetiştiricilikle ilgili bu sorunlar, tohumun düşük ve geç çimlenmesinden kaynaklanan ürün kayıpları, tohumların homojen çimlenmemesi sonucunda bitkiler heterojen büyümesi, dolayısıyla çiçeklerin de heterojen açması söz konusudur. Bunların sonucunda, çevre düzenlemesinde görsel açıdan büyük boşluklar oluşmakta, istenilen bütünlük sağlanamamaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum Laboratuvarı ve E.Ü Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Materyal

Çalışmada yazlık mevsimlik çiçek türleri tohumları kullanılmıştır. Yazlık-mevsimlik çiçek grubundan Pervane çiçeği (*Catharantus roseus*), Kedi tırnağı (*Portulacagrandiflora*) ve Cam güzeli (*İmpatiens walleriana*) türleri üretim amaçlı piyasaya sürülen tohumları kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan tohumlar Syngente A.Ş 2015 yılı üretim partilerinden sağlanmıştır.



Şekil.1. Çalışmada kullanılan yazlık ve kışlık mevsimlik süs bitkilerinin görünümü (a) *Catharantus roseus*, (b) *Portulaca grandiflora*, (c) *İmpatiens walleriana*

Yöntem

Çalışmada, her tür için çimlenmeyi hızlandırmak ve homojen hale getirmek amacı ile tohum uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Tohumlarda boyutun kaliteyi etkileyip-etkilemediğini belirlemek amacı ile Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde bulunan ışıklı büyüteç ve binoküler büyüteç kullanılarak, kısmen daha iri olan tohumlar seçilerek tek bir boyuta ayrılmışlardır.

Tohumlardaki ön çimlendirme aşamasının tamamlanması amaçlı uygulama etkili maddesi olarak *Catharanthu sroseus* için KH_2PO_4 , *Portulaca grandiflora*, *Impatiens walleriana* için PEG-6000 kullanılmıştır (Heydecker, W. and Coolbear, P., 1977). Tüm türler de uygulama yöntemi olarak da havalandırılabilir uygulama kabı yönteminden yararlanılmıştır (Duman ve ark.,1998; Duman ve İlbi, 2001).

Hidropriming yönteminde hiçbir kimyasal madde kullanmadan sadece saf su ile tohumların belli süreler ile muamele edilmesi esasına dayanmaktadır. Çalışmada sözü edilen tohumlar 12, 24 ve 36 saat süre ile ve her bir süre için 3'er kez tekrarlamalı (ıslatma ve kurutma şeklinde) olarak suda bekletilmiştir. Uygulama 15 °C'de gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrasında orijinal ağırlıklarına kadar kurutulan tohumlarda en etkili sürenin belirlenmesi amacı ile çimlenme testleri uygulanmıştır.

Tohum nem içeriğinin artırılmasına yönelik tohumların belirli süre yüksek nem ortamında bekletilmesi esasına dayanan nemlendirme (humidifikasyon) uygulamada tür tohumları 24, 48 ve 36 saat süre ile desikatör içerisinde bekletilmiştir. Uygulama 25 °C'de gerçekleştirilmiştir. Taban kısmında su bulunan ve su üzerindeki raflarda bekletilen tohumlar su ile temas ettirilmeden yavaş yavaş nem almaları sağlanmıştır. Uygulama sonrasında orijinal ağırlıklarına kadar kurutulan tohumlarda en etkili sürenin belirlenmesi amacı ile çimlenme testleri uygulanmıştır.

Su ya da farklı osmotik çözeltilerde ekim öncesinde tohumların belirli orandaki nem düzeyine ulaştırılmasının hedeflendiği drumpriming yönteminde (Rowse, 1996; Warren ve Bennet, 1997) belirli miktar tohumun ortalama % 85 nem içeriğine kadar 18-20 °C sıcaklıkta % 0.2 KNO_3 ve % 0.05 GA_3 içerisinde belirli süre ile uygulamaya tabi tutulmuşlardır.

Tohumlara çimlenmeyi teşvik eden etkili maddelerin yüklenmesi amacı ile yapılan uygulamalarda film kaplama materyali olarak İNCOTEC firmasına ait su bazlı polimer kullanılmıştır. Polimer içerisine de çimlenmeyi teşvik eden kimyasal olarak KNO_3 (Potasyum nitrat) ile GA_3 (Gibberellik asit) den yararlanılmıştır (Duman, A. ve ark., 2011).

Uygulamaların etkinliğinin belirlenmesi amacı ile de uygulama görmüş tohumlar, uygulama görmemiş kontrol tohumları ile birlikte 120x20 mm'lik cam petri kaplarında ve kağıt üzeri yöntemi ile çimlendirme testlerine alınmışlardır. Çimlenme testleri için optimum sıcaklığın ayarlanabildiği inkübatörler kullanılmıştır (ISTA, 2014).

Yapılan bu çalışmadan elde edilen deneme verileri SPSS (for Windows 16.00) istatistik paket programında tesadüf blokları deneme desenine göre tek faktörlü olarak değerlendirilmiş ve uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan'ın çoklu sınıflandırma testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada, tohum kalitesini iyileştirmek amacıyla gerçekleştirilen uygulamaların çimlenme oranı, ortalama çimlenme zamanı ve çimlenme homojenliği değerleri türler bazında hesaplanmış ve değerlendirilmiştir.

Catharanthus roseus tohumlarına çimlenmesini iyileştirmek amacıyla yapılan ekim öncesi uygulamalardan elde edilen çimlenme değerleri Çizelge.1’de verilmiştir.

Çizelge 1. *Catharanthus roseus* tohumlarına yapılan uygulamaların çimlenme değerleri üzerine etkisi

Uygulamalar	Çimlenme Oranı (%)	Ort. Çimlenme Zamanı (gün)	Homojenlik Katsayısı
Kontrol	90 bcd	3,10 f	0,47 e
Kalibrasyon	98 a	2,85 e	0,64 e
Ön Üşütme	86 cd	3,69 g	0,81 de
Nemlendirme	94 ab	2,79 de	1,56 bcd
Suda Bekletme	85 d	2,13 a	1,49 bcd
Priming	92 abc	2,65 cd	1,23 cde
Polimer	91 bcd	2,82 e	1,21cde
Polimer + KNO ₃	89 bcd	2,66 c	2,09 b
Film Kaplama + GA ₃	92,5 abc	2,50 c	2,99 a
Priming + Film Kaplama + GA ₃	89 bcd	2,32 b	3,13 a
DrumPriming (KNO ₃)	93 ab	2,32 b	1,77 bc
DrumPriming (GA ₃)	91,5 abcd	2,27 ab	2,31 ab
ORT.	90,92 *	2,68 *	1,64 *

X: duncan çoklu sınıflandırma testi *: % 5’ lik hata payı ile önemli öd: önemli değil

Catharanthus roseus tohumlarına yapılan tohum kalitesini arttırmaya yönelik ekim öncesi uygulamaların kontrol tohumlarına göre çimlenme oranını önemli derecede arttırdığı, bu uygulamalardan da DrumPriming (GA₃) uygulamasının en yüksek (% 92) çimlenme oranı gösterdiği belirlenmiştir. Aynı uygulamanın en kısa sürede (2.27 gün) ortalama çimlenme zamanına ulaşması bu uygulamanın etkinliğini doğrulamıştır. Tohumlar kontrol tohumlarına ve birçok uygulamaya göre önemli ölçüde (HK 2,31) homojen çimlenmişlerdir.

Portulaca grandiflorat ohumlarına çimlenmesini iyileştirmek amacıyla yapılan ekim öncesi uygulamalardan elde edilen çimlenme değerleri Çizelge.2’de verilmiştir.

Çizelge 2. *Portulaca grandiflorat* tohumlarına yapılan uygulamaların çimlenme değerleri üzerine etkisi

Uygulamalar	Çimlenme Oranı (%)	Ort. Çimlenme Zamanı (gün)	Homojenlik Katsayısı
Kontrol	76 c	3,48 f	0,94 d
Kalibrasyon	86 ab	3,32 f	1,46 cd
Ön Üşütme	82,5 bc	1,76 c	0,96 d
Nemlendirme	92 a	2,48 de	1,53 cd
Suda Bekletme	83 bc	1,43 ab	1,64 cd
Priming	82 bc	2,28 d	2,92 ab
Polimer	93 a	3,55 f	1,27 d
Polimer + KNO ₃	83,5 bc	2,53 e	1,38 cd
Film Kaplama + GA ₃	85,5 ab	2,29 d	2,83 b
Priming + Film Kaplama + GA ₃	76 c	1,25 a	4,73 a

DrumPriming (KNO₃)	86,5 ab	1,61 bc	1,65 cd
DrumPriming (GA₃)	79 bc	1,45 ab	2,35 bc
ORT.	83,75 *	2,29 *	1,97 *

X: duncan çoklu sınıflandırma testi *: % 5' lik hata payı ile önemli öd: önemli değil

Portulaca grandiflora tohumlarına yapılan uygulamaların ortalama çimlenme zamanı (gün) üzerine etkisi ise istatistiki açıdan $p \leq 0,05$ önemle farklılık olduğu belirlenmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde Priming + Film Kaplama + GA₃ uygulaması çimlenme gücü bakımından en düşük değeri göstermesine rağmen en kısa sürede ortalama çimlenme zamanına ulaşması (1,25 gün) ve 4.73 homojenlik katsayısı değerine sahip olması nedeniyle üstün uygulama olmuştur. Suda bekletme uygulaması ise 1.43 gün ile en hızlı çimlenme zamanına ulaşan ikinci uygulama olmuştur. Bu uygulamalara karşılık Polimer uygulaması 6,55 gün ile en uzun sürede ortalama çimlenme zamanına ulaşmıştır.

Impatiens waleriana tohumlarına çimlenmesini iyileştirmek amacıyla yapılan ekim öncesi uygulamalardan elde edilen çimlenme değerleri Çizelge.3'de verilmiştir.

Çizelge 3. *Impatiens waleriana* tohumlarına yapılan uygulamaların çimlenme değerleri üzerine etkisi

Uygulamalar	Çimlenme Oranı (%)	Ort. Çimlenme Zamanı (gün)	Homojenlik Katsayısı
Kontrol	90	4,44 gh	0,64 f
Kalibrasyon	93,5	4,06 de	1,10 ef
Ön Üşütme	90	4,61 h	0,79 f
Nemlendirme	93	4,09 e	1,72 e
Suda Bekletme	85	4,13 e	2,19 d
Priming	92	3,01 b	2,43 d
Polimer	90	4,37 fg	0,68 f
Polimer + KNO₃	88	4,21 ef	1,03 ef
Film Kaplama + GA₃	90	3,90 c	1,09 ef
Priming + Film Kaplama + GA₃	84,5	3,80 b	3,64 a
DrumPriming (KNO₃)	91	2,90 a	1,23 e
DrumPriming (GA₃)	90,5	2,68 a	1,98 e
ORT.	89,79 öd	3,85 *	2,29 *

x: duncan çoklu sınıflandırma testi *: % 5' lik hata payı ile önemli öd: önemli değil

Çizelge.3 incelendiğinde *Impatiens waleriana* tohumlarının çimlenme gücü oranlarına bakıldığında yapılan uygulamalar arasında $p \leq 0,05$ önemle farklılık bulunmamıştır. *Impatiens waleriana* tohumlarının uygulamaların ortalama çimlenme zamanı (gün) üzerindeki etkinliği değerlendirildiğinde en kısa sürede (2.68 gün) GA₃ ile yapılan drumpriming uygulaması ulaşmıştır. Bu uygulamayı 2.68 gün ile yine aynı grupta yer alan (a) drumpriming + KNO₃ uygulamasının takip ettiği görülmektedir. En uzun sürede ortalama çıkış zamanına ulaşan uygulamanın ise çimlenme gücü ve hızı bakımından düşük orana sahip olan

Priming+Polimer+ GA₃ uygulamasının olmasına rağmen en homojen çimlenen uygulama olduğu Çizelge.3'te görülmektedir (3.64 gün).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile ekim öncesi tohumlara yapılan uygulamaların etkinliği ortaya konmuştur. Elde edilen bulgular ışığında, tohumların belirli oranda çimlenmesi arttırılmış, hızlandırılmış ve homojen hale getirildiği belirlenmiştir. Daha sonra yapılacak çalışmalar ile saha ve fide denemeleri gerçekleştirilerek sonuçlarının kamu ve özel sektör ile tohum üreticilerinin hizmetin sunulması önemli yararlar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Duman, İ. ve İbi, H., 2001, Bazı sebze tohumlarının optimum önçimlendirme sürelerinin ve yöntemlerinin belirlenmesi. E.Ü. Araştırma Fonu 99-ZRF-002 nolu proje sonuç raporu, 81s.
- Duman, İ., 2005, Tohumlarda Kaliteyi İyileştirici Uygulamalar, Tohum Bilmi ve Teknolojisi, Editörler B.Eser, H.Saygılı ve A. Gökçöl, E.Ü Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayınları, No:3, Cilt (2), Bölüm 12, Bornova-İzmir, 559-636.
- Duman, A. Gökçöl, G. Tuncel ve G. Akçalı, 2011, Bazı Tohumların Kalite Özelliklerinin İyileştirilmesinde Tohum Kaplama Uygulamasından Yararlanma Olanakları, Türkiye IV Tohumculuk Kongresi, 14-17 Haziran 2011, Samsun, s:11-16. 2011.
- Heydecker, W. and Coolbear, P., 1977, Seed treatments for improved performance. Survey and attempted prognosis. *Seed Science & Technology*, 5: 353-425.
- ISTA, 2014, International rules for seed testing, Edition 2014, International Seed Testing Association, Zurich, Swetzerland. *Seed Sci. & Tech.*,
- H.R. Rowse, (1996). Drum priming - A non-osmotic method of priming seeds. *Seed Science and Technology* 24(2):281-294 .
- Warren, G.A. and M.A. Bennett. 1997. Seed hydration using the drum priming system. *Hort Science* 32: 1220- 1221.

TARLA BİTKİLERİ TOHUMLUK ÜRETİMİNDE KONYA OVASININ ROLÜ VE TOHUMLUK ÜRETİMİNDE FİRMA VE ÇİFTÇİ FAKTÖRÜNÜN ÖNEMİ

Süleyman SOYLU¹, Mustafa KIZMAZ²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

²Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara

ÖZ

Konya bölgesi yaklaşık 2 milyon hektar arazi varlığı ile ülkemizin en önemli tarımsal üretim bölgelerinin başında gelmektedir. Bölgede tarımsal üretimin % 95'den fazlasını tarla bitkileri üretim alanları oluşturmaktadır. Bölge, tarla bitkilerinden şeker pancarı, buğday, arpa, mısır, patates, ayçiçeği, yonca, fiğ, nohut, kuru fasulyegibi birçok üründe söz sahibidir. Bölge bitkisel üretim kadar bitkisel üretimin ana unsuru olan tohumluk üretiminde de Türkiye'de en önemli merkez konumundadır. Sadece Konya ilinde 2017 yılında toplam 12787 tohumluk üretim beyannamesi verilmiş ve toplam 869.000 dekar alanda tohumluk üretimi yapılmıştır. Bölge, ülkemizin tohumluk üretim merkezi haline gelmiştir. Konya'da 200'e yakın tohumluk üreten firma bulunmaktadır. Ülkemizdeki tohumluk üretim firmalarının %25'i Konya'da bulunmaktadır. Özellikle tarla bitkileri tohumculuğu açısından büyük bir tarımsal potansiyele sahip olan Konya'nın uygun iklim, toprak ve diğer üretim faktörlerini henüz tam anlamı ile değerlendirdiği söylenemez. Bölgede tohumluk üretimlerinin tamamına yakını yapılan firma ile çiftçi arasında yapılan sözleşmelerle çiftçi tarlalarında firmaların kontrolünde çiftçilerimiz tarafından yapılmaktadır. Çiftçilerin eğitim durumu, yetiştiricilik bilgi seviyeleri, konuya bakış açıları bölgedeki tohum üretimini ve kalitesini çok yakından etkilemektedir. Konya ilinde 2017 yılında 57 farklı çeşitten 83.000 ton ekmeclik buğday, 12 farklı çeşitten 55.000 ton makarnalık buğday, 22 farklı çeşitten 47.000 ton arpa, 44 farklı çeşitten 93.000 ton patates, 73 farklı hat veya çeşitten 12.900 ton ayçiçeği, 18 farklı çeşitten 2000 ton mısır tohumluğu üretimi gerçekleşmiştir. Bu türlerin dışında miktarı azda olsa toplamda yaklaşık 20 farklı türle ilgili tohumluk üretimleri de gerçekleşmiştir. Bölgenin tohumluk üretim miktarı yıllara göre değişmekle birlikte ülke tohumculuğunun %30-40'na karşılık gelmektedir. Bu çalışmada, ülkemiz için en önemli tohumluk üretim üssü haline gelen Konya bölgesindeki tohumluk üretim aşamasında firma ve çiftçi yapısını irdelemek, tarımsal kaynakları ve üretim potansiyelini ortaya koymak ve buna dayalı olarak bölgenin tohumculuk kapsamında bitkisel üretim için gelişme hedef ve stratejilerini belirleyerek, tohumculuk alanında kaynakların etkin ve daha verimli kullanılmasına katkı sağlamak hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: çiftçi, firma, Konya, tohum, tohumculuk

THE ROLE OF KONYA PLAIN IN FIELD CROPS SEED PRODUCTION AND THE IMPORTANCE OF FIRM AND FARMER FACTOR IN SEED PRODUCTION

ABSTRACT

Konya Region is one of the most important agricultural production regions of our country with the presence of approximately 2 million hectares of agricultural land. More than 95% of the agricultural production in the region constitutes the field of production of field crops. The region has many foods such as sugarbeet, wheat, barley, corn, potato, sunflower, clover, vetch, chickpeas, drybeans from field crops. Seed production in the region which is the main component of vegetable production from crop production is the most important hub in Turkey. Only in Konya province 12787 total production declaration of seed production was given and 869.000 decare total production of seed production was carried out. The region has become the seed production center of our country. There are nearly 200 seed companies in Konya. 25% of the seed production companies in our country are located in Konya. It can not be said that Konya, which has a great agricultural potential in terms of seeds, especially field crops, has not fully evaluated the appropriate climate, soil and other production factors. Contracts made between the company and the farmer, which are close to the whole of the seed production in the region, are carried out by our farmers under the control of the farmers on the fields. The educational status of farmers, the level of aquaculture, the aspects of the issue are very influential on the seed production and quality in the region. In Konya province, there are 57 different varieties of 83.000 tons of bread wheat, 55 different varieties of durum wheat, 12 different varieties of 55.000 tons durum wheat, 22 different varieties of 47.000 varieties of barley, 44 varieties of 93.000 tons of potatoes, 73 different varieties of lines or varieties of 12.900 varieties of sunflower, 18 different varieties of 2000 tons of maize, production. In addition to these species, seed

production for about 20 different species has been realized in total. The amount of seed production in the region varies from year to year, and corresponds to 30-40% of the country's seeds. In this study, it is aimed to investigate the structure of the firm and the farmer in the seed production phase in Konya region which has become the most important seed production base for our country, to reveal the agricultural resources and production potential and to determine the development targets and strategies for the vegetable production within the scope of the seed production, and to contribute to its more efficient use.

Keywords: farmer, firm, Konya, seed, seed production

GİRİŞ

Konya ili sahip olduğu geniş tarım arazileri, farklı agro ekolojik alt bölgeleri, sulama imkanları, coğrafi konumu ile ülkemizin tarım başkenti olarak kabul edilmektedir. Konya başta buğday, arpa, şeker pancarı, mısır, kuru fasulye, patates, ayçiçeği, haşhaş, kimyon, aspir gibi tarla bitkileri olmak üzere bir çok tarla bitkisi yanında, çok sayıda sebze ve meyve türlerinin üretiminin gerçekleştirildiği ülkemizin en geniş tarım bölgesidir. Konya ili sadece bitkisel üretimde değil aynı zamanda bitkisel üretimin ana unsuru olan tohum üretiminde Türkiye’de ilk sırada yer almaktadır (Soylu ve Sade 2013). Bir bölgenin tohumluk üretimine uygunluğu onun iklim yapısı ile de çok yakından ilgilidir. Bitkisel üretimde verim ve kaliteyi doğrudan etkileyen faktörlerden bir tanesi tohumluktur. Dünyada ve ülkemizde ekim alanları giderek daralmaktadır. Günümüzde ekim alanlarını artırarak üretimi çoğaltmak mümkün gözükmemektedir. Bunun sonucunda üretimi artırmanın tek yolu, gelişmiş ülkelerde olduğu gibi tüm girdilerin en iyi şekilde kombine edilerek çiftçiye sunulmasıdır. Bu konuda en önemli unsur, kaliteli tohumluk kullanımımızdır.

Bu çalışmada Ülkemizde lider konumda olan Konya ilinin tohumculuk açısından mevcut durumunun tespiti, tohumluk üretiminde firma ve çiftçiden kaynaklı sorunlar ve yapılması gereken hususlar belirlenerek Konya bölgesinin tohumculuk alanında daha ileri konumlara gidebilmesi için yapılması gerekenler üzerinde durulmuştur.

Konya Kapalı Havzası'nın toprak ve su kaynağı potansiyeli

Ülkemizde tohumculuk yapılan arazilerin çok büyük bir bölümü sulu tarım arazileridir. Ülkemiz tohumculuğunda % 30-40 arası değişen bir pay alan Konya ilinin bulunduğu Konya Kapalı Havzasında da arazilerin sulanabilme imkanları tohumculuk açısından değerlendirilmede en öncelikli konuların başında gelmektedir. Konya Kapalı Havza’sındaki 2.981.811 ha tarım alanının, %32’sinde sulu (954.180 ha, ruhsatsız kuyu alanları dahil), %68’inde ise kuru tarım (2.027.631 ha) yapılmaktadır. Konya Kapalı Havzasının kullanılabilir su potansiyeli yıllık 4.365 milyar m³ olup, bunun 1.93 milyar m³/yıl’ı yerüstü, 2.435 milyar m³/yıl’ı ise yeraltı su kaynaklarından oluşmaktadır. Bölgede mevcut tarım alanlarının tümünün sulanabilmesi için (ortalama 500 mm sulama suyuna göre) yıllık 15 milyar m³ civarında net sulama suyuna ihtiyaç vardır. Bu rakamlar göz önüne alındığında; tarım alanlarının tamamının sulanması için gerekli ilave su miktarı yaklaşık 10.635 milyar m³ tür. Havzada tarımsal sulamalar yerüstü ve yeraltı su kaynaklarından yapılmaktadır. Bölge için çok önemli olan yeraltı su kaynakları yaklaşık 92.002 adet kuyudan sağlanmaktadır (Soylu ve Şahin 2018). Gelecek yıllarda bölgenin sulanan alan miktarının artırılması otomatik olarak tohumculuk potansiyelinin de artması anlamına gelecektir.

Konya Kapalı Havzasında işlenebilir tarım alanlarının yaklaşık % 94.52 gibi büyük bir bölümünü tarla bitkileri ekilişleri ve nadas alanları oluşturmaktadır. Geri kalan bölümde ise meyve ve sebze bitkileri üretimi yapılmaktadır. Bu yüzden Konya Kapalı havzasında tohumluk üretimi ve iklim yapısını incelerken tarla bitkileri türleri açısından değerlendirmek gerekmektedir.

Konya Kapalı Havzası içerisinde yer alan Konya, Karaman, Aksaray ve Niğde illerinin toplam tarım alanı 2.981.811 hektardır. Bu alan Türkiye tarım alanlarının %12.57’sini

oluşturmaktadır. Konya kapalı havzasındaki tarım alanlarının 20.780.058 dekarı tarla bitkileri, 7.378.637 dekarı nadas alanı, 540.888 dekarı sebze alanları, 1.117.578 dekarını ise meyvelik alanlar oluşturmaktadır. Görüldüğü üzere nadas alanlarını da dikkate aldığımızda bölgedeki tarım alanlarının %95'inde tarla bitkileri tarımı yapılmaktadır. Tarımsal sulama da en büyük pay tarla bitkilerine gitmektedir. Konya Kapalı Havzasında en büyük alanı kapsayan tarla bitkileri ürün deseni incelendiğinde Konya, Karaman, Aksaray ve Niğde illerinin toplamında 9.916.080 dekar ekim alanı ile buğday, 4.832.624 da arpa, 1.128.504 da şekerpancarı, 943.966 da mısır, 753.712 da ayçiçeği, 567.367 da nohut, 484.526 da yonca, 449.652 da patates, 381.754 da fasulye ürün deseninde en büyük payları almaktadır (Anonim, 2016).

Tarla bitkileri tohumluk üretiminde Konya Ovasının rolü

Konya Ovası başta Konya ili olmak üzere sadece bitkisel üretimde değil aynı zamanda bitkisel üretimin ana unsuru olan tohum üretiminde Türkiye'de ilk sırada yer almaktadır. İslah edilmiş kaliteli tohumlukların tarımda kullanılması hem tarımsal işletmeler hem de bölgesel ve ülkesel ekonomiler açısından kayda değer faydalar temin etmektedir. Bunlardan bazıları verim ve kalite artışları gibi bitkisel üretimde gerçekleşen kazanımlar, bazıları ise, tarımın ve ekonominin diğer sektörlerinde faktör verimliliği, istihdam ve topyekun üretimi artırmaya yönelik olumlu ancak dolaylı etkilerdir (Sade ve Soylu, 2012). Günümüzde ekim alanlarını artırarak üretimi çoğaltmak mümkün gözükmemektedir. Bunun sonucunda üretimi artırmanın tek yolu, gelişmiş ülkelerde olduğu gibi tüm girdilerin en iyi şekilde kombine edilerek çiftçiye sunulmasıdır. Şüphesiz bu kombinasyondaki en önemli unsur, kaliteli tohumluk kullanımınıdır (Soylu, 2013).

Tablo 1. Konya İlinde 2017 ve 2018 yıllarında Bazı Tarla Bitkilerinde Tohumluk Üretimi için Verilen Beyanname Sayıları ve Üretim Alanları (Anonim 2018a).

	2017 YILI		2018 YILI	
	Beyanname Sayısı	Alan (da)	Beyanname Sayısı	Alan (da)
Arpa	2841	191.742	3668	250.941
E.Buğday	3739	273.199	3316	254.017
M.Buğday	3161	217.842	2211	173.724
Ayçiçeği	1897	112.516	1072	62.388
Mısır	85	6.306	88	5.067
Aspir	130	7.593	124	3.200
Patates	385	23.221	290	19.943
TOPLAM	12.787	869.516	11.496	813.292

Konya Ovasının tohumluk üretimi için uygun olmasının en önemli nedenleri şunlardır; ekolojinin özellikle yabancı tozlaşan bitkiler için uygun olması, özellikle yabancı tozlaşan bitkiler için izole ve temiz alan potansiyeli, kamu ve özel sektör ıslah Ar-Ge birikimi, coğrafi konumu, geniş ve sulanabilir arazilerin çok olması, iklim yapısının çoğu bitki türü için uygun olmasıdır.

Türkiye'de 854 tohum üreticisi firma bulunmaktadır. Bu firmalardan 194 tanesi Konya'da bulunmakta ve 143 tanesi aktif olarak faaliyetlerine devam etmektedir (Anonim 2018b).

Konya Kapalı Havzasında yer alan dört il içerisinde Konya ili Tohumculukta en önde gelen önemli bir tohum üssüdür. Konya ilinde yer alan 194 tohum firması KOP bölgesinin lokomotif konumundadır. Niğde, Karaman ve Aksaray illeri ise payları düşük olmakla birlikte Konya ilini takip etmektedir. Bölgede tarla ve bahçe bitkileri grubundan 30'dan fazla bitki türünün tohumculuğu yapılmaktadır. Bu bitki türleri arpa, aspir, hibrit ayçiçeği, bakla,

bamya, bezelye, biber, börülce, buğday, çavdar, çayır düğmesi, domates, fasulye, fiğ, hıyar, ispanak, kabak, karpuz, kavun, korunga, kereviz, kılçıksız brom, marul, mercimek, hibrit mısır, otlak ayrığı, nohut, patlıcan, pırasa, şekerpancarı, tritikale, turp, tere, sorgum, yem bezelyesi, yonca, patates ve yulafdır. 2018 yılında Konya ilinde tohumluk üretimi için ayrılan alanların toplam tarla bitkileri ekim alanına oranı % 6.21 olmuştur.

Türkiye’de 2017 yılında gerçekleşen toplam 1.049.366 ton tohumluk üretiminin 294.722 tonu (buğday, arpa, patates, ayçiçeği, mısır, yulaf, tritikale) Konya ilinde gerçekleşmiştir. Türkiye tohumluk üretiminin % 28.08’si Konya’da gerçekleşmiştir. Bu oran bu yedi bitki türünün dışındaki üretimleri de dikkate aldığımızda %30’ların üzerine çıkacaktır.Konya’da 2017 yılında 57 farklı ekmeklik buğday çeşidinden toplam 83.275 ton tohumluk üretimi yapılmıştır.Konya’da 2017 yılında 11 farklı çeşitten 55.311 ton tohumluk üretilmiştir. Türkiye’de 2017 yılındaki 508.191 ton buğday tohumluk üretiminin 138.586 tonu Konya ilinde gerçekleşmiştir. Türkiye üretiminin % 27’si Konya’da gerçekleşmiştir. Konya’da çeşitli firmalara ait 72 farklı ayçiçeği çeşidinden 12.914 ton tohumluk üretilmiştir. Türkiye’de 2017 yılında üretilen 28.022 ton ayçiçeği tohumluğunun %’46.08’i Konya’da üretilmiştir. Konya’da çeşitli firmalara ait 18 farklı mısır çeşidinden 2.001 ton tohumluk üretilmiştir.Türkiye’de 2017 yılında üretilen 58.118 ton mısır tohumluğunun %’3.44’ü Konya’da üretilmiştir. Konya’da 44 farklı patates çeşidinden 93.333 ton tohumluk üretilmiştir. Türkiye’de 2017 yılında üretilen 258.180 ton patates tohumluğunun %36.15’i konya’da üretilmiştir. Bunların dışında Konyada 5 farklı tritikale çeşidinden 628 ton,5 farklı yulaf çeşidinden 258 ton tohumluk üretilmiştir (Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü [TTSM], 2017)

Tohumluk üretiminde firma ve çiftçi kaynaklı sorunlar

Ülkemizdeki 854 tohum firmasının 206 tanesi özel sektör tarımsal araştırma kuruluşu yetkisine sahiptir (Anonim 2018b). Konya Bölgesi tohumculukta açık ara ülkemizde lider bir bölge olmakla birlikte, bu bölgede de gerek firma gerekse tohum yetiştiricisi çiftçilerimiz kaynaklı önemli sorunlarda bulunmaktadır. Bu sorunların bazıları aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır;

Çiftçi bilincinin henüz tohumluk üretiminin normal üretimden farklı olduğu konusunda bazı çiftçilerin yeterli seviyede olmaması,

Bölge çiftçisinin bir kısmının yetiştiricilik konusunda henüz yeterli teknik bilgilere sahip olmaması,

Özellikle hibrit çeşitlerde çiftçi sözleşmelerinin genelde çiftçilerin aleyhine olması

Tohum firmalarının üretim alanlarını sık sık değiştirmesi nedeni ile tohum üreticisi çiftçilerin sağlıklı planlama yapamamaları,

Tohum firmalarına ait teknik personelin çiftçi eğitime yeterince özen göstermemeleri,

Tohum Firmalarında çiftçileri yönlendirecek yeterli teknik elemanın olmaması,

Tohum Firmalarının bir ıslah programlarının olmaması, daha çok royale ödeyerek yabancı firmaların hazır çeşitlerin tohumluk üretimlerinin yapılması,

Çok sayıda teknik yönü yetersiz ve küçük özel şirketlerin bulunması, Bölgedeki tohum firmaları arasında bir koordinasyonun ve iç denetim mekanizmasının olmaması,

Çiftçilerin tohumluk üretiminde üretecekleri çeşidi sadece fiyat yönünden değerlendirmesi,

Bazen bölgeye veya toprak yapısına uygun olmayan çeşitlerin tercih edilmesi

Yetiştirme hataları (yanlış ekim zamanı, sulama , bitki besleme ve tarla temizliğine özen göstermeme, hasatta gerekli titizliğin gösterilmemesi vb),

Sertifikasyon işleminden geçmemiş normal üretim alanlarından gelen aynı çeşide ait ürünlerin kaçak eleme yapılarak piyasaya sürülmesi,

İrilik ve vasıf yönünden uygun olmayan ürünlerinde paketlenerek kalitesiz tohumluğun piyasaya sürülmesi,

Özellikle Konya Ticaret Borsasına ürününü satmaya gelen çiftçilere ait temiz ürünlerin borsa dışında alınıp, elenip sertifikalı tohumluk diye piyasaya sürülmesi,

Son yıllarda bölgede sayıları ve nitelikleri artan eleme tesislerin kapasitelerine uygun yeterince değerlendirilememesi,

Firmaların ürünlerinin ambalajında ve görselliğinde yeterli özeni göstermemesi.

2017 yılında TTSM'ne sertifikasyon işlemleri ile ilgili firmalar tarafından yapılan 400 dolayındaki itirazlarda en çok sorun olan kriterler; tohum safiyeti, zararlı ot tohumları, ot tohumu, çimlenme oranı, diğer mahsul tohumları, diğer tür ve çeşitler, diğer çeşitler, cansız zararlı madde (en az) olmuştur (TTSM, 2017).

Konya sahip olduğu altyapı ve potansiyel ile tohumculukta en başta yer almaktadır. Konya ili tohumculukta sahip olduğu önemli yeri 2011' yılından itibaren tohumculuk fuarı düzenlemeye başlamıştır. Fakat Konya Tarım Fuarı ile birlikte düzenlenmediği için son yıllarda firmaların ilgileri azalmaya başlamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Konya'da TİGEM'e bağlı Konya ili sınırları içerisinde Konuklar, Gözlü ve Altınova Tarım İşletmeleri Müdürlükleri bulunmaktadır. Bunlar bölgedeki üreticilerini tohumluk ihtiyacını karşılamakta ve uyguladıkları modern tarım tekniklerini yayılmasına katkıda bulunmaktadır. Konya Bölgesinde üretici örgütleri olan Tarım Kredi Kooperatifleri Konya ve Pankobirlik de sözleşmeli tohumluk üretimi yapmaktadır.

2012 yılında Bakanlığın yaptığı Sertifikasyon hizmetlerinde yetki devri yönetmenliği çerçevesinde Konya'da başta Konya Ticaret Borsası olmak üzere bir çok firma sertifikasyon hizmeti vermeye başlamışlardır. Bu sayede hasat sonrası tohumlukların kısa sürede hazırlanıp, sertifikalandırma işlemlerinin tamamlanıp, kısa sürede çiftçiye ulaşması sağlanmaktadır. Bu durum Konya ilinin yalnız tohumluk üretiminde değil, tohumluğun işlenmesi ve sertifikasyon hizmetleri konusunda da bir merkez olma yolunda ilerlediğini göstermektedir.

Bölgede tarımsal potansiyelden en üst seviyede faydalanmak, sadece bitkisel üretimden değil, üreticilerin ve tarımla ilgili işletmelerin bitkisel üretimin ana unsuru olan tohumluk ve tohumluk üretimi konusunda bölgenin imkan ve potansiyellerini en üst düzeyde yararlanmalarını sağlamayı ve modern üretim tekniklerini benimsemelerini ilgili teşvik ve destekleme araçlarıyla desteklemeyi gerektirmektedir

Konya Bölgesinin tohum üretiminde ulusal-uluslararası platformda marka oluşturma (Konya- Tohum) yönünde çalışmalar yapılmalıdır.Konya-Tohum olarak bir platform ile Uluslararası tanıtım ve işbirliği faaliyetleri özendirilecek, uluslararası tohumculuk organizasyonlarına daha etkin katılım sağlanarak bölgenin tanıtımı yapılmalıdır

Bölgenin ve Ülkenin Sertifikalı tohumluk ihtiyacının iç üretimle karşılanması yönünde planlama yapılmalıdır.

Özel sektör üretiminin artırılması ve kamu yükünün hafifletilmesi yönündeki faaliyetlere hız verilmeli ve özel sektör destekleri devam etmelidir.Sertifikalı tohumlukta, ihracat ve ithalat dengesinin sağlanmasına yönelik stratejiler geliştirilmelidir.Uluslararası tohumculuk sektöründe söz sahibi olmak için Ar-Ge yatırımlarına ve uluslararası Firmalarla işbirliğine girilmeli, ayrıca yerli büyük tohum firmalarımızda bu amaçla desteklenmelidir.

KAYNAKÇA

- Anonim. (2016). Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. www.tuik.gov.tr (Erişim Tar.: 10.01.2018)
- Anonim. (2018 a). Tarım ve Orman Bakanlığı, Konya İl Müdürlüğü İstatistik Verileri, Konya.
- Anonim. (2018 b). Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Tohumculuk Daire Başkanlığı İstatistik Verileri, Ankara
- Sade, B. ve Soylu, S. (2012). Tarla Bitkileri Tohumculuk Tekniği, Ders Notları Konya
- Soylu, S., Sade, B. (2013). Kop Bölgesi'nin Tohumculuktaki Yeri Ve Önemi. *I. Kop Bölgesel Kalkınma Sempozyumu* 14-16 Kasım 2013 Konya.
- Soylu, S. (2013). Konya İli Tohumculuğunun Durum Ve Potansiyelini Belirlemeye Yönelik Fizibilite Çalışması. *Mevka TR52-12-TD-03/16 nolu Proje Sonuç Raporu*, Konya.
- Soylu, S., Şahin, M. (2018). Konya havzasında suyun tarımsal alanlarda etkin kullanımı ve Sulama metotları. *Sürdürülebilir Su Yönetimi Çalıştayı*, Konya.
- TTSM. (2017). Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü Kayıtları, Ankara

TÜRKİYE ORGANİK SEBZE TOHUM ÜRETİMİ AR-GE FAALİYETLERİ

Gülşay BEŞİRLİ¹, İbrahim SÖNMEZ¹

¹Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
Sorumlu Yazar: gul662000@hotmail.com

ÖZ

Türkiye’de organik tohum üretimi Ar-Ge çalışmaları, 5262 sayılı Organik Tarım Kanunu’nun 10. Maddesinde bulunan “organik bitkisel üretim faaliyetlerinde kullanılan çoğaltım materyali de organik tarım koşullarında üretilmiş olmalıdır” ifadesinin gereğini yerine getirmek üzere başlatılmıştır. İlk organik tohum üretimi 2002 yılında Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Sebzeçilik Bölümü’nde yürütölen “Domates ve İspanağın Organik Tarım Koşullarında Üretimi” isimli proje kapsamında Organik Tarım Kanunu ve 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu esaslarına göre yapılandırılan çalışmalarda H2274 domates çeşidinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 5.4 kg da⁻¹orijinal kademedede tohum elde edilmiştir. Organik tohum üretiminde ikinci çalışma “Pırasanın Organik Tarım Koşullarında Üretimi” isimli proje kapsamında yapılmıştır.Çalışma sonunda orijinal kademedede 76.5-91.5 kg da⁻¹tohum elde edilmiştir. Türkiye’de ekim nöbeti yaklaşımı ile ilk organik tohum üretim çalışması 2006 yılında planlanan “Bazı Sebze Türlerinin Organik Tohum Üretiminde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi” isimli çalışmadır. Çalışmanın 2017 yılında III. döngüsü başlatılmıştır. Bu çalışma kapsamında domates, bamyaya, pırasaya, soğan, marul, lahana ve karpuz türlerinde orijinal kademedede tohumluk üretim faaliyetleri yürütölmektedir. Bir diğere çalışma ise 2013-2017 yılları arasında yürütölen 111G055 Nolu ve “Organik Bitkisel Üretimde Değerelendirilmek Üzere Girdi Üretim Tekniklerinin Geliştirilmesi” isimli TÜBİTAK projesi kapsamında yürütölen “Bazı Sebze Türlerinde Organik Tohum Üretim Tekniklerinin Geliştirilmesi” isimli alt iş paketinde hıyar, soğan, brokoli ve marul türlerinde orijinal kademedede tohum üretilebilirliği araştırılmıştır. Çalışma sonunda brokoli (47.18-99.38 kg da⁻¹), hıyar (14.1-15.41 kg da⁻¹), marul (11,5-18,5 kg da⁻¹) ve soğan (72.19-84.34 kg da⁻¹) verimlerine ulaşılmıştır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nde yürütölen organik sebze tohumu üretimi Ar-Ge faaliyetlerinde marul ve karnabahar türlerinde organik ve konvansiyonel yetiştirme koşullarında tohum verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonunda organik tarım koşullarında marulda 49.43 kg da⁻¹ve karnabaharda 59.33 kg da⁻¹ verim elde edildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: organik, sebze, tohum

ABSTRACT

Organic seed production has started in order to implement the legislation of organic agriculture which number is 5262, according to legislation that production materials, using in organic agriculture, has to be produce in organic conditions. First organic seed production trial conducted by means of the project “Tomato and Spinach Growing in Organic Agriculture Conditions” which was studied according to 5553 numbered law and with tomato cv. H2274, at vegetable department of the Atatürk Horticultural Central Research Institute in 2002. Tomatoes seed yield was 5.4 kg da⁻¹ in this study. The first study which was named “Determining of Organic Seed Yield and Quality Properties of Same Vegetables in Crop Rotation Program” was planned by crop rotation philosophy in Turkey. The third circle of the study was started in 2017. Organic seed yield and quality of tomatoes, okra, leek, onion, lettuce, cabbage and watermelon species were determined and produced organic certificated seed at original stage by the Seed Law. Another study that was take place under Developing of Input Production Methods for Utilization in Organic Plant Production Project (numbered 111H055) was supported by TUBITAK between 2013-2017 was named Developing of Organic Seed Production Techniques in Some Vegetable Species aimed researching of organic seed at original stage in cucumber, onion, broccoli and lettuce. End of the study the seed yields were found 47.18-99.38 kg da⁻¹ in broccoli, 14.1-15.41 kg da⁻¹ in cucumber, 11.5-18.5 kg da⁻¹ in lettuce and 72.19-84.34 kg da⁻¹ in onion. Organic and conventional seed production researching study was done on lettuce and cauliflower in Horticulture Faculty of Aegean University. The seed yield was found 49.43kg da⁻¹ in lettuce and 59.33 kg da⁻¹ in cauliflower in organic agriculture conditions.

Keywords: organic, vegetable, seed

GİRİŞ

Türkiye’de organik tarım 1984-1985 yıllarında bitkisel üretim ile başlamıştır. Başlangıçta ilk üretim, kurutularak ihraç edilen incir, kayısı ve üzüm gibi ürünlerde

gerçekleştirilmiştir. Daha sonraki yıllarda alan, üretici sayısı ve ürün bazında önemli artışlar olmuştur. Söz konusu ürün çeşitliliği başlangıçta yalnızca taze ürünlerden oluşurken daha sonraki yıllarda bu kalem işlenmiş ürünleri de kapsamıştır. Tablo 1’de 2002 – 2016 yılları arasında Türkiye organik bitkisel üretim miktar, gelişim ve değişim miktarları verilmiştir(TUIK, 2017).

Tablo 1. Türkiye organik bitkisel üretim miktarı ve değişimi

Yıllara göre değişim miktarı	Ürün sayısı (adet)	Üretici sayısı (adet)	Alan (ha)	Doğadan toplama (ha)	Toplam Alan(ha)	Toplam üretim miktarı (ton)
2002	150	12428	57365	32462	89827	310125
2016	225	68878	489671	34104	523778	2473600
Artış Miktarı	%66.67	5.54 kat	8.53 kat	%5.05	5.83 kat	7.98 kat

Tablo 1 incelendiğinde 2002 yılında 150 adet olan ürün sayısı %66.67 oranında artarak 2016 yılında 225’e ulaşmıştır. Adı geçen yıllarda organik üretici sayısının 5.54, üretim alanının 8.53 ve toplam üretim miktarının 7.98 kat arttığı görülmektedir. Benzer artış, %5.05’lik miktar ile doğadan toplanan ürün alanında da olmuştur.

Organik bitkisel üretim verilerinde önemli miktarda artış görülmekle beraber organik çoğaltım materyalinde bu artış istenen seviyeye ulaştırılamamıştır. Bunun en büyük nedeni, Türkiye’de organik tarım faaliyetlerini düzenleyen 5262 Sayılı Organik Tarım Kanunu’nun 10. Maddesi’nde yer alan “organik çoğaltım materyalleri bulunamadığında konvansiyonel tarımdan elde edilmiş fakat herhangi bir kimyasal ile muamele edilmemiş çoğaltım materyali kullanılabilir” şeklinde yer alan ifadedir. Ancak gerek ülkemizde 5262 sayılı kanun gerekse AB mevzuatlarında (EU NR:2092/91) bulunan “organik bitkisel üretimde kullanılan çoğaltım materyali de organik olmalıdır” ifadesi ile organik çoğaltım materyallerinin üretiminin de artması beklenmektedir. Ayrıca 2004 yılında yayınlanan bir AB bildirisinde, üye ve aday ülkelerin organik tarımda kullanılan çoğaltım materyali konusunda alt yapı ve veri bankalarını hazırlamaları istenmektedir (Beşirli, 2009).

Organik çoğaltım materyali üretiminin artmasına katkı sağlayan bir diğer koşul da ihracat alanındadır. Bazı ülkeler kendilerine ihraç edilen organik ürünlerin çoğaltım materyallerinin de organik olması ve bunun belgelenmesini talep etmektedirler. Bu ülkelerin artması ve/veya ülkelere yapılan ihracatın çoğaltım materyallerinin üretimleri de artacaktır.

Bu çalışmada ülkemizde gerçekleştirilen organik sebze tohumu üretimi ile ilgili araştırma faaliyetleri ele alınmıştır. Şimdiye kadar yapılan ve sonuçlarına ulaşılan çalışmalar burada özetlenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini ülkemizde organik sebze tohumu üretiminde farklı kurum ve kuruluşlar tarafından yapılan Ar-Ge faaliyetleri oluşturmaktadır. İncelenen çalışmalar kapsamında kriter, yapılan üretimin 5262 Sayılı Organik Tarım Kanunu ve 5553 Sayılı Tohumculuk Kanunu esas alınarak organik sertifikasyon ve tohum sertifikasyonu ile ilgili bütün mevzuatların takip edilmesi esas alınmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Organik sebze tohumu üretimi ile ilgili olarak ülkemizdeki ilk çalışma 2002 yılında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yapılmıştır. Bu çalışma "Domates ve Ispanağın Organik Tarım Koşullarında Üretimi" ismi ile projelendirilmiş olup Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ile Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (BÜGEM) tarafından desteklenerek sonuçlandırılmıştır. Bu çalışmada organik tarım koşullarında H 2274 domates çeşidinde taze üretime yönelik olarak meyve verim ve kalite özellikleri incelenirken aynı zamanda bu çeşidin tohum üretimi de gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında ortalama 5.4 kg da⁻¹ tohum üretimi elde edilmiştir (Beşirli ve ark., 2003). Bu sonuçlar konvansiyonel koşullarda yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermiştir (Bayraktar, 1976; Vural ve ark., 2000).

Beşirli ve ark., (2006), yaptıkları bir çalışmada pırasanın organik tarımda tohum üretimini araştırmışlar ve yaptıkları farklı uygulamalarla 76.5–91.5 kg da⁻¹ arasında tohum elde etmişlerdir. Pırasada tohum üretimi ile ilgili çalışmalarda da benzer sonuçların alındığı görülmüştür (Deleuran et al., 2005; Beşirli ve ark., 2010).

Sadece organik tarımda değil konvansiyonel tarımda da mutlaka takip edilmesi gerekli olan ekim nöbeti ile ilgili çalışmalar organik tarım koşullarında tohum üretimi açısından da ele alınmaktadır. Bu konudaki bir çalışma "Bazı Sebze Türlerinin Organik Tohum Üretiminde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi" ismi altında Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmekte olup III. döngüsü 2017 yılı itibariyle başlamış bulunmaktadır. Bu çalışmada yer alan pırasa, lahanası, bamya, domates, karpuz ve marul gibi türlerde başarılı bir şekilde organik tohum üretimi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca elde edilen tohumlar tohum patolojisi açısından da incelenmekte olup, temiz olanlar satışa konu edilmektedir. Tohumluk üretiminde ister konvansiyonel isterse de organik olsun yasal mevzuata uygun hareket etmek gerekmektedir (Beşirli, 2009).

Bu proje dışında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde organik sebze tohumu üretim faaliyetleri kapsamında, domates (Rio Grande, Şencan 9 ve Invictus lot 335), biber (Yalova Yağlık 28, Yalova Tatlı Sivri, Yalova Charleston 341, Kandil Dolma, Sürmeli Biberi ve Yalova Çorbacı 12), patlıcan (Pala 49 ve Balıkesir 76), bamya (Yalova Kabaklı 11, Yalova Akköy 41 ve Marmara 1), karpuz (Yalova Washington 26 ve Yalova Yuvarlak Alaca 18), hıyar (Çengelköy Hıyarı 5802), sakız kabağı (İstanbul Sakız Kabağı 5801), lahanası (Yalova 1, Yalova Sarmalık ve Mohrenkopf), kök kereviz (Çanakkale Kerevizi), marul (GrieseMarachiere), ıspanak (Matador), soğan (Akgün 12, İmralı Kırmısı, Beşirli 77 ve Kantartopu 3) ve pırasa (İnegöl 92) tür ve çeşitlerinde organik tohum üretimleri devam etmektedir (Beşirli ve Sönmez, 2009).

Ünal ve Duman (2011), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yaptıkları çalışmalarda organik ve konvansiyonel tarım koşullarında marul ve karnabahar türlerinde tohum verim ve kalite özelliklerini karşılaştırdıkları araştırma çalışmaları yürütmüşlerdir. Söz konusu çalışma sonunda organik tarım koşullarında marulda 49.43 kg da⁻¹ ve karnabaharda 59.33 kg da⁻¹ verim elde etmişlerdir.

Konunun özel sektör ayağı ele alındığında çok gelişmemiş olduğu görülmüştür. İlgili mevzuatlar kapsamında günümüzde bir özel tohumculuk firmasının ithalat yoluyla organik sebze tohumu satışı yaparken, yalnız bir firmanın hem üretim hem de satış faaliyetlerinde bulunduğu tespit edilmiştir. Üretim yapan firma hıyar, karpuz, sarımsak, ıspanak ve domateste kendi çeşitlerinin organik tohumlarını orijinal kademede üretirken Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nden edindiği anaçlık tohumları ile bazı sebze çeşitlerinde de standart kademede organik sertifikalı tohum üretimi faaliyetleri yürütmekte olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2018a; Anonim, 2018b). Yapılan bu inceleme çalışması sonucunda Ülke genelinde yürütülen organik bitkisel üretimin mevzuatlar çerçevesinde yapılabilmesi için

organik çoğaltım materyali üretim faaliyetlerinin de yaygınlaştırılmasına ihtiyaç duyulduğu görülmüştür.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Organik tohum üretiminin yaygınlaştırılması için kurum ve kuruluşlarda ihtiyaç duyulan altyapı Şekil 1’de özetlenmiştir. Tohum üretiminin temelini çeşit oluşturmaktadır. Öncelikle özel sektör ise Tohumculuk Kanunu’nun tohum üretimi için gerekliliklerini yerine getirmeli çeşit geliştirecek ise “Araştırmacı Kuruluş” yapılanmasını oluşturmalıdır. İşletme altyapısı ve tohum üretim alanı ekolojik/iklim yapısının tohum üretimine uygun olması gerekmektedir. Tohum üretimi hem yetiştiricilik hem de hasat ve depolama aşamalarında teknik bilgi gerektirmektedir. Bu nedenle konu hakkında bilgi ve deneyimi olan uzman teknik ve yardımcı personel ihtiyacı vardır. İlgili personelin tohumluk üretim bilgisine ilaveten Tohumculuk ve Organik Tarım Kanun’ları ile ilgili Yönetmelikler hakkında da bilgi ve uygulama yetisi olmalıdır.



Şekil 1. Organik tohum üretimi için bir işletmede bulunması gereken gereklilikler
Kısaltmalar: OT: Organik Tarım, TSS: Tohumluk sertifikasyon sistemi

Ülke genelinde organik tohum üretiminin yalnızca kışlık ve yazlık sebze türlerinde olduğu görülmüştür. Oysa gıda zincirinin tamamlanabilmesi organik tarım ilkeleri doğrultusunda giyim ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için, tahıllar, baklagiller, yağlı bitkiler, endüstri bitkileri, tıbbi ve aromatik bitkiler ve pamuk tohumluk üretim faaliyetleri de yapılmalıdır. Sağlıklı yaşam için bitkisel gıdaların hayvansal gıdalar ile desteklenmesi önemlidir. Organik hayvansal gıdaların üretilebilmesi için ülkemizde organik yem bitkileri tohumculuğu ve üretiminin de geliştirilmesi bir ihtiyaçtır.

Organik tohum üretiminin yaygınlaştırılması için;

1. Kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları ile AR-GE faaliyetleri yaygınlaştırılmalı
2. Organik Tohum Kanunu 10. Maddesinde bulunan ve özel sektörün bu konuda faaliyete girmesine engel oluşturan esnekliğin düzenlenmesi
3. Organik tarımda kullanıma uygun çeşit geliştirmeye yönelik ıslah çalışmalarının başlatılması
4. Bu alanda faaliyet gösterecek kurum/kuruluşların devlet desteği kapsamında desteklenmesi

Konularının ele alınması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Anonim, (2018a). www.ziyoorganik.com.tr (Erişim, Haziran 2018)
- Anonim, (2018b). www.metgen.com (Erişim, Haziran 2018)
- Bayraktar, K. (1976). Sebze Yetiştirme (Cilt 3), Sebzelerde Tohum Üretimi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 244, İzmir
- Beşirli, G., Soyergin S., Sönmez İ., Pezikoğlu F. (2006). Farklı Organik Bitki Besin Maddesi Uygulamalarının Pırasada Tohum Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu. 1-4 Kasım 2006, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yalova s. 97
- Beşirli, G. (2009). Organik Sebze Tohumu Üretimi (Çağrılı Bildiri), 1. GAP Organik Tarım Sempozyumu, Sa. 27-33, 17-20 Kasım 2009, Şanlıurfa.
- Beşirli, G. ve Sönmez, İ, (2009). Organik Sebze Tohumu Üretimi, Tarım Türk Dergisi, Sa: 84-85, Sayı: 20, İzmir.
- Beşirli, G., Sönmez, İ., Şimşek, M. (2013). Organik Sebze Tohumu Üretilebilirliğinin Araştırılması, Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül 2013 Bildiriler Kitabı 1, Samsun, s: 390 – 396
- Beşirli, G., Sönmez, İ. (2012). Organik Sebze Tohumu Üretimi, Organik Tarım, Güncellenmiş 2. Baskı, Ankara. s:150 – 162.
- TUIK (2017). <https://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf>
- Ünal, M.O ve Duman, İ. (2011). Organik ve Konvansiyonel Koşullarda Üretilen Marul ve Karnabaharda Tohum Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Determination of yield 14-17 Haziran 2011, IV. Tohumculuk Kongresi, Samsun, Sa.82-88
- Vural, H., Eşiyok, D., and Duman, İ., (2000). Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme), E. Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova, ISBN: 975-97190-0-2 İzmir p:118

TİGEM'İN TÜRK TOHUMCULUĞUNDAKİ YERİ VE ÖNEMİ

Ali Koc¹, Hayrettin Kendir²

¹Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü - Ankara

²Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi -Ankara

ÖZ

TİGEM, tarım ve tarıma dayalı sanayinin ihtiyacı olan her türlü mal ve hizmetleri üretmek amacıyla kurulmuştur. Türkiye'de tarımsal üretimin öncü kuruluşu olan Ziraat Kombinaları, kuruluş yılı olan 1937'den itibaren temin ettiği zirai alet ve makinelerle halkın elinde bulunan arazilerin sürülmesi, ekilmesi ve hasat edilmesi konularında destek sağlarken, buğday ve arpa tohumlarının seçiminde özen göstermiştir. Ülkemizde modern tarım tekniklerinin uygulanması, tarım sanayinin geliştirilmesi ve bu konularda çiftçilere önderlik ve öğreticilik görevi yapması amacıyla kurulan Devlet Ziraat İşletmeleri 1937-1950 yılları arasında kamu hizmeti sunmuş ve hububat üretiminin artırılması için çalışmıştır. TİGEM, kuruluş tarihinden itibaren, ülkemiz tarım sektörünün en önemli girdisi durumunda olan, özellikle 1980 yılından sonra gelişen ülkemiz tohumculuk sektörünün işgal etmediği veya yetersiz kaldığı ve ülkemizde açığı bulunan bitki türlerindeki tohumların üretimlerinin gerçekleştirilmesi ve çiftçilerimize dağıtımlarının yapılması ana ekseninde faaliyetlerini sürdürmektedir. TİGEM'in, 2016 yılında üretimini gerçekleştirdiği sertifikalı tohumların değeri ise 51,7 milyon USD (olup, ülkemiz tohumculuk kuruluşlarının ortalama büyüklüklerinden 26 kat daha büyük olduğu görülmektedir). TİGEM, ülkemiz tarım sektörünün önemli girdilerinden sertifikalı tohum üretimi faaliyetlerindeki etkinliğini artırarak sürdürmeyi hedeflemektedir. Toplu ve büyük arazi varlığına, tohum üretim ve dağıtımında yüksek kapasiteye, Ar-Ge çalışmalarına uygun, özel sektör ve ilgili kuruluşlarla işbirliğine müsait alt yapıya sahip olması, TİGEM'i ülkemiz tohumculuk sektörü içerisinde en önemli kuruluşlarından biri haline getirmektedir. TİGEM'in temel politikası, sahip olduğu zenginlikleri iyi değerlendirerek tohum üretim kapasitesini artırmak, özel teşebbüslerle birlikte tohumculukla ilgili milli tedarik sistemini geliştirmek ve uluslararası rekabet gücüne sahip bir tohumculuk sektörüne öncülük etmektir. Bu çalışmada, TİGEM'in değişik ürün gruplarında, ülke tarımında kullanılan kaliteli tohumlukların üretimindeki yeri, önemi ve geleceğe ait planlamaları açıklanacaktır.

Anahtar Kelimeler: tohum, tohumculuk endüstrisi, tarla bitkileri

THE PLACE AND IMPORTANCE OF GENERAL DIRECTORATE OF AGRICULTURAL ENTERPRISES IN TURKISH SEED SECTOR

ABSTRACT

General Directorate of State Agricultural Enterprises (GDSAE) has been established to produce all kind of the goods and services agriculture sector and agriculture based industry need. After the establishment in 1937, the pioneer foundation in agricultural production, Agricultural Combina, supported by ploughing the land of the farmers, harvesting the crops with the agricultural machineries and equipments of the foundation, giving a great care in selecting appropriate wheat and barley seed. Established to apply modern agricultural practices, develop agricultural based industry and pioneering the farmers and educate them, State Agricultural Enterprises had given public services and worked to increase cereal production between 1937 and 1950. Since its establishment, GDSAE has continued its activities in mainly producing and distributing the seed needed by the farmers as a result of ignored or limited production of private sector that developed after 1980. The value of the certified seed that GDSAE produced in 2016 is 51,7 million USD, which is 26 times more than average income of the seed firms in Turkey. GDSAE aims to increase and sustain its effectiveness in certified seed production, that is one of the most important incomes in agricultural sector of Turkey. Having the infrastructure such as big and unfragmented land, high capacity in producing and distributing seed, appropriateness for research & development studies and private sector & affiliated establishments have made GDSAE one of the most important establishments in the seed sector. The basic policy of GDSAE is to increase the seed production capacity by using its richness, to develop a national seed supply system with private sector and to pioneer the seed sector that has an international competitive power. In this paper, the place, importance and future plans of GDSAE in supplying quality seed for different crops will be explained.

Keywords: seed, seed industry, field crops

GİRİŞ

Dünya üzerindeki 7 milyarı aşan nüfusun sağlıklı bir şekilde yaşamını sürdürebilmesi için ihtiyaç duyulan miktarda gıdayı alması, yeterli ve dengeli beslenmesi, bu gıdaların güvenilirliğinin sağlanması son derece önemlidir. Bu durum tarım sektörünün önemini ön plana çıkarmaktadır.

Tohum, gıda zincirinin ilk halkasını, biyolojik ve kültürel çeşitliliğin ise temelini oluşturur. Sertifikalı tohum fiziksel, biyolojik ve genetik değer bakımından özellikleri belirlenen ve resmi makamlarca bu özellikleri belgelenen materyal demektir. Bitkisel üretim materyali olan tohum, ülkelerin tarım sektörleri için stratejik bir öneme sahiptir. Günümüzde tohum sadece tarımsal bir girdi değil aynı zamanda teknoloji kullanılarak elde edilen ve yüksek gelir getiren ekonomik değere sahip bir üründür.

Sertifikalı tohum, verimliliğin ve üretimin artırılmasında, üretim maliyetinin düşürülmesinde tarım sektörünün en temel ve en önemli girdisidir. Üretim ve verimin artırılması için yetiştirme tekniği metotları, arazi ıslahı, sulama, mekanizasyon, gübreleme, tarımsal mücadele tekniklerinin uygulanmasıyla birlikte bölgeye uyumlu kaliteli tohum çeşitlerinin kullanılması gerekmektedir. Sertifikalı tohumluğun verimi artırmadaki payının hububat ve baklagiller gibi kendine döllen bitkilerde %20–30 seviyesinde, mısır ve ayçiçeği gibi yabancı döllen bitkilerde ise %100’lerin üzerinde olduğu bilimsel araştırmalarla ortaya konulmuştur.

Düşük vasıflı tohum kullanımı sadece verimi değil, mahsul içindeki karışım unsurlarının oranına bağlı olarak kaliteyi de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durum ürünün pazar değerinin düşmesine de neden olmaktadır. Sertifikalı tohumların, ekim arazisinin temiz olması ve fiziksel karışımın önlenmesi şartıyla buğday, arpa, yulaf, fasulye, yem bitkileri gibi kendine döllen bitkilerde 3 yılda bir, ayçiçeği ve mısır gibi yabancı döllen bitkilerde ise her yıl yenilenmesi gerekir. Bir tarımsal girdi olarak tohumluğun genetik potansiyeli verimi belirleyen temel unsurlardan birisidir. Son yıllarda ülkemizde ve dünyada gerçekleştirilen tarımsal üretim artışında, yeni bitki çeşitleri ve kaliteli tohum kullanımının etkisi büyüktür.

Tohumculuk endüstrisinin gelişimi

Tarımın keşfi insanlık tarihindeki en önemli dönemeçlerden biridir ve tohum mübadelesi de bu tarihe eşlik etmiştir. Yüzyıllardır mahsulden ayrılan ürün tohum olarak kullanılıyorken, 19 uncu yüzyıldan itibaren ABD ve bazı AB ülkelerinde nitelikli tohum üretimi ve kullanımına başlanılarak, tohum ticari bir değer kazanmıştır. 20 nci yüzyılın ilk çeyreğinden sonra gelişmiş ülkelerde tohumculuk kuruluşları yaygınlaşmıştır. Özellikle gelişmiş ülkelerde verim ve kalite yönüyle öne çıkan yeni bitki çeşitleri geliştirilmiştir.

Tohum ticaretinin gelişmesi sektörde verimlilik ve kalite arayışlarını güçlendirmiş ve 19 uncu yüzyıl sonuna doğru ilk ulusal tohumculuk laboratuvarları ve beraberlerinde kalite güvence sistemleri görülmeye başlanmıştır. Zaman içerisinde başta ıslahçı hakları ve uluslararası tohum üretim ve sertifikalandırma sistemleri gibi bir dizi yeni kurum ve organizasyon ortaya çıkarak uluslararası çeşit ve tohum ticaretini hızlandırmıştır. Günümüzde tohum endüstrisi artan nüfusun gıda güvenliğinin sağlanması açısından tartışılmaz ve vazgeçilmez bir yenilik ve verimlilik kaynağı haline gelmiştir. Türkiye, kıtaları birbirine bağlayan stratejik konumu, genç nüfusu, bereketli toprakları ve eşsiz iklimi ile önemli bir tarım potansiyeline sahiptir. Ülkemizde tarım sektörü, insanların beslenmesi, istihdamı, ekonomiye katkısı ve ihracat potansiyeli bakımından büyük önem taşımaktadır. Türkiye’de ilk bitki ıslah çalışmaları ve kaliteli tohum üretimleri 1926 yılında tohum ıslah istasyonlarının kuruluşu ile başlamış ancak, 1950’lere gelinceye kadar yalnızca serin iklim tahıllarına odaklanan çeşit geliştirme ve tohum üretim çalışmaları ile sınırlı kalmıştır. İzleyen yıllarda kamu araştırma programlarına hem daha çok sayıda tohum türü ve çeşidi dahil edilmiş hem de

üretilen tohumların miktarı artırılmıştır. Türkiye’de, 1980’li yılların başlarında tohumculuk sektörü ile ilgili temel politikalarda önemli değişiklikler yapılarak, kamu esaslı bir tohum tedarik sisteminden özel girişimi esas alan bir tohum endüstrisi modeline geçilmiştir. Ekonominin serbestleştirilmesi ve tohumluğun dış ticaretteki kısıtlamalarının kaldırılması sonucunda özel sektör yatırımlarının önü açılmış, yerli veya yabancı pek çok tohumculuk firması ya doğrudan ya da ortaklıklar yoluyla sektöre girmiştir. Sonuçta özel tohumculuk firmalarının sayısı, kapasitesi ve faaliyetleri kısa sürede hızla artarak ulusal tohumculuk endüstrisi özel sektör ağırlıklı bir konuma gelmiştir.

Türkiye tohum tedarik sistemi içerisinde kamu tohumculuk kuruluşları halihazırda buğday, arpa ve bazı yem bitkileri gibi kendine döllen bitkilere odaklanan sınırlı bir üretim ve dağıtım faaliyeti içerisinde. Son yıllar itibarıyla, özel tohumculuk şirketleri bu türlerde de pazar paylarını önemli ölçüde arttırmaya başlamışlardır. Türkiye’de Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından 2018 yılı itibarıyla yetkilendirilmiş 695 tohumculuk kuruluşu bulunmaktadır. Büyük bir kısmını özel sektör firmalarının oluşturduğu bu kuruluşlar arasında sermaye yapısı, istihdam durumu, üretim ve işleme kapasitesi, çeşit geliştirme ve temini, ürün yelpazesi ve endüstriyel entegrasyon derecesi bakımından önemli farklılıklar bulunmaktadır.

Türkiye çok uzun zamandan beri küresel ve bölgesel tohumculuk organizasyonları ile yakın temas ve etkileşim içerisinde. Ülkemiz 1963 yılında ISTA (Uluslararası Tohum Test Birliği), 1968 yılında ise (tarla bitkileri ve yem bitkileri kategorilerinde olmak üzere) OECD (Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı) sertifikasyon sistemine dahil olmuştur.

Yıllar	2002	2012	2015	2016	2017
İthalat	55.292	197.649	202.181	202.127	185.252
İhracat	17.320	120.796	102.717	153.463	136.261
Fark	37.972	76.853	99.464	48.665	48.991
İhracatın ithalatı karşılama oranı (%)	31	61	51	76	74

Cumhuriyetle birlikte başlayan tohumculuk çalışmaları son yıllarda yeni bir boyut kazanmıştır. Cumhuriyetin kuruluşundan 2004 yılına kadar yaşanan gelişmeler sonucunda tohumculukla ilgili mevzuat ihtiyaçlara cevap veremediği için ülkemizde 2004 yılında “5042 sayılı Yeni Bitki Çeşitlerine Ait İslahçı Haklarının Korunmasına İlişkin Kanun” ve 2006 yılında “5553 sayılı Tohumculuk Kanunu” kabul edilerek, sektörün işleyişine yönelik olarak hukuksal alt yapıda bir takım düzenlemeler yapılmasıyla bu kanunla ilgili olarak kurulan alt birlikler tarımsal anlamda güçlü kurumlar olarak çalışmalar yapmaktadır. Bu kanunlarla, bitkisel üretimde verimliliği ve kaliteyi artırmak, tohumlara kalite güvencesi sağlamak, tohum ticaretini ve sektörü yeniden düzenlemek hedeflenmiştir. Böylece, ilk kez sertifikalı tohum üreticilerine destek verilmeye başlanmış, tarla bitkileri, bağ-bahçe bitkileri, orman bitki türleri ve diğer bitki türleri çoğaltım materyaline ait çeşitlerin ve genetik kaynakların kayıt altına alınması, tohumlarının üretimi, sertifikasyonu, ticareti, piyasa denetimi ve kurumsal yapılanmaları ile ilgili düzenlemelerin yapılması sağlanmıştır.

Ülkemizdeki sertifikalı tohum üretimleri ve bu üretimlerin ihtiyacı karşılama oranları Tablo 2’de verilmiştir (BÜGEM 2018). Tablo genel olarak değerlendirildiğinde, 2002 yılından sonraki dönemde, sertifikalı tohum üretiminin ihtiyacı karşılama oranının önemli ölçüde arttığı görülmektedir.

Tablo 2. Türkiye’de Sertifikalı Tohum Üretimlerinin İhtiyaçları Karşılama Oranı

Dönemler	2002			2016			2017		
	Üretim (ton)	İhtiyaç (ton)	Karşılama Oranı (%)	Üretim (ton)	İhtiyaç (ton)	Karşılama Oranı (%)	Üretim (ton)	İhtiyaç (ton)	Karşılama Oranı (%)
Buğday	80.107	1.620.000	4,9	485.225	1.534.389	31,6	508.191	1.533.776	33,1
Arpa	4.376	602.001	0,7	99.628	548.010	18,2	119.474	484.947	24,6
Hibrit Mısır	15.896	11.840	134,3	52.791	20.400	258,8	58.118	19.173	303,1
Çeltik	1.293	20.025	6,5	12.958	23.211	55,8	10.491	21.912	47,9
Hibrit Ayçiçeği	4.575	2.336	195,8	21.757	2.880	755,5	28.022	3.118	898,7
Soya	595	947	62,8	3.664	3.436	106,6	4.101	2.850	143,9
Aspir		215	0,0	772,1	396	195,0	974,8	274	355,8
Kanola	20	328	6,1	31.094	354	8,8	6.221	165	3,8
Yerfıstığı	1	1.267	0,1	205,84	2.113	9,7	197,2	2.097	9,4
Ş. Pancarı	1.421	1.298	109,5	1.168	1.290	90,5	1.195	1.357	88,1
Pamuk	11.585	8.400	137,9	14.279	8.320	171,6	19.929	10.037	198,6
Nohut	198	45.594	0,4	4.059	35.952	11,3	10.658	39.531	27,0
Kuru Fasulye	29	9.492	0,3	178,925	8.982	2,0	623,541	8.972	6,9
Mercimek	14	18.939	0,1	14.505	25.224	57,5	12.290	29.254	42,0
Yonca	269	2.846	2,4	793,984	3.250	6,1	887,42	3.297	26,9
Korunga	411	4.024	3,4	187,525	5.165	1,2	385,1	5.231	7,4
Fiğ	1.246	42.260	2,9	1113,99	39.855	2,8	1.139,083	40.106	2,8
Patates	21.375	434.456	4,9	231.592	434.572	53,3	258.180	428.650	60,2

TİGEM’in sektör içindeki yeri

Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, 233 sayılı Kanun Hükmünde Kararname hükümlerine tabi bir İktisadi Devlet Teşekkülüdür. TİGEM geçmişte, Zirai Kombinalar, Hara ve İnekhaneler ile Devlet Üretme Çiftlikleri adı altında faaliyetlerini sürdürmüş, Devlet Üretme Çiftlikleri ile Hara ve İnekhanelerin birleştirilmesi sonucunda, 1984 yılında Kamu İktisadi Kuruluşu (KİK) olarak faaliyetine başlamış ve Teşebbüsün kurumsal yapısı 1994 yılında İktisadi Devlet Teşekkülü (İDT) statüsüne dönüştürülmüştür.

1937 yılında kurulan Zirai Kombinalar ordunun ve gerektiğinde halkın gıda ihtiyacını karşılamak amacıyla ülkemizin değişik bölgelerindeki hazineye ait boş araziler seçilmiş ve buralar çiftlik haline getirilmiştir. Devlet Ziraat İşletmeleri ise, modern tarım tekniklerinin uygulanması, tarım sanayinin geliştirilmesi ve bu konularda çiftçilere önderlik ve öğreticilik görevi yapması amacıyla Atatürk’ün muhtelif tarihlerde kurduğu çiftlikleri devlete bağışlamasıyla kurulmuştur. Bu çiftlikler, 1950 yılında Zirai Kombinalarla, “Devlet Üretme Çiftlikleri” bünyesinde birleştirilmiştir. İmkânların, bilgi ve tecrübenin birleştirilerek, hizmetin geliştirilmesi ve genişletilmesi amacıyla kurulmuş olan TİGEM, kamuda tarım ve hayvancılık (tohumculuk ve damızlık) konularında çalışan işletmeleri bir çatı altında toplamış bulunmaktadır. TİGEM’ in sermayesinin tamamı Devlete aittir. İktisadi alanda ticari esaslara göre faaliyet göstermektedir. Kurumlar Vergisi mükellefidir.

TİGEM’de tohumculuk faaliyetinin gelişimi

Türkiye’de tarımsal üretimin öncü kuruluşu olan Zirai Kombinalar, kuruluş yılı olan 1937’den itibaren temin ettiği zirai alet ve makinelerle halkın elinde bulunan arazilerin sürülmesi, ekilmesi ve hasat edilmesi konularında destek sağlarken, buğday ve arpa tohumlarının seçiminde özen göstermiştir. Ülkemizde modern tarım tekniklerinin uygulanması, tarım sanayinin geliştirilmesi ve bu konularda çiftçilere önderlik ve öğreticilik görevi yapması amacıyla kurulan Devlet Ziraat İşletmeleri 1937–1950 yılları arasında kamu hizmeti sunmuş ve hububat üretiminin artırılması için çalışmıştır. 1950 yılında Gıda Tarım ve

Hayvancılık Bakanlığına bağlı olarak, Zirai Kombinalar ve Devlet Ziraat İşletmeleri varlıklarının aynı çatı altında toplanması ile Devlet Üretim Çiftlikleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Ülkemiz çiftçilerinin bitkisel üretimini artırmak, çeşitlendirmek ve ürün kalitesini iyileştirmek amacıyla sistemli olarak 1950 yılından itibaren tohum üretim faaliyetlerine başlanılmıştır. Ülkemizin tohum tedarik sistemi içerisinde buğday ve arpa tohumlarının yanında yem bitkileri gibi kendine döllen bitkilere odaklanan bir üretim ve dağıtım faaliyeti yürütülmüştür. Devlet Üretim Çiftlikleri, kuruluşundan itibaren 1980'li yıllara kadar ülkemizin tohum tedarik ve dağıtım sistemi içerisinde en büyük paya sahip kamu kuruluşu olarak faaliyetini sürdürmüştür. Tarımsal Araştırma Enstitüleri ve ziraat fakülteleri tarafından ıslah edilen yeni türdeki bitki tohumlarının, Devlet Üretim Çiftlikleri arazilerinde üretimlerinin yapılmasının yanında bu işletmelerin çevresindeki büyük ölçekli çok sayıda vatandaş arazilerinde sözleşmeli olarak üretim gerçekleştirilmiştir. Bu dönemde işletmelerin sahip olduğu modern tohum hazırlama tesislerinde tohumlar hazırlanarak ülkemiz çiftçilerine dağıtımları gerçekleştirilmiştir. Devlet Üretim Çiftlikleri, ülkemizde 1950-1984 yılları arasında buğday, arpa, yulaf, çavdar, yonca, korunga, fiğ, pamuk, mısır ve ayçiçeği tohumlarının üretimi ve dağıtımını konusunda tek kuruluş olarak faaliyetini sürdürmüştür. Ülkemizde açığı bulunan diğer türlerdeki bitki tohumlarının üretimi ve dağıtımının yanında ülkemizde yetişebilecek her çeşit meyve ve sebze fidan ve fidelerinin üretimlerini de gerçekleştirerek dağıtımlarını sağlamıştır. TİGEM, kuruluş tarihinden itibaren, ülkemiz tarım sektörünün en önemli girdisi durumunda olan, özellikle 1980 yılından sonra gelişen ülkemiz tohumculuk sektörünün işgal etmediği veya yetersiz kaldığı ve ülkemizde açığı bulunan bitki türlerindeki tohumların üretimlerinin gerçekleştirilmesi ve çiftçilerimize dağıtımlarının yapılması ana ekseninde faaliyetlerini sürdürmektedir.

TİGEM'in ülkemiz tohumculuk sektörü içindeki önemi

TİGEM, işletmelerinde 2009-2017 yıllarında yapılan sulama yatırımlarıyla toplam 669.000 dekar arazi modern basınçlı sulama sistemleriyle sulamaya açmış, sulu tarım arazisini 210.000 dekardan 879.242 dekara çıkarmıştır. Sulu tarım arazilerinin artırılmasıyla birlikte ülkemizin sertifikalı hububat tohumu ihtiyacının önemli bir kısmını üretebilecek kapasiteye ulaşılmıştır. Tohumda kalite ve kapasite artırımı kapsamında TİGEM işletmelerinde 2009-2017 yılları arasında 160 ton/saat kapasiteli 9 adet otomatik tohum hazırlama tesisi kurulmuştur. TİGEM'de 2017 yılı itibarıyla tohum hazırlama tesis kapasitesi 340 ton/saate ulaşmıştır. Mevcut tohum hazırlama tesislerinin modernizasyonları da sağlanarak sertifikalı tohum üretim kalitesinde uluslararası standartlara ulaşılmıştır.

Altyapısındaki bu gelişmelerin bir yansıması olarak, TİGEM, 2017 yılında 125 bin ton buğday ve 21 bin ton arpa sertifikalı tohum dağıtımını gerçekleştirmiştir (Tablo 3). Ülkemizde 2017 yılında yapılan tohum dağıtımıyla oranlandığında TİGEM ülkemiz tohum dağıtımında buğdayda %25 ve arpada %18 paya sahip olmuştur. TİGEM'in 2002 yılına göre sertifikalı hububat tohumluğu dağıtımını 2017 yılında %93 artmasına rağmen dağıtımındaki payı 2017 yılında %24'e düşmüştür. Bu durum son yıllarda özel sektör firmalarının da sertifikalı hububat tohumu üretimi alanında hızlı bir şekilde geliştiğini göstermektedir.

TİGEM, önümüzdeki dönemde ekonomik, sosyal, çevresel ve uluslararası gelişmeler boyutunu bir bütün olarak ele alan, örgütlü, rekabet gücü yüksek ve sürdürülebilir bir tarım sektörünün oluşturulmasına katkıda bulunmak amacıyla, ülkemiz tarım sektörünün en önemli girdilerinden olan sertifikalı tohum üretimi faaliyetlerindeki etkinliğini artırarak sürdürmeyi hedeflemektedir.

Tablo 3. TİGEM'in Bazı Bitki Türlerinde Tohum Dağıtım Miktarları(ton) ve Ülke Dağıtımdaki Payı

T Ü R L E R	2002	2012	2015	2016	2017
Buğday	72.059	150.202	128.383	118.136	125.193
TİGEM'in Payı (%)	90	47	27	25	25
Arpa	3.753	12.906	14.484	12.071	21.476
TİGEM'in Payı (%)	91	30	12	12	18
Hibrit Mısır	402	91	619	179	341
TİGEM'in Payı (%)	2,8	0,3	1,1	0,3	0,5
Çeltik	188	247	0	0	0
TİGEM'in Payı (%)	21	2,9	0	0	0
Yonca	129	79	82	82	123
TİGEM'in Payı (%)	31	3	5	3	4
Fiğ	553	850	831	706	1.083
TİGEM'in Payı (%)	69	93	99	56	73
Korunga	885	2	31	131	305
TİGEM'in Payı (%)	100	100	97	67	79
Nohut	69	60	107	119	47
TİGEM'in Payı (%)	42	5	4,7	3	0,4
Mercimek	1	0	728	622	593
TİGEM'in Payı (%)	0,1	0	0	0	0

TİGEM'de Ar-Ge çalışmaları

Ülkemizdeki tohumculuk alandaki gelişmelere paralel olarak TİGEM'de, kaliteli ve yüksek verimli ve kaliteli tohumluk ihtiyacının karşılanması amacıyla Araştırma Şube Müdürlüğü bünyesinde yürütülen çalışmalarla, Yoncada“Gözlü-1”,Macar Fiğinde “Altinova 2002”, Tüylü fiğde “Ceylan”,Korungada “Yunus”, “Hilal”, “Mehmetalibey”, “Koç 1461”, “Emre”, “Fatih” çeşitleri TİGEM adına tescil edilip ülke tarımına kazandırılmıştır.Yoğun bir şekilde devam eden buğday ıslah çalışmaları sonucunda;2017 yılında, 14 çeşit ekmeklik buğday çeşit adayı üretim izni almıştır

SONUÇ

Toplu ve büyük arazi varlığına, tohum üretim ve dağıtımında yüksek kapasiteye, Ar-Ge çalışmalarına uygun, özel sektör ve ilgili kuruluşlarla işbirliğine müsait alt yapıya sahip olması, TİGEM'i ülkemiz tohumculuk sektörü içerisinde en önemli kuruluşlarından biri haline getirmektedir.TİGEM'in temel politikası, sahip olduğu zenginlikleri iyi değerlendirerek tohum üretim kapasitesini artırmak, özel teşebbüslerle birlikte tohumculukla ilgili milli tedarik sistemini geliştirmek ve uluslararası rekabet gücüne sahip bir tohumculuk sektörüne öncülük etmektir. Sonuçta TİGEM, kurumsal kimliği yanında tarım sektörünün geliştirilmesindeki araştırmacı, uygulamacı ve eğitici rolüyle de öne çıkarak, üretken ve dinamik bir kamu kurumu niteliğinde olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM) 2018. 2017 Yılı Tohumculuk Sektör Raporu, Ankara.

Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (BÜGEM)2018. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu, Ankara.

POSTERLER

FARKLI SÜRELERDE YAŞLANDIRMANIN KISA VE UZUN GÜN SOĞAN ÇEŞİTLERİNDE TOHUM ÇİMLENMESİNE ETKİSİ

Eren ÖZDEN¹, Nurcan MEMİŞ², Merve ÖLKER², Neslihan İSSİ² ve İbrahim DEMİR²

¹Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Iğdır
²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

ÖZ

Soğan tohumları canlılıklarını kısa sürede kaybederler. Bu çalışmada kısa gün ve uzun gün soğan tohumu çeşitlerinin farklı yaşlandırma sürelerine tepkileri araştırılmıştır. Araştırmada 6 adet kısa gün soğan çeşidi ve 7 adet uzun gün soğan çeşidi test edilmiştir. Tohumlar 24, 48, 72, 96 ve 120 saat 45 °C'de % 20 tohum neminde yaşlandırılmış ve kontrolle karşılaştırılmıştır. Araştırmada ilk 24, 48 ve 72 saat yaşlandırma uygulamalarında kısa ve uzun gün çeşitlerinin yaşlandırmaya tepkileri benzer bulunurken, 96 ve 120 saat uygulamalarında uzun gün çeşitleri kısa gün çeşitlerine göre daha yüksek canlılık oranına sahip bulunmuştur. Kısa gün çeşitleri başlangıçta % 97 ile % 82 arasında canlılık gösterirken, 120 saat yaşlandırma sonrası % 68 ile % 12 arasında çimlenme göstermiştir. Uzun gün çeşitleri ise başlangıçta % 94 ile % 84 arasında canlılık gösterirken, 120 yaşlandırma sonrası % 73 ile % 16 arasında çimlenme göstermiştir. Ortalama çimlenme zamanlarının yaşlandırma süresinin artışına paralel olarak artış göstermiştir. Uzun gün çeşitleri kısa gün çeşitlerine göre bütün yaşlandırma koşullarında daha hızlı çimlenme göstermiştir. Sonuçlar denemede kullanılan uzun gün çeşitlerinin kısa gün çeşitlerine göre daha güçlü olduklarını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler:çimlendirme testi, güç testi, ortalama çimlenme zamanı, yaşlandırma

THE EFFECT OF AGEING AT DIFFERENT TIMES ON SEED GERMINATION IN SHORT AND LONG DAY ONION CULTIVARS

ABSTRACT

Onion seeds lose their viability fast. In this study, the response to different ageing times of short day and long day onion seed cultivars were investigated. In the study 6 short day onion cultivars and 7 long day onion cultivars were tested. Seeds were aged 24, 48, 72, 96 and 120 hours at 45 ° C and compared to the control. In the study, although the ages of short and long days were similar in the first 24, 48 and 72 hour ageing treatments, the long day cultivars was found to have higher viability rate than the short day cultivars in 96 and 120 hour treatments. Short day cultivars initially germinated between 97 % and 82 %, and germinated between 68 % and 12 % after 120 hours ageing. Long-day cultivars founded initial viability between 94 % and 84 %, while germination rates ranged from 73% to 16% after 120 ageing. Mean germination times showed to increase similarly in the ageing period. Long day cultivars showed faster germination in all ageing conditions than short day cultivars. The results show that the long day cultivars used in the experiment are vigorous than the short day cultivars.

Keywords:germination test, mean germination time, seed ageing, vigor test

GİRİŞ

Alliaceae familyasının bir üyesi olan soğan (*Allium cepa*), 2.3 milyon ton (BUGEM, 2018) ile ülkemizde en fazla üretimi sebze türleri arasındadır. Kolay çimlenebilen bir bitki olmasının yanı sıra ekolojik şartlara ve depolamaya bağlı olarak gerek çimlenme oranı gerekse fide kalitesinde sık sık düşüş görülebilmektedir. Yetiştirme ve bakım koşulları ne kadar iyi olursa olsun kullanılan tohum kaliteli değilse, sonuç ne üreticiyi nede araştırmacıyı tatmin etmez. İyi tohumun daha fazla ve kaliteli ürün vereceği, herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Diğer üretim faktörleri sabit kalsa bile üstün özelliklere sahip tohumluk verim ve kalite üzerine çok fazla etki yapabilir.

Gün uzunluğu ve sıcaklık, soğan yetiştirmeyi sınırlayan iki önemli unsurdur. Bitkinin erken gelişme devresinde serin havaya ihtiyaç vardır. Kısa gün soğanları, 11-12 saat arasında

gün uzunluğu yeterli olan soğanlardır. Gevrek etli, gevşek yapıdırlar ve depolamaya uygun değillerdir. Uzun gün soğanlarında soğan oluşumu için 16 saatten fazla gün uzunluğu gereklidir. Hem uzun süre depolanmaya hem de mevsimlik tüketim için uygundur (Günay, 2005).

Her canlı tohum yüksek kalitede bitki oluşturamaz. Bunun için canlılığın yanında tohum gücüne de sahip olmalıdır. Tohum gücü, yüksek canlılığa sahip tohum partilerinin arazi, depo ve diğer stres (baskı) koşulları altında gösterecekleri performanslarını belirleyen özelliklerin tümüdür (Başak vd., 2006). Ayrıca tohum gücü tohum kalitesinin önemli bir parçası olup, tohumun olgunlaşması ve buna benzer etmenlerin toplamını içeren, tohum partisinin fizyolojik yaşlanmasını ortaya koyan bir parametredir (Matthews,1993). Sebze türlerinin birçoğunda farklı güç testlerikullanılmış ve canlılıkla depolama süresi arasındaki ilişkiler güç testleri ile bağlantılıolarak değerlendirilmiştir (Demir ve Mavi, 2008; Ermiş vd., 2015).

Bu araştırmada kısa gün ve uzun gün soğan tohumu çeşitlerinin farklı yaşlandırma sürelerine tepkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum Bilimi laboratuvarında, 2017 yılında yürütülmüştür. Araştırmada 6 farklı kısa gün soğan lotu (101-1, 101-14, 101-36, 101-54, 101-59 ve 101-67) ve 7 farklı uzun gün soğan lotu (101-5, 101-7, 101-8, 101-11, 101-13, 101-20 ve 101-33) MTN tohum firmasından temin edilerek kullanılmıştır. Tohumlar hava geçirimsiz paketlerde kullanılıncaya kadar 5 °C' de muhafaza edilmiştir.Tohum başlangıç nem düzeyleri, 2x1 g tohum 103 °C' de 17 saat kurutularak aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır (ISTA, 2017).

$$\text{Tohum Nemi} = \frac{(\text{Başlangıç örnek ağırlığı} - \text{Kurutmadan sonraki örnek ağırlığı}) \times 100}{(\%) \text{Başlangıç örnek ağırlığı}}$$

Çizelge 2.1 Kısa ve Uzun gün soğan lotlarının başlangıç nem düzeyleri (%)

Kısa gün		Uzun gün	
101-1	8.5	101-5	8.8
101-14	8.2	101-7	8.5
101-36	8.7	101-8	8.5
101-54	8.3	101-11	8.3
101-59	8.7	101-13	8.4
101-67	8.5	101-20	8.5
		101-33	8.2

Kontrollü bozulma (KB) testi, 45 °C'de 24, 48, 72, 96 ve 120 saat % 20 tohum neminde yapılmıştır ve kontrol gurubu olan 0 saat ile karşılaştırılmışlardır. Başlangıç nem verileri elde edilen tohumların üzerine sık aralıklarla azar azar saf su ilave edilerek aşağıdaki tohum nem formülüne göre tohumların nemi % 20 ye çıkarılmıştır.

$$\text{Son ağırlık (g)} = \frac{\text{Kullanılacak tohum miktarı (g)} \times (100 - \text{başlangıç nemi})}{100 - \text{istenen son nem}}$$

Daha sonra tohumlar lamine edilmiş alüminyumlu tohum paketleri içinde hava almayacak şekilde yerleştirilip paketlenmişlerdir. Paketlenen tohumlar 5 °C de 24 saat bekletilmiş ve yaşlandırmaya geçirilmişlerdir.

Her bir uygulamada 4 X 100 adet tohum kullanılmıştır. Yaşlandırma işlemi biten tohumlar birim başına 2 ml su emdirilmiş çimlendirme kâğıtları arasında çimlendirilmeye alınmıştır. 2 mm üzeri çimlenme gösteren kökçükler çimlenmiş kabul edilmiş ve 12 gün boyunca sayımlar yapılmıştır (ISTA, 2017). 12. gün normal, anormal ve ölü tohum sayımı yapılmıştır. Ortalama çimlenme zamanı (oçz), çimlenme denemesi sırasında yapılan günlük sayımlardan elde edilen değerlerle aşağıdaki formülden yararlanılarak gün olarak hesaplanmıştır (Demir vd. 2008).

$$o\check{z} = \frac{\Sigma n \times D}{\Sigma n}$$

oçz: Ortalama çimlenme zamanı

D: Çimlenmenin başlangıcından itibaren geçen gün sayısı

n: D. günde çimlenen tohum sayısı

Elde edilen veriler SPSS 21 paket programı kullanılarak değerlendirilmiş ve %5 önem seviyesinde DUNCAN çoklu karşılaştırma testiyle karşılaştırılmıştır.

BULGULAR

Başlangıç canlılıklarına göre % 100 ile 101-14, 101-36 ve 101-67 kısa gün çeşitleri en yüksek toplam çimlenme oranına sahip bulunmuşlardır. 101-11 uzun gün çeşidi de % 99 ile kendi gurubu arasında en yüksek toplam çimlenme oranına sahip bulunmuştur. Başlangıç canlılığına göre yaşlandırma sürelerine göre toplam çimlenme oranları arasında farklılıklar olsa da 120. saat yaşlandırma sonrası 101-8 ve 101-11 çeşitleri % 94 ve % 95 ile en yüksek toplam çimlenme oranına sahip bulunmuşlardır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Kısa gün ve Uzun gün soğan çeşitlerinin farklı yaşlandırma sürelerinde toplam çimlenme oranları (%)

Lot	0 saat	24 saat	48 saat	72 saat	96 saat	120 saat
Kısa Gün						
101-1	91cG	91cE	93dD	90dD	83eF	37dH
101-14	100aA	99bAB	100aA	97abAB	95aAB	93aAB
101-36	100aA	100aA	98cBC	95cC	90cDE	75bC
101-54	99bAB	100aA	98cBC	98aA	92bCD	64cE
101-59	99bAB	100aA	100aA	98aA	81eF	33dİ
101-67	100cA	100aA	99bAB	96bcBC	88dE	77bC
Ortalama	98	98	98	96	88	63
Uzun gün						
101-5	97bcCD	97bC	97cC	95aC	76cG	40fH
101-7	96cdDE	95cD	97cC	95aC	92bCD	59dF
101-8	98abBC	97bC	99abAB	96aBC	96aA	94aA
101-11	99aAB	99aAB	100aA	96aBC	97aA	95aA
101-13	93eF	92dE	90dE	87bD	73cG	47eG
101-20	98abBC	98abBC	98bcBC	96aBC	93bBC	69cD
101-33	95dE	95cD	97cC	96aBC	90bDE	90bB
Ortalama	97	96	97	94	88	71

* (p ≤ 0.05, aynı grupların kendi aralarındaki çoklu karşılaştırması küçük harfle, aynı sütundaki bütün çeşitlerin çoklu karşılaştırması büyük harfle gösterilmiştir)

Normal çimlenme oranlarına bakıldığında, % 97 ile 101-67, %96 ile ise 101-14, 101-36 ve 101-54 kısa gün çeşitleri en yüksek normal çimlenme oranına sahip bulunmuşlardır.

101-8 ve 101-11 uzun gün çeşitleri de % 94 ile kendi gurubu arasında en yüksek toplam çimlenme oranına sahip bulunmuştur.

Çizelge 3.2 Kısa gün ve Uzun gün soğan çeşitlerinin farklı yaşlandırma sürelerinde normal çimlenme oranları (%)

Lot	0 saat	24 saat	48 saat	72 saat	96 saat	120 saat
Kısa Gün						
101-1	82bG	80dE	79dFG	78bE	54eG	14eHİ
101-14	96aA	87cC	86cC	81aCD	75aC	68aB
101-36	96aA	90bB	81dEF	75cG	64cD	35dF
101-54	96aA	92aA	89abAB	80aD	71bD	39cF
101-59	94bB	87cC	87bcBC	80aD	62dF	12eİ
101-67	97aA	91abAB	90aA	77bEF	65cD	49bE
Ortalama	94	88	85	79	65	36
Uzun gün						
101-5	87dE	87cC	79dFG	76dFG	51dG	16fH
101-7	89cD	90bB	85bcCD	83bB	72cD	30eG
101-8	94aB	90bB	90aA	85aA	80aA	73aA
101-11	94aB	91abAB	87bBC	83bB	78bB	59cD
101-13	84eF	81eE	77dG	66eH	45eG	27eG
101-20	92bC	92aA	83cDE	82bBC	72cD	47dE
101-33	90cD	84dD	85bcCD	78cE	72cD	62bC
Ortalama	90	88	84	79	67	45

* ($p \leq 0.05$, aynı grupların kendi aralarındaki çoklu karşılaştırması küçük harfle, aynı sütundaki bütün çeşitlerin çoklu karşılaştırması büyük harfle gösterilmiştir)

Tohum kalitesi açısından bir güç göstergesi olan ortalama çimlenme zamanlarına başlangıçta 101-11 çeşidi 3,0 gün ile 101-67, 101-5 ve 101-8 çeşitleri ise 3,1 gün ile en hızlı çimlenmeyi göstermişlerdir. 101-11 uzun gün çeşidi bütün yaşlandırma uygulamalarında en hızlı çimlenmeye sahip çeşit olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Kısa gün ve Uzun gün soğan çeşitlerinin farklı yaşlandırma sürelerinde ortalama çimlenme zamanları (gün)

Lot	0 saat	24 saat	48 saat	72 saat	96 saat	120 saat
Kısa Gün						
101-1	3,5cBC	3,8dG	4,3dD	4,6dF	5,2cE	7,0eG
101-14	3,3bB	3,6cF	3,6aA	3,8aA	4,6aB	5,0aB
101-36	3,3bB	3,4bDE	3,9bBC	4,3bcCDE	5,1cE	5,9cD
101-54	3,4 bc	3,5bcEF	4,1cC	4,5cdEF	5,2cE	6,7dF
101-59	3,3bB	3,2aBC	3,7abAB	4,1bBC	4,9bD	6,8deF
101-67	3,1aA	3,2aBC	3,7abAB	4,4cdDEF	4,8bCD	5,2abC
Ortalama	3,3	3,5	3,9	4,3	5,0	6,1
Uzun gün						
101-5	3,1aA	3,1aAB	3,5aA	4,2cCD	5,4dF	6,0dD
101-7	3,6bC	3,6 c	3,9bBC	4,3cdCDE	4,7bBC	5,9 cd
101-8	3,1aA	3,3bCD	3,5aA	4,0bB	4,2aA	5,3bC
101-11	3,0aA	3,0aA	3,6bA	3,8aA	4,1aA	4,4aA
101-13	3,6bC	3,6cF	4,3dD	4,6eF	5,4dF	6,4eE
101-20	3,4bB	3,5cEF	4,1cC	4,4dDEF	5,1cE	5,8cD
101-33	3,4bB	3,5cEF	3,9bBC	4,4dDEF	4,8bCD	5,3bC
Ortalama	3,3	3,4	3,8	4,2	4,8	5,6

* ($p \leq 0.05$, aynı grupların kendi aralarındaki çoklu karşılaştırması küçük harfle, aynı sütundaki bütün çeşitlerin çoklu karşılaştırması büyük harfle gösterilmiştir)

Kontrol grubu olan 0 saatten itibaren 120. saate kadar ortalama çimlenme zamanları arasında küçük farklılıklar olsa da doğrusal olarak artış görülmüş ve 120. saat yaşlandırma sonrası 101-11 çeşidi 4,4 gün ile en hızlı çimlenme oranına sahip bulunmuştur (Çizelge 3.3).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Deneme sonuçlarına bakıldığında ilk 72 saat yaşlandırmaya kadar kısa ve uzun gün çeşitlerinin neredeyse tamamının toplam çimlenme oranları % 90'nın üzerinde gerçekleşmiştir. 96 ve 120 saat uygulamalarında özellikle yaşlanmaya başladıkları görülmektedir. Normal çimlenme oranlarına bakıldığında yaşlandırma süresi arttıkça canlılığın bütün çeşitlerde düştüğü görülmekle beraber, özellikle 96 ve 120 saat yaşlandırmalarda uzun gün çeşitleri kısa gün çeşitlerine göre daha yüksek canlılık oranına sahip bulunmuştur. Ortalama çimlenme zamanlarının yaşlandırma süresinin artışına paralel olarak artış göstermiştir. Uzun gün çeşitleri kısa gün çeşitlerine göre bütün yaşlandırma koşullarında ortalama olarak daha hızlı çimlenme göstermiştir. Yaşlandırma testleri tohum partilerinin yüksek yada düşük güç seviyelerinin belirlenmesinde uygulanır(Hampton vd., 1992), çünkü yaşlanma ile normal çimlenme arasında logaritmik bir ilişki söz konusudur (Özden vd., 2017). Özellikle soğan tohumlarında yaşlandırma ile arazi çıkışları birbiriyle oldukça bağlantılı sonuçlar vermektedir (Arın ve Poyraz, 1999). Araştırma sonuçları kullanılan soğan çeşitlerinin yaşlandırma sürelerine bağlı olarak uzun gün çeşitlerinin kısa gün çeşitlerine göre daha güçlü olduklarını göstermiştir.

KAYNAKÇA

- BUGEM. (2018). <https://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf>
- Arın, L. ve Poyraz, N. (1999). Bazı soğan çeşitlerinde tohum gücü (vigour) özelliklerinin saptanması, Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara, 535-538.
- Basak, O., Demir, I., Mavi, K. and Matthews, S. (2006). Controlled deterioration test for predicting seedling emergence and longevity of pepper (*Capsicum annuum* L.) seed lots, *Seed Science and Technology*, 34, 723-734.
- Demir, I. and Mavi, K. (2008). Controlled deterioration and accelerated aging tests to estimate the relative storage potential of cucurbit seed lots, *HortScience*, 43, 1544-1548.
- Demir, I., Ermis, S., Mavi, K. and Matthews, S. (2008). Mean germination time of pepper seed lots (*Capsicum annuum* L.) predicts size and uniformity of seedlings in germination tests, *Seed Science and Technology*, 36, 21-30.
- Ermis, S., Ozden, E. and Demir, I. (2015). Use of vigor tests in cucurbit rootstock cultivar, *American Journal of Experimental Agriculture*, 9(2), 1-6.
- Günay, A. (2005). *Sebze Yetiştiriciliği*, 1. Cilt. Nadir Kitap, İzmir.
- Hampton, J.G., Johnstone, K.A. and Eua-Umpun, V. (1992). Ageing vigor tests for mungbean and Frenchbean seed lots, *Seed Science and Technology*, 20, 643-653.
- ISTA. (2017). *International Rules for Seed Testing*. International. Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland
- Ozden, E., Delialioğlu, R.A., Muhie, S.H. and Demir, I. (2017). Prediction of germination of commercially available seed lots by regression models developed by artificial and natural ageing and electrical conductivity in leek, *Seed Science and Technology*, 45(2), 1-10.
- Matthews, S. (1993). Ageing tests as a basis for the evaluation of seed quality, *Acta Hort.*, 362, 251-262.

PRİMING VE VERMİKOMPOST KOMBİNASYONLARININ BİBER, PATLICAN, KARPUZ TOHUMLARINDA FİDE ÇIKIŞINA ETKİSİ

Eren ÖZDEN¹, Aysel KOÇAK² ve İbrahim DEMİR²

¹Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Suveren-Iğdır
²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Dışkapı, Ankara

ÖZ

Patlıcan, biber ve karpuz Dünyada ve Türkiye’de yaygın olarak üretimi yapılan ve önemli bir ticari değere sahip olan sebze türleri arasında yer almaktadırlar. Bu araştırmada açık tozlanan patlıcan çeşidi ‘Topan’, biber çeşidi ‘Çarliston’ ve karpuz çeşidi ‘Crimson Sweet’ olmak üzere üç farklı sebze türünde priming ve ekim ortamına eklenen vermikompostun fide çıkış hızı ve kalitesine etkisi araştırılmıştır. Priming (nemlendirme, 25 °C, 24 saat, karanlık) yapılmış ve yapılmamış tohumlar %100 torf, %95 torf+%5 vermikompost ve %90 torf+%10 vermikompost karışımı ile hazırlanan fide kaplarına ekilmiştir. Fide çıkış hızı, normal fide oluşturma kabiliyeti, fide yaş ağırlığı, fide kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Belirli oranlara kadar ortama eklenen vermikompostun fide çıkış oranı, hızı ve fide yaş ve kuru ağırlığına olumlu etki yaptığı, ancak yüksek oranda verilen vermikompostun ise fide kalitesini düşürdüğü gözlenmiştir. Türlerle göre değişimle beraber vermikompost miktarının düşük oranlarda kullanılması önemli gözükmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Capsicum annuum*, *Citrillus lanatus*, priming, *Solanum melongena*, vermikompost

ABSTRACT

Eggplant, pepper and watermelon are widely produced in the world and Turkey, which have significant commercial value among the vegetables. Three different cultivars of vegetables were used in this research, namely open-pollinated the eggplant variety “Topan”, the pepper variety “Çarliston” and the watermelon variety “Crimson Sweet”. Seedling fresh and dry weight, root fresh and root dry weight were measured in order to determine the seedling mean emergence time and the ability to form a normal seedling in the pots prepared with just peat-moss, the mixture of 95% peat-moss+5% vermicompost and 90% peat-moss+10% vermicompost primed (25 °C, humidified, 24 h, dark) and unprimed seeds and treatments were compared with each other. Vermicompost, added to certain proportions, has a positive effect on the seedling emergence rate, mean emergence time and seedling fresh and dry weight, but when given at high rates it appears to be damaging. It is important to consider the amount of vermicompost to be given according to species at lower rates.

Keywords: *Capsicum annuum*, *Citrillus lanatus*, priming, *Solanum melongena*, vermicompost

GİRİŞ

Sebze üretiminde başarıyı etkileyen en önemli konulardan biri, çoğaltma materyali olan tohumların iyi olması, ayrıca bu tohumluktan elde edilen fidelerin kaliteli olmasıdır. Patlıcan (*Solanum melongena*), biber (*Capsicum annuum*) ve karpuz (*Citrillus lanatus*) Dünyada ve Türkiye’de yaygın olarak üretimi yapılan ve önemli bir ticari değere sahip olan sebze türleri arasında yer almaktadırlar. Fide üreticileri, daha hızlı ve gelişmiş fide elde etmek amacıyla farklı metotlar kullanmaktadırlar. Bu metotlar arasında en bilinen yöntemlerden biride ekim öncesi tohuma yapılan çeşitli uygulamalar olan ve genel anlamda Priming olarak adlandırılan yöntemlerdir (Heydecker ve Gibbins, 1978). Çimlenme ve çıkış esnasında karşılaşılabilecek olan sorunları minimuma indirebilmek amacıyla yapılan bu uygulamalar, kısa sürede istenilen bitkileri elde etmek amacıyla uygulanır (Parera ve Cantliffe, 1994; Welbaum vd., 1998; Özden ve Demir, 2017) ve metabolik aktiviteyi başlatır fakat kök çıkışına imkân sağlamayacak seviyede kontrollü su alımı sağlar (Heydecker ve Gibbins, 1978). Özellikle fide kalitesinin en üst seviyelerde sağlanması için priming dışında başka uygulamalara da gereksinim duyulabilmektedir. Vermikompost, solucanların kullanıldığı organik atık veya artıkları kompostlaştırma işlemi sonucunda elde edilen ürün

olarak adlandırılmaktadır (Edwards ve Bohlen 1996).Dünyada birçok ülkede vermikompost uygulamasının temel amacı; her geçen gün artan çevre sorunlarına bir önlem ve mevcut olarak kullanılmayan organik artıkları tarımsal amaçlarla değerlendirmektir. Vermikompost; tohum çimlenmesini, fide büyüme ve gelişimini, bitkiye yararışlı besin elementlerinin tek başına sağlayacağı seviyelerden çok daha fazla oranlarda arttırmaktadır (Edwards, 1995;Edwards ve Arancon, 2004). Doğrudan etkili olmamakla birlikte ekim öncesi uygulamaların ve fide çıkışı ile topraktaki besin elementlerinden bitkinin daha iyi yararlanmasına yardımcı olmaktadır (Battal, Aybasol Gübre sözlü görüşme 2017).

Bu çalışmada organik bir madde olan vermikompost uygulamasının priming edilmiş ve edilmemiş patlıcan, biber ve karpuz tohumlarında fide çıkışı üzerine ve bazı kalite parametrelerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum Bilimi laboratuvarında, 2017 yılında yürütülmüştür. Araştırmada Küçük Çiftlik firmasından temin edilen açık tozlanan patlıcan çeşidi ‘Topan’, biber çeşidi ‘Çarliston’ ve karpuz çeşidi ‘Crimson Sweet’ olmak üzere üç farklı sebze türü kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan solucan gübresi Ankara Polatlı ilçesindeAybasol Gübre Firmasından temin edilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı sebze türleri 3 farklı yetiştiricilik ortamında yetiştirilmiş ve araştırma sonuçları gözlenmiştir. Her uygulamada 3 tekerrür x 50 adet tohum kullanılmıştır. Araştırmada incelenen uygulamalar çizelge 2.1 ‘de sunulmuştur.

Ortam	Torf (%)	Vermikompost(%)	Priming
A	100	0	-
B	95	5	-
C	90	10	-
D	100	0	+
E	95	5	+
F	90	10	+

*Priming yapılmış (+) , priming yapılmamış (-)

Tohum nem düzeyleri, 2x1 g tohum 103 °C’ de 17 saat kurutularak aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır (ISTA 2017).

Tohum Nemi

$$= \frac{(\text{Başlangıç örnek ağırlığı} - \text{Kurutmadan sonraki örnek ağırlığı}) \times 100}{(\%) \text{Başlangıç örnek ağırlığı}}$$

Tohumların başlangıç nemleri biber; 6,8, patlıcan; 8,3 ve karpuz; 5,9 olarak belirlenmiştir.

Ekim öncesi ön uygulama (Priming)

Uygulama 11,5x11,5 cm ebatlara sahip olan priming kaplarının içerisine 2 kat kurutma kağıdı serilerek her bir kabın üzerine her türden 3x50 tohum bırakılmış üzerine 10 ml saf su ilave edilmiştir. Priming kaplarının ağızları sıkıca kapatılıp 25 °C etüvde 40 saat karanlık koşullarda tutulmuştur. Daha sonra tohumlar kaplardan alınarak 3 dakika akan su ile yıkanıp, 24 saat (25 °C) oda sıcaklığında kurutulmaya bırakılmıştır.

Kontrollü ortamda fide çıkışı

Her bir uygulamada 3x50 adet tohum kullanılmıştır. Priming yapılmış ve yapılmamış tohumlar sadece torf, %95 torf+%5 vermikompost ve %90 torf+%10 vermikompost karışımı ile hazırlanan kaplarda çıkış testine alınmıştır (Çizelge 2.1). 21 gün boyunca 24±1 °C, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık ortamda günlük sayımları yapılmıştır. 21 günün sonunda normal fide (ideal bitki boyuna ulaşmış, gerçek yapraklarını oluşturmuş olan) kriterlerini sağlayan fideler normal fide olarak değerlendirilmiştir. Ortalama çıkış zamanı, çıkış denemesi sırasında yapılan günlük sayımlardan elde edilen değerlerle aşağıdaki formülden yararlanılarak gün olarak hesaplanmıştır (Demir vd. 2008).

$$o\check{c}z = \frac{\sum n \times D}{\sum n}$$

oçz: Ortalama çıkış zamanı

D: Çıkışın başlangıcından itibaren geçen gün sayısı

n: D. günde çıkan tohum sayısı

Fide ve kök yaş ve kuru ağırlığının alınması

21 gün 24 °C 'de sayımları yapılan patlıcan, biber ve karpuz fidelerinin normal anormal sayımları yapıldıktan sonra her uygulamadan 3*10 adet ortalama gelişim gösteren fidelerin kök ve toprak üstü kısmı kesilip temizlendikten sonra öncelikle yaş ağırlıkları, ardından oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra 83 °C'de 24 saat etüvde kurutularak 0.0001 hassasiyetli terazide ölçümleri yapılmıştır.

BULGULAR

Uygulamalara göre toplam çıkış oranları incelendiğinde biberde E uygulaması % 91 ile en yüksek toplam çıkışı gösterirken diğer uygulamalarda % 82 ile 87 arasında değişmiştir. Patlıcanda en yüksek toplam çıkış % 96 ile B ve D uygulamalarında gözlenmişken, diğer uygulamalarda % 92 ile 95 arasında değişmiştir. Karpuzda en yüksek toplam fide çıkışı % 95 ile E, % 93 ile de B ve D uygulamalarında belirlenmiştir, diğer uygulamalarda ise % 79 ile 90 arasında değişmektedir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Uygulamalara göre toplam ve normal çıkış oranları (%) ile ortalama çıkış zamanları (gün)

Uygulama	Biber			Patlıcan			Karpuz		
	T	N	H	T	N	H	T	N	H
A	84c	79c	7,5bc	95ab	89b	7,2c	90b	81ab	7,0c
B	87b	82b	7,8d	96a	93a	7,2c	93a	80b	6,7b
C	84c	76d	8,4e	93bc	88b	7,4c	87c	73c	6,6b
D	84c	77cd	6,7a	96a	93a	5,6a	93a	80b	5,5a
E	91a	85a	7,7cd	95ab	90b	6,4b	95a	83a	5,6a
F	82c	76d	7,3b	92c	88b	7,9d	79d	67d	7,2c

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır. (p≤0.05)

Normal fide oluşturma kabiliyetleri dikkate alındığında biberde yine E uygulaması % 85 ile en yüksek toplam çıkışı gösterirken diğer uygulamalarda % 76 ile 82 arasında değişmiştir. Patlıcanda en yüksek normal fide oranı % 93 ile B ve D uygulamalarında

gözlenmişken, diğer uygulamalarda % 88 ile 90 arasında değişmiştir. Karpuzda en yüksek normal fide çıkışı % 83 ile E uygulamasında belirlenmiştir, diğer uygulamalarda ise % 67 ile 81 arasında değişmektedir (Çizelge 3.1).

Önemli bir güç parametresi olan ortalama çıkış zamanları (oçz) incelendiğinde biberde 6,7 gün ile en hızlı çıkışın D uygulamasında görüldüğü, diğer uygulamalarda ise 8,4 ile 7,3 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. Patlıcanda en hızlı fide çıkışı 5,6 gün ile D uygulamasında gözlenmişken, diğer uygulamalarda 7,9 ile 6,4 gün arasında değişmiştir. Karpuzda en hızlı fide çıkışı 5,5 ve 5,6 gün ile D ve E uygulamalarında gözlenmişken, diğer uygulamalarda ise 7,2 ile 6,6 gün arasında değişmektedir (Çizelge 3.1).

Fidelerde 21. günün sonunda hesaplanan yaş fide ve kök ağırlıkları dikkate alındığında biberde en yüksek fide yaş ağırlığı 214 mg ile D uygulamasında, en yüksek kök yaş ağırlığı ise 23,3 mg ile B uygulamasında belirlenmiştir. Patlıcanda en yüksek fide yaş ağırlığı 269,2 mg ile E uygulamasında, en yüksek kök yaş ağırlığı ise 26,3 mg ile yine E uygulamasında belirlenmiştir. Karpuzda en yüksek fide yaş ağırlığı 1130 mg ile E uygulamasında, en yüksek kök yaş ağırlığı ise 85,5 mg ile D uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2 Uygulamalara göre fide ve kök yaş ve kuru ağırlıkları (mg)

Uygulama	Biber				Patlıcan				Karpuz			
	Fide		Kök		Fide		Kök		Fide		Kök	
	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru	Yaş	Kuru
A	198,9c	13,3c	13,0c	1,8d	199,9c	13,2c	15,5c	1,9bc	1004,8c	56,1b	81,3b	4,2b
B	211,3ab	17,4a	23,3a	2,8a	193,8c	13,0c	19,8b	2,0b	871,0d	49,5c	71,3c	4,0b
C	156,6e	15,4abc	16,7b	2,2bc	144,4e	9,1d	16,1c	1,7c	690,5e	40,4d	59,8d	3,5c
D	214,0a	14,8bc	17,2b	2,2bc	226,9b	16,1b	18,5bc	2,6a	1086,3b	65,1a	85,5a	4,8a
E	206,5b	16,8ab	18,4b	2,4b	269,2a	19,5a	26,3a	2,6a	1130,0a	67,7a	81,3b	4,8a
F	176,0d	13,1c	16,7b	2,1c	176,8d	12,0c	18,1bc	2,0b	642,1f	39,5d	48,3e	3,5c

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır. ($p \leq 0,05$)

Yaş fide ve kök ağırlıkları sonrası yapılan kurutma işlemlerinden sonra hesaplanan fide ve kök kuru ağırlıkları dikkate alındığında biberde en yüksek fide kuru ağırlığı 17,4 mg ile B uygulamasında, en yüksek kök kuru ağırlığı ise 2,8 mg ile yine B uygulamasında belirlenmiştir. Patlıcanda en yüksek fide kuru ağırlığı 19,5 mg ile E uygulamasında, en yüksek kök kuru ağırlığı ise 2,6 mg ile D ve E uygulamalarında belirlenmiştir. Karpuzda en yüksek fide kuru ağırlığı 67,7 ve 65,1 mg ile E ve D uygulamalarında, en yüksek kök kuru ağırlığı ise 4,8 mg ile yine D ve E uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 3.2).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma bulguları her üç tür düşünüldüğünde ortalama olarak en yüksek toplam ve normal fide çıkışı ve ortalama çıkış zamanları E (priming edilmiş %95 torf+% 5 vermikompost) uygulamasından elde edilmiştir. Hem priming edilenler hem de edilmeyenlerde F (%90 torf+% 10 vermikompost) uygulamasının toplam ve normal fide çıkış oranını ve ortalama çıkış zamanını düşürdüğü gözlenmiştir. Çeşitlerin fide çıkış oranları dikkate alındığında priming uygulamasının önemli bir etkide bulunmadığı fakat fide çıkış hızını artırdığı görülmektedir. Vermikompost uygulamaları arasında %95 torf+% 5

vermikompost uygulamasının fide çıkışına ve hızına pozitif etki yaptığı, %90 torf+% 10 vermikompost uygulamasının ise kontrol şartlarına göre negatif etki yaptığı belirlenmiştir. Araştırma bulguları her üç tür düşünüldüğünde fide çıkış oranına benzer şekilde ortalama olarak en yüksek fide yaş ve kuru ağırlığı E(priming edilmiş %95 torf+% 5 vermikompost) uygulamasından elde edilmiştir. Hem priming edilenler hem de edilmeyenlerde F(%90 torf+% 10 vermikompost) uygulamasının fide yaş ve kuru ağırlığını düşürdüğü gözlenmiştir. Türlerin fide yaş ve kuru ağırlıkları dikkate alındığında priming uygulamasının önemli etkisi bulunduğu gözlenmiştir. Vermikompost uygulamaları arasında E(%95 torf+% 5 vermikompost) uygulamasının fide yaş ve kuru ağırlığına pozitif etki yaptığı, F (%90 torf+% 10 vermikompost uygulamasının) ise kontrol şartlarına göre negatif etki yaptığı belirlenmiştir.

Belirli oranlara kadar ortama eklenen vermikompostun fide çıkış oranı, hızı ve fide yaş ve kuru ağırlığına olumlu etki yaptığı, yüksek oranda verilen vermikompostun ise yarardan çok zarar verdiği görülmektedir. Özden vd. (2017), dereotunda yaptıkları çalışmada araştırma bulgularıyla benzer şekilde vermikompostun çimlenme ve çıkış oranlarında belirli dozlara kadar pozitif etki yaptığını fakat belirli bir dozdan sonra negatif etki yaptığını bildirmişlerdir. Buradan sonuçla türlere göre verilecek vermikompost oranının daha küçük oranlarda ele alınması önemli gözükmektedir. Çünkü araştırma sonuçları da gösteriyor ki belirli oranlara kadar pozitif etki yapan vermikompost, oranın aşılması durumunda zararlı hale geçmektedir.

KAYNAKÇA

- Battal, M.K. (2017). Aybasol Tarım, sözlü görüşme, Polatlı, Ankara.
- Demir, I., Ermis, S., Mavi, K. and Matthews, S. (2008). Meangermination time of pepper seed lots(*Capsicumannuum*L.) predicts size and uniformity of seedlings in germinationtests,SeedScience and Technology,36, 21-30.
- Edwards, C.A. (1995). Historicaloverview of vermicomposting,Biocytle, 36, 56–58.
- Edwards, C.A. and Bohlen, P.J. (1996). Biology and Ecology of Earthworms. 3rd Edition, ChapmanandHall, London.
- Edwards, C.A. and Arancon, N.Q. (2004). Vermicompostssuppress plant pest and diseaseattacks,Biocytle, 45, 51–55.
- Heydecker, W. andGibbins, B.(1978). The priming of seeds, Acta Horticulturae, 83, 213-215.
- ISTA.(2017). International Seed Testing Association. International rules for seed testing. Zurich, Switzerland.
- Ozden, E. and Demir, I. (2017). The Effect of PrimingTreatments on Germination and Seedling Performance of Purslane (*Portulacaoleracea*) Seed Lots,Bulletin UASVM Horticulture, 74(2), 164-167.
- Ozden, E., Ozel, K., Kapcak, D., Memis, N. and Demir, I. (2017).The Effect of Priming Plus Vermicompost on Seed Quality and Seedling Performance of Dill(*Anethumgraveolens* L.). 1. International Medicinal and Aromatic Plants Congress, Proceedingbook, 9-12 May, Konya – Turkey.
- Parera, C.A. and Cantliffe, D.J. (1994). Presowing seed priming,HorticulturalReviews, 16, 109-141.
- Welbaum, G.E., Shen, M., Olouch, M.O. and Jett, L.W. (1998). The evolution and effects of primingvegetableseeds,Seed Technology, 20(2), 209-235.

SOĞAN (*Allium cepa* L.) GEN KAYNAKLARI POPULASYONLARINDA TOHUM ÇOĞALTIM ÇALIŞMALARI VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Gülay BEŞİRLİ¹, Muhammad Hussain AZİMİ²

¹Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova

²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Tarımsal Genetik Mühendisliği Bölümü, Niğde

Sorumlu Yazar: gul662000@gmail.com

ÖZ

Bu çalışma, Türkiye'nin farklı bölgelerinden 2011-2016 yılları arasında toplanan 40 farklı soğan (*Allium cepa* L.) gen kaynakları populasyonlarında tohum üretimi yapmak ve elde edilen tohumların kalite özelliklerini belirlemek amacı ile Yalova koşullarında 2018 yılı üretim periyodunda gerçekleştirilmiştir. Her bir populasyonda tohum üretim amaçlı ortalama 20 baş soğan kullanılmıştır. Soğan başları 1.0X1.0X2.0 m ebatlarındaki demir iskelet üzerine geçirilen 0.07 mikron iriliğindeki gözeneklere sahip izolasyon kafeslerinde yetiştirilmiştir. Kafes içi tozlama çalışmaları her gün 09:00-10:00 saatleri arasında kadife kumaş yardımı ile elle yapılmıştır. Üretim periyodunda her bir populasyona ait çiçek sapı sayısı (adet/baş), çiçek sapı uzunluğu (cm), tohum verimi (g), 1000 tohum ağırlığı, 1 gram tohum sayısı ve çimlenme oranı (%) özellikleri belirlenmiştir. Çalışma sonunda bir baş soğandan 1-14 adet çiçek sapı çıktığı, populasyonlardan ortalama 0.5-167.64 g arasında tohum verimi alındığı, ortalama çiçek sapı uzunluğunun 41.0-130.66 cm, 1000 tohum ağırlığının 2.65-3.95 g, 1 gram tohum sayısı 275-341 adet ve çimlenme oranının %82-100 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çalışma sonunda, %100 yabancı tozlanan soğanda kafes içi tohum üretiminin ancak populasyon idamesini sağlayabilecek miktarda olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: soğan, *Allium cepa* L., tohum, genetik kaynaklar

ABSTRACT

This study was carried on 40 onion (*Allium cepa* L.) genetic resources populations which were collected from different regions of Turkey between 2011-2016 for seed production and characterization of seeds quality in Yalova province conditions during 2018 growing period. 20 onion bulbs were used for each population. Onion Population plants were covered with isolation cage having 0.07 µm pores and an iron in 1 x 1 x 2 m dimension supported the cage. Each cage's pollination was done by hand everyday between 9:00 to 10:00 AM utilizing velvet fabric. During production period number of flower stalk (piece/onion bulb), flower stalk length (cm), seed yield (g), 1000 seeds weight, amount of seeds in one gram and germination ratio (%) were determined for each population. As a result, it was determined that each onion bulb can produce 1-14 pieces of flower stalk, average seed yield of the populations between 0.5-167.64 g, average flower stalk length can be between 41 to 130.66 cm, 1000 seeds weight is between 2.65-3.95 g, one gram contains 275-341 piece of seeds and germination Ratio varies between 82-100 %. It has been found that the production of in-cage seeds that are 100% cross-pollinated is only small enough to provide survival for the continuation of populations.

Keywords: onion, *Allium cepa* L., seed, genetic resources

GİRİŞ

Soğan (*Allium cepa* L.) birincil gen merkezi Kafkas dağlarının doğusu olarak bildirilmektedir. Türkiye soğan gen merkezine yakınlığı, ikinci gen merkezi olması ve Asya-Avrupa arasında köprü olma özelliğinden dolayı büyük bir populasyon zenginliğine sahiptir (Rabinowitch ve Zelter 1984; Rabinowitch ve Brewster, 1990; Beşirli 2016). Dünyada kuru soğan üretim miktarı bakımından beşinci sırada olan Türkiye'de yıllık üretim 1.7-2.15 milyon ton arasında değişim göstermektedir (TUIK, 2017). Türkiye'de üretilen kuru soğan miktarının %45'inin tohumluğu yerel populasyonlardan karşılanırken %55'i ise ticari çeşitler tarafından karşılanmaktadır. Soğan %100 yabancı tozlanan bir bitkidir. Yerel populasyonların tohum üretiminde izolasyon mesafesine dikkat edilmeyişi, Türkiye'nin coğrafi konumu nedeni ile ticaret yollarının üzerinde olması, Balkanlar, Türkmenistan, Azerbaycan, Tacikistan, Kırgızistan, Gürcistan ve Afganistan'dan göç alması ve göçmenlerin tohumlarını da

beraberinde getirmesi ile yerel soğan populasyonlarında çeşitlilik görülmektedir. Ticari açık tozlanan ve hibrit çeşit kullanımının artması, bu çeşitlerin üretimini, hikayelerini bilen üretici sayısının ve soğan biyoçeşitliliğinin azalmasına sebep olmaktadır (Tan, 1998; Tekeli ve Gökce, 2015; Beşirli, 2016). Bu çalışma soğan gen kaynaklarının toplanması, kolleksiyonunun oluşturulması, tanımlanması ve tohum çoğaltımının yapılarak ülkemiz gen bankalarında muhafazasını sağlamak amacı ile yürütülen proje kapsamında tohum üretim çalışmalarını kapsamaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma 2017-2018 yılları arasında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yalova koşullarında yapılmıştır. Türkiye'den toplanan 224 soğan materyaline ait 20'şer baş kullanılmıştır. Her bir materyal 1X1X2 m ebatındaki kafeslerin içine dikilmiştir. Kafeslerde izolasyon, 0.07 mikron iriliğinde deliklere sahip polietilen örtü ile sağlanmıştır. Kafes içi tozlama çalışmaları her gün 09:00-10:00 saatleri arasında kadife kumaş yardımı ile elle yapılmıştır. Yetiştirme periyodu süresince sulama damla sulama yöntemi ile yapılmıştır. Hastalıklarla mücadelede sırt tulumbası kullanılmıştır. Üretim periyodunda her bir populasyona ait çiçek sapı sayısı (adet/baş), çiçek sapı uzunluğu (cm), tohum verimi (g), 1000 tohum ağırlığı, 1 gram tohum sayısı ve çimlenme oranı (%) özellikleri belirlenmiştir (Anonim, 1997).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışma kapsamında incelenen 40 populasyonun belirlenen özelliklerine ait veriler değerlendirilerek Tablo 1'de verilmiştir. 95 Nolu popülasyonda yeterli tohum elde edilemediği için hasat sonrası tohum kalite özellikleri belirlenememiştir. Kafes içinde çiçek tablası oluşumundan sonra başların yatarak izolasyon örtüsüne dayandığı belirlenmiştir. Örtüye dayanan çiçek tablalarına arı ve sineklerin konduğu ve diğer kafeslere polen taşıma olasılığı mevcut olmuştur. Kafesler arası dışardan farklı vektörler ile toz taşınımını önlemek amacı ile kafes içi 4 köşe bambu çubuğu dikilerek çiçek sapsarı gelişimlerine bağlı olarak 3 kademe bağlanmış ve izolasyon örtüsüne dayanması önlenmiştir (Şekil 1). Çalışma sürecinde, kafes içi hava sirkülasyonunun yetersiz olması ve iklim koşullarının 2018 yılı yetiştirme periyodunda yağışlı gitmesi nedeni ile soğan mildiyösü (*Peronospora destructor* Berc.) zararı tespit edilmiştir. Yağmur sonrası fungusit ile ilaçlama yapılmıştır. Çalışma sonunda bir baş soğandan 1-14 adet çiçek sapı çıktığı belirlenmiştir (Şekil 1, 5 ve 6). Bu özellik bakımından populasyonlarkarşılaştırıldığında ortalama çiçek sapı özelliğinin en az 27nolu popülasyonda görülürken (2.36 adet) en fazla 2 nolu popülasyonda (9.21 adet) görülmüştür. Populasyonlardabaş iriliğinin çiçek sapı özelliği üzerine etkili olduğu görülmüştür. 100-150 g iriliğe sahip olan başlarda çiçek sapı sayısı 1-5 adet olurken 150 gramdan daha ağır olan başlarda bu sayının 2-14 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Apan (1972) ve Brewster (1994), soğan çiçek sapı sayısını populasyon özelliğinin yanında baş iriliği ve yetiştirme koşullarının da etkilediğini bildirmektedir.

Populasyonlarda ortalama çiçek sapı uzunluğu 41.0-130,66 cm arasında değişim göstermiştir. Çalışmada incelenen Pan 88 tipi basık yuvarlak şekilli soğan populasyonlarında (Şekil 2, 3) İmralı Kırmızı tipli (şekil 3), yuvarlak ve topaç şekilli soğan populasyonlarına göre çiçek sapı uzunluğunun daha kısa olduğu belirlenmiştir. Jones and Man (1963); Badino (1982), soğanda çiçek sapı uzunluğunun 120-180 cm uzunluğa erişebildiğini belirtmektedir. Beşirli ve Sönmez (2017), yaptıkları çalışmada Beşirli 77 soğan çeşidinde çiçek sapı uzunluğunun 100-105 cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Her bir popülasyonda 20 baştan elde edilen toplam tohum miktarı 32 adetten 167.64 grama kadar değişim göstermiştir. Tohum miktarını periyodik olarak elle yapılan tozlamada

aksama ve olumsuz hava koşullarının etkilediği belirlenmiştir (Şekil 5). Beşirli ve Sönmez (2017), yaptıkları çalışmada açık tozlanan soğan çiçek tablasında oluşan tohum miktarını ölçümlenmişler ve çalışma sonunda bir soğan çiçek tablasında ortalama 1.29-3.18 g ve 383.63-918.05 adet tohum olduğunu belirlemişlerdir.

Soğan popülasyonlarında ortalama 1000 tohum ağırlığının 2,65-3,95 g, 1 gram tohum sayısının 275-341 adet arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Mildiyö hastalık etmeninden zarar gören çiçek saplarında tohum iriliğinin küçük olduğu saptanmıştır. Ülkemizde farklı ekolojilerde yapılan soğan tohumu üretim çalışmalarında soğanda 1000 tohum ağırlığının 2.7-4.6 g arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Tablo 1. Soğan popülasyonları ve tohum özellikleri

No	P.No	Çiçek Sapı Sayısı (Adet/Baş)	Çiçek Sapı Uzunluğu (cm)	Tohum Verimi (g)	1000 Tohum Ağırlığı (g)	1 g Tohum Sayısı (Adet)	Cimlenme Oranı (%)
1	2	6.37	87.00	29.42	3.43	312.25	89.00
2	6	9.21	94.40	167.64	3.65	278.20	83.24
3	8	7.41	50.52	116.83	3.36	287.44	100.00
4	10	5.12	79.00	3.76	3.10	330.48	87.24
5	11	6.65	122.36	18.06	3.26	316.86	92.36
6	14	5.89	105.60	139.8	3.38	289.50	86.15
7	15	8.11	91.80	49.57	3.07	325.56	85.26
8	20	6.38	130.66	142.89	3.95	253.00	94.12
9	25	4.23	95.00	65.22	3.65	278.46	98.76
10	26	6.87	97.66	27.57	3.43	289.34	99.18
11	28	3.68	86.20	13.13	3.20	306.25	91.64
12	31	4.91	95.66	75.68	3.08	324.50	94.38
13	32	2.00	97.33	32.5	2.94	336.00	97.22
14	35	5.14	105.85	6.89	3.50	280.00	84.12
15	36	7.20	98.16	50.58	3.85	278.86	88.76
16	37	3.58	100.13	47.8	2.93	341.00	98.34
17	39	3.87	83.75	42.78	3.30	298.36	96.84
18	42	4.31	92.83	87.58	3.51	286.00	91.28
19	46	4.67	41.000	33.01	3.32	302.25	87.12
20	47	3.83	104.83	18.46	3.55	279.36	96.59
21	54	5.24	80.50	4.43	3.36	296.30	93.45
22	57	4.64	112.66	21.04	3.52	286.50	95.00
23	61	6.42	112.20	6.7	3.35	290.50	94.76
24	63	4.30	87.40	19.76	3.00	325.86	90.12
25	65	4.18	93.33	24.24	3.12	332.76	100.00
26	66	2.98	88.16	32.98	3.52	276.50	99.68
27	67	2.36	94.83	41.14	3.02	321.25	97.64
28	72	3.53	74.00	21.42	2.65	377.25	95.38
29	74	3.48	104.5	19.89	3.34	307.30	99.35
30	75	5.67	100.66	3.86	3.55	284.50	87.45
31	77	4.32	113.83	89.78	3.64	279.45	86.00
32	81	4.15	99.00	38.77	3.41	296.50	97.49
33	82	6.34	95.14	17.89	3.16	304.25	85.54
34	83	5.45	90.33	51.07	2.97	332.60	89.22
35	84	2.87	89.83	11.21	3.62	277.16	96.47
36	92	4.56	113.00	6.23	3.39	288.25	99.76
37	95	6.25	79.5	0.5	-	-	-
38	96	2.56	91.33	7.31	3.36	297.20	82.00
39	98	3.67	104.14	20.15	3.44	290.50	97.16
40	104	4.83	85.4	76.78	3.30	302.60	93.49

Kısaltmalar: P.N: Populasyon No

(Bayraktar, 1976, Vural, Eşiyok ve Duman., 2000; Beşirli ve Sönmez,2017). Aynı araştırmacılar 1 g soğan tohumunda 200-312 adet tohum olduğunu belirlemişlerdir.Yapılan çalışmada soğan populasyonlarından elde edilen tohumlarda çimlenme oranının %82-100 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 7). Ülkemiz tohumluk standartlarında orijinal kademedede tohumluk sertifikası için minimum çimlenme oranının %80 olması gerektiği vurgulanmaktadır (Anonim, 1999).

Elde edilen çimlenme oranı ülkemizde yapılan soğan tohumu çimlenme çalışmaları için tespit edilmiş çimlenme oranları (%76-100) ile benzerlik göstermektedir (Bayraktar, 1976, Vural ve ark., 2000, Beşirli ve Sönmez, 2017).



Şekil 1. Soğanda çiçek sapı oluşumu ve gelişimi



Şekil 2. Pan 88 tipi basık yuvarlakşekilli beyaz kabuklu populasyon



Şekil 3. İmralı kırmızı tipi uzunşekilli baş yapılı populasyon



Şekil 4. Pan 88 tipi basık yuvarlak şekilli sarı-kırmızı kabuklu populasyon



Şekil 5. Soğanda kendilenen ve açık tozlanan çiçekte tohum oluşumu



Şekil 6. Soğanda tohum hasadı sonrası çiçek sapları



Şekil 7. Soğan popülasyonlarında çimlendirme analizleri

SONUÇ VE ÖNERİLER

Soğan iki yıllık bir bitkidir. %100 yabancı tozlanan bir çiçek yapısına sahip olduğu için, izolasyon kabinlerinde tozlamaya müdahale edilmediği koşullarda yeterli miktarda tohum elde edilememektedir. Bu durum popülasyonların kendi özelliklerini koruyarak sürdürülebilir muhafaza edebilme olanaklarını zorlaştırmaktadır. İzolasyon kabini içi elle tozlamının yanında kafes içi böcek aktivitesini sağlayıcı yardımcı enstrümanların kullanımına yönelik alt yapı oluşturulması önem arz etmektedir. Gelecek yıllarda yapılacak proje ve yatırımlarda bu konu ele alınmalıdır.

KAYNAKÇA

- Anonim, 1997. Tohumculukta LaboratuvarKntrolleri (Hazırlayanlar: Eser, B., Duman, İ., İlbi, H.İSTA), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İZMİR.
- Apan, H. (1972). Soğanın Çevre İstekleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Z. Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 1 (Ayrı Baskı), Sa: 169-185, Ankara.
- Badino, M.; Schiavi, M. ve Lorenzoni, C.; (1982). Onion Breeding. Sementi-Elette. 28:4, 17-25
- Bayraktar, K. (1976). Sebze Yetiştirme Cilt III, "Sebzelerde Tohum Üretimi", Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 244, Sa: 106-115, İzmir.

- Beşirli, G. (2016). Soğan Üreticileri ve Özel Sektör Temsilcileri ile yapılan uzun süreli saha çalışmaları ve görüşmeler, Türkiye.
- Beşirli; G., Sonmez, I. (2017). Bazı Sebze Türlerinde Organik Tohum Üretiminin Belirlenmesi (Soğan-Beşirli 77), TÜBİTAK 111G055 Nolu 1007 Projesi Sonuç Raporu, Ankara.
- Brewster, J., L.; (1994). Onions and Other Vegetable Alliums. Horticulture Research International, Wellesbourne, Warwick, CV 35, 9EF, UK.
- Jones, H., A. Ve Mann, L, K.(1963). Onions and Their Allies. Botany, Cultivation and Utilization. London Leonard Hill (Books) Limited, Interscience Publishers, Inc. New York.
- Rabinowitch, H. D. And Zeltzer, O. (1984), Collection, Preservation, Characterization and Evaluation of Allium Species Growing Wild in Israel, Selected Examples, Pg: 27-36, Eucarpia 3rd. Allium Symposium, 4-6 September, The Netherlands.
- Rabinowitch, H. D.; Brewster, J., L. (1990). Onion and Allied Crops. Vol. I, Botany, Physiology and Genetics, pg. 215-232, CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida.
- Tan, A. 1998. Current Status of Plant Genetic Resources Conservation in Turkey. In: N. Zencirci, Z. Kaya, Y. Anikster, W.T. Adams (Eds.). The Proceeding of International Symposium on In situ Conservation of Plant Genetic Diversity. 4-8 November, 1996. Antalya, Turkey.
- Tekeli, F.O. and Gokce, A. F., 2015. Endemic Plants and Allium Species in Turkey, Proceedings of the VII International Symposium on Edible Alliaceae, IBNN 978 94 6261 132 0, Acta Horticulturae Number 1143, pg: 327-332,
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir.
- TUIK, 2017. <https://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf>

TÜTÜN (*Nicotiana tabacum* L.) TOHUMLARININ STRES KOŞUL ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ

Nagihan AKIN^{1*}, İbrahim DUMAN²

¹AXIA Tohum A.Ş., Antalya

²E.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100, Bornova-İzmir

ÖZ

Çimlenmesi zor ve düzensiz olan tütün tohumlarının erken, hızlı ve homojen çimlenmelerini sağlamak amaçlı yürütülen çalışmada, Birlik-125 ve Özbaş çeşitlerinin tohumları kullanılmıştır. Tohum çimlenme performansının iyileştirilmesi amacıyla, en uygun uygulama yöntemlerinin belirlendiği çalışmada optimum koşullarda gerçekleştirilen çimlenme testinden farklı bir yöntem uygulanmıştır. Bu yöntemde erken dönemde fideliklere ekilen tütün tohumlarının kalmış olduğu düşük sıcaklık stresi koşullarındaki performanslarının ortaya konması amaçlı 11 °C sıcaklık koşulundaki çimlenme oranı ve hızı belirlenmiştir. Tohum ekim öncesinde yapılan 9 farklı uygulamadan sonra belirlenen stres koşul (11°C) çimlenme testleri sonucunda; çimlenme oranı ve ortalama çimlenme zamanı değerleri belirlenmiştir.

Bu değerlendirmeye göre çalışmada -12 MPa PEG-6000+GA₃ uygulaması başta olmak üzere ekim öncesi yapılan kalibrasyon ile -12 MPa PEG-6000 uygulamaları en yüksek çimlenme oranı (sırası ile %80,50, %79,38, ve %78,13) oluşturmuşlardır. Yine -12 MPa PEG-6000+GA₃ uygulaması ile -12MPa PEG-6000, %2 KNO₃+GA₃ ve %2 KNO₃ uygulamaları ortalama çimlenme zamanını kısaltmada (sırası ile 7,58 gün, 8,14 gün, 8,26 gün ve 8,65 gün) en etkili uygulamalar olarak ön plana çıkmışlardır.

Anahtar Kelimeler: Tütün, priming, KNO₃, PEG-6000, stres, çimlenme

IMPROVEMENT OF TOBACCO (*Nicotiana tabacum* L.) SEEDS GERMINATION PROPERTIES UNDER STRESS CONDITIONS

ABSTRACT

Varieties of Birlik-125 and Özbaş tobacco seeds has been used for provide rapid, homogenous germination of the seeds which difficult and irregular. In order to improve seed germination performance, a different method than the germination test carried out under optimum conditions was applied in the study in which the most suitable application methods were identified. In this method, the germination ratio and speed under 11°C temperature were determined in order to reveal the performance in low temperature stress conditions in which tobacco seeds grown early seeds at early stage. As a result of determined stress condition (11°C) germination tests after 9 different applications made before seed sowing; germination rate and mean germination time were determined.

According to this evaluation, -12 MPa PEG-6000 applications showed the highest germination rate (80,50%, 79,38%, and 78,13% with sequence, respectively) by pre-sowing calibration with 12 MPa PEG-6000 + GA₃ application). The application of -12 MPa PEG-6000, 2% KNO₃ + GA₃ and 2% KNO₃ with the application of -12 MPa PEG-6000 + GA₃ were the most effective applications to decreased the average germination time (7,58 days, 8,14 days, 8,26 days and 8 ,65 days).

Keywords: Tobacco, priming, KNO₃, PEG-6000, stress, germination

GİRİŞ

Solanaceae familyası türleri içerisinde yer alan tütün bitkisinde çiçeklenme ve tohum olgunluğu kademeli meydana gelmektedir. Belirtilen bu kademeli tohum olgunluğu da bir bitkiden elde edilen tohumların genelde geç, düzensiz ve düşük çimlenme/çıkış oranı eldesine neden olmaktadır. Ülkemizde tütün üretimine fide ile başlandığı ve fide üretimini de genelde üreticilerin kendilerinin yaptığı göz önüne alındığında, üretici koşullarında erken ilkbaharda (düşük toprak ve hava sıcaklığı) yapılan fide üretiminde büyük çaplı gözlenen düşük orandaki ve heterojen çimlenme, beraberinde kademeli fide gelişimine neden olmaktadır.

Üreticiler öncelikle satın aldıkları pahalı tohumların her birinden kaliteli bir fide elde etmeyi, genelde de fideliklerine ektikleri tohumların erken, hızlı, homojen ve yüksek oranda

çimlenme/çıkış göstermesini arzulamaktadırlar. Bunun için üreticiler ekim öncesinde tohumlarını bir gece ıslatma ya da ıslak bez içerisinde bekletme gibi uygulamalara başvurumaktadırlar. Ancak yapılan çalışmalarda bu uygulamalardan sonra erken, hızlı, homojen ve yüksek oranda çimlenme ve çıkışın sağlanamadığı belirlenmiştir (Er, 2011). Bu nedenle farklı ekim öncesi uygulamalar ile tütün tohumlarının çimlenmesinin iyileştirilmesi çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Günümüzde tohum ön çimlendirme uygulamalarının pek çok bitki türü tohumunda, özellikle düşük sıcaklık gibi uygun olmayan (stres) koşullarda çimlenme/çıkış oranı ve hızını artırdığı, homojen çimlenme ve çıkış sağladığı, buna bağlı olarak da kaliteli fide eldesinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Duman ve ark., 2014).

Ekim öncesinde tohumlara yapılan farklı uygulamalarla, çimlenme için gerekli metabolik aktiviteyi başlatan, ancak kökçük=radicil çıkışına imkan tanımayacak seviyede kontrollü su alınımı olarak bilinen priming (ön çimlendirme) uygulamaları son yıllarda büyük uygulama alanı bulmuştur (Duman ve İlbi, 2001). Tohum çimlenme performansının iyileştirilmesi amacıyla, en uygun uygulama yöntemlerinin belirlendiği çalışmada optimum koşullarda gerçekleştirilen çimlenme testinden farklı bir yöntem uygulanmıştır. Bu yöntemde erken dönemde fideliklere ekilen tütün tohumlarının maruz kalmış olduğu düşük sıcaklık stresi koşullarındaki performanslarının ortaya konması; çimlenmesi zor ve düzensiz olan tütün tohumlarının erken, hızlı ve homojen çimlenmelerini sağlamak hedeflenmiştir.

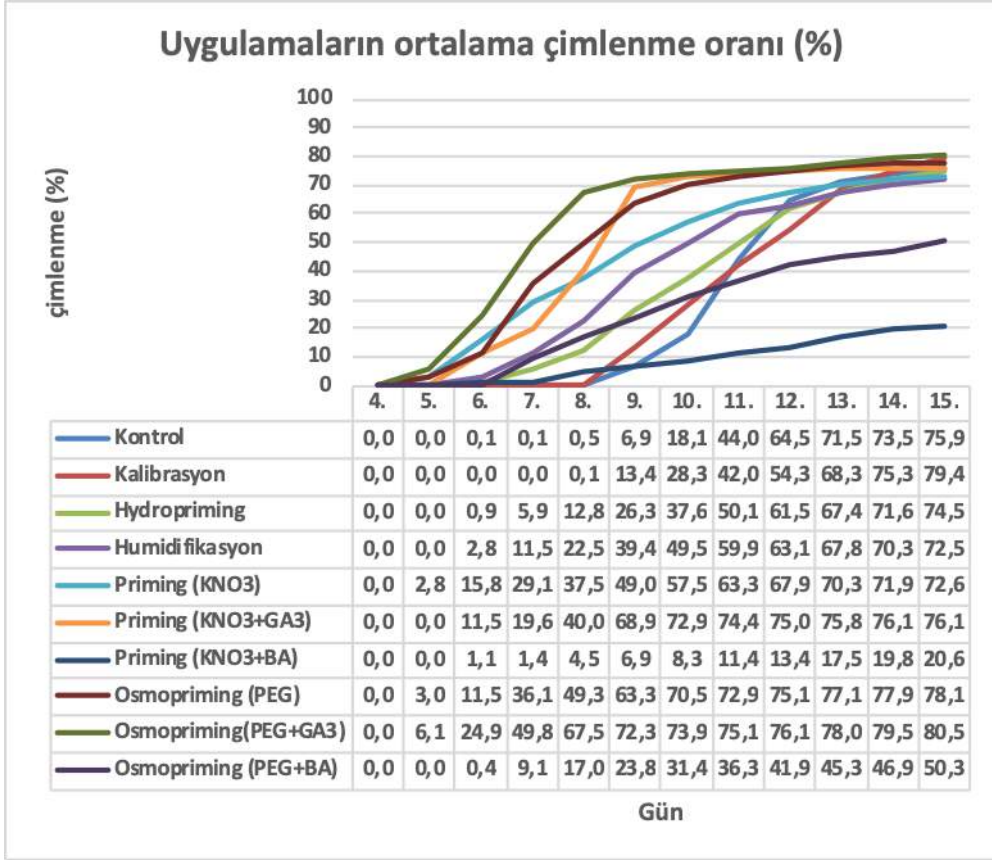
MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada bitkisel material olarak Birlik-125 ve Özbaş çeşitlerine ait herhangi bir işlem görmemiş bir yıllık tütün (*Nicotiana tabacum* L.) tohumları kullanılmıştır. Tohumlara uygulanacak priming işlemlerinde etkili madde olarak PEG-6000 (Micheal and Kaufman, 1983; Mukarati et al. 2013; Yan et al. 2003) ile KNO₃'ün ön denemelerle belirlenmiş optimum dozları ve bunlara ek olarak solüsyonlara bitki gelişim hormonlarından olan 6-Benzylaminopurine (BA) ve Gibberellik Asidin (GA3) farklı kombinasyonları ile muameleye tabi tutulmuştur.

Tohum ekim öncesinde yapılan 9 farklı priming uygulamalarından sonra optimum koşullarda gerçekleştirilen çimlenme ve çıkış testinden farklı olarak bu testlerde ortam sıcaklığı azaltılmış ve erken dönemde fideliklere ekilen tütün tohumlarının kalmış olduğu düşük sıcaklık stresi koşullarında çimlenme oranı (MGR) ve ortalama çimlenme zamanı (MGT) belirlenmiştir. Düşük sıcaklık çimlenme testi (ISTA, 2009) için Xu et. al. (2011) tarafından ön görülen 11 °C sıcaklık koşulu kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Stres koşul çimlenme oranı değerleri bakımından en yüksek değeri -12 MPa PEG-6000+GA3 uygulaması başta olmak üzere ekim öncesi yapılan kalibrasyon ile -12 MPa PEG-6000 uygulamaları en yüksek çimlenme oranı (sırası ile %80,50, %79,38, ve %78,13) oluşturmuşlardır (Şekil 1).



Şekil 1. Uygulamalara göre tütün tohumlarından elde edilen ortalama çimlenme oranı ve çimlenme zamanı değerleri (11 °C)



Şekil 2. 11 °C'de Birlik-125 tohumlarında kontrol ve -12 MPa PEG+GA₃ kombinasyon uygulamasının 10. gündeki çimlenme görünümü



Şekil 3. 11 °C'de Özbaş tohumlarında kontrol ve -12 MPa PEG+GA₃ kombinasyon uygulamasının 10. gündeki çimlenme görünümü

Yine -12 MPa PEG-6000+GA₃ uygulaması ile -12MPa PEG-6000, %2 KNO₃+GA₃ ve %2 KNO₃ uygulamaları ortalama çimlenme zamanını kısaltmada (sırası ile 7,58 gün, 8,14 gün, 8,26 gün ve 8,65 gün) en etkili uygulamalar olarak ön plana çıkmışlardır (Şekil 4).



Şekil 4. Uygulamalara göre tütün tohumlarından elde edilen ortalama çimlenme gücü ve çimlenme zamanı değerleri (11 °C)

Tablo 1. Çeşitlerden elde edilen çimlenme değerleri (11 °C)

Çeşit	11 °C Çimlenme oranı (%)	11 °C çimlenme oranı (Açısal transformasyon)	11 °C ortalama çimlenme zamanı (gün)
Birlik	74,73 a	61,25 a	9,59 a
Özbaş	61,38 b	51,64 b	9,74 b
P çeşit	0	0	0,13

Ekim öncesi tohum uygulamalarının tütün çeşitlerinin tohumlarına göre de farklı etki yaptığı ve hem çimlenme gücü hem de ortalama çimlenme zamanı bakımından Birlik-125 çeşidinde belirlenen olumlu etki Özbaş çeşidinden daha yüksek bulunmuştur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonunda -12 MPa PEG-6000+GA₃ kombinasyon uygulaması ile -12MPa PEG-6000 ve %2 KNO₃ solüsyon uygulamalarının bütün koşullarda en iyi uygulama olarak kullanılabileceği ortaya konmuştur.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular özellikle tohum kuruluşları ile paylaşıldığında ve uygulamalar pratiğe aktarılabilirdiğinde faydasının büyük olacağı düşünülmektedir.

Diğer yandan bundan sonra yapılacak yeni çalışmalarda da çalışmada kullanılan uygulamalara ek olarak farklı uygulama yöntemlerinin ya da farklı sürelerin denenmesinde de yarar görülmektedir. Ayrıca uygulamaların etkinliğinin üretici koşullarında da gözlemlenmesi uygulamaların etkinliğinin belirlenmesi açısından önemlidir.

KAYNAKÇA

- Micheal, B. E., and Kaufman, M.R., 1983, The Osmotic Potential of PEG-6000, PlantPhysiol. 51: 914-916.
- Duman, İ., ve İlbi, H., 2001, Bazı Sebze Tohumlarının Optimum Ön çimlendirme Sürelerinin ve Yöntemlerinin Belirlenmesi. E.Ü. Araştırma Fonu, 99-ZRF-002 nolu proje sonuç raporu. s: 81.4
- Duman, İ., Gökçöl, A. ve Zeybek, E., 2014, Bazı süs bitkisi ve çim tohumlarının çimlenme ve fide çıkış performanslarının iyileştirilmesi üzerine araştırmalar. 2010 TTUAM 003 No'lu Bilimsel Araştırma Proje Kesin Raporu, Ege Üniversitesi, Bornova/İzmir
- Er, C., 2011. Tarla Bitkileri-2, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayın no: 2254, s: 81-83
- Yan, Z., Li, F., Yechi, W., Yonxin, F., Zhaobing, Y., 2003, The Effects on Increasing Seed Vigor of Tobacco by PEG, (1. Key Laboratory of Biotechnology. Yunnan Academy of Tobacco Science, Kunming 650106 2. University of Science and Technology of China, Hefei 230052), 2003
- ISTA., 2009, International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology, Volume 24, p:335. Supplement, Zurich.
- Xu, S., Hu, J., Li, Y., Ma, W., Zheng, Y., Zhu, S., 2011, Chilling tolerance in *Nicotiana tabacum* induced by seed priming with putrescine, Plant Growth Regul (2011) 63:279–290
- Mukarati, T. H., Rukuniand, D., and Madhanzi, T., 2013, Influence of Temperature on Germination Performance of Osmoprime Flue-cured Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.)Seeds, African Journal of Agricultural Research, Vol 8(48), pp: 6615-6624, 19 December, 2013

TÜRKİYE İÇİN YENİ BİR YAPRAKLI SEBZE TÜRÜ: MACENTA (*Chenopodium giganteum*)

Faik KANTAR

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Antalya

ÖZ

Chenopodium giganteum, *Amaranthaceae* familyası içinde *Chenopodium* cinsine ait tek yıllık geniş yapraklı bir bitkidir. Hindistan orijinli bir sebze türüdür. Ağaç ıspanağı ve kırmızı kazayağı olarak adlandırılan bitki taze halde yapraklı sebze olarak Avrupa'da yetiştirilmekte ve pazarlarda satılmaktadır. Asparagus-ıspanak arası tada sahip yapraklar ve sürgünler sürekli hasat edilerek sebze olarak salatalarda veya pişirilerek kullanılmaktadır. Bitkinin tohumları Kinova ile akrabadır ve kinovanın yerine tane ve un olarak tüketilmektedir. Bitkinin yaprakları A, C, ve K vitaminleri kalsiyum, demir, fosfor, potasyum ve saponinler bakımından zengindir. Serbest radikalleri dengeleyerek vücudu kuvvetlendirdiği bilinmektedir. Hızlı gelişmesi ve renkli görünümü dolayısıyla da spot süs bitkisi olarak ta kullanılmaktadır. Bitki güneş ve gölge şartlarında yetişebilmekte ve yapraklarında bulunan saponinler dolayısıyla hastalık ve zararlılara dayanıklıdır. Bitki yaprakları yeşil, büyüme uçları mor-kırmızı arası macenta rengindedir. Türkiye'de henüz tanınmamaktadır. mBu çalışma ile bitkinin Türkiye'de ilk adaptasyon ve ıslah çalışması başlatılmış ve Antalya şartlarında biyolojisi araştırılmıştır. Çalışmada farklı kaynaktan temin edilen 3 popülasyon 2016 yılında ilkbahar tarla şartlarında yetiştirilmiştir. Bitki gelişmesi ve fenolojik gözlemler yapılmıştır. Tarla şartlarında tek bitkilerden elde edilen tohumlar kullanılarak 2017 sonbahar sera şartlarında tekerrürlü deneme şartlarında bitki gelişmesi incelenmiştir. Sera şartlarında fenolojik ve morfolojik özelliklere göre tek bitkilerden seleksiyon çalışması yapılmıştır. Sera şartlarında bitki gelişmesi, morfolojik özellikler ve verim açısından ölçme ve gözlemler yapılmıştır. Çalışma sonunda Türkiye'de henüz tanınmayan yeni bir sebze türü olan *Chenopodium giganteum* bitkisine ait çeşit geliştirme ve tescil için kendilenmiş ve durulmuş saf hatlar elde edilmiştir. Yeni bir yapraklı sebze türü olarak Macentanın yeşil sebze pazarında çeşitliliği artırması ve tüketicilere sağlıklı bir tercih sunması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: kırmızı kaz ayağı, ağaç ıspanağı

A NEW LEAFY VEGETABLE SPECIES FOR TURKEY: MAGENTA SPREE (*Chenopodium giganteum*)

ABSTRACT

Chenopodium giganteum is an annual leafy vegetable plant belonging to genus *Chenopodium* in *Amaranthaceae* family, originated from Indian. The crop named as Purple Goosefoot and Tree Spinach is grown in Europe for its leaves and sold in the market as vegetable. Leaves have tastes very much like spinach with a hint of asparagus when cooked. Its shoot tips are continually harvested for salads or used as cooked food. Seeds are a relative to Quinoa and used as grain or flour in place of Quinoa. Leaves are rich in vitamins A, C, and K, calcium, iron, phosphorus, potassium as well as saponins. It is known to neutralise free radicals in the body and boost immune system. Fast growth and vivid colours make it also an attractive spot plant. The plant can grow shiny as well as shady areas and resistant to diseases and insect pests owing to high saponin content in the leaves. Leaves are green and shoot tips are fuchsia colour between purple and red, usually called magenta. It is not readily available in Turkey yet. A study was carried out in order to investigate adaptation and biology for the aim of breeding opportunity in Antalya in Turkey using 3 accessions obtained from different sources. Accessions were sown in spring season of 2016 in the field and observations were made for plant growth. In the second year in 2017 autumn, seeds from single plants from the field were sown in the green house under isolated conditions for selection and plant growth measurements. As a result of two year experiments, selections of pure lines were made for developing cultivars for *Chenopodium giganteum*. Introduction of magenta spree into green leaf market may offer a new taste and healthy opportunity for the consumers.

Keywords: purple goose foot, tree spinach

GİRİŞ

Chenopodium giganteum, *Amaranthaceae* familyası içinde *Chenopodium* cinsine ait tek yıllık geniş yapraklı bir bitkidir (Bhargava et al., 2007). Hindistan orijinli bir sebze

türüdür. Ağaç ıspanağı ve kırmızı kazayağı olarak adlandırılan bitki taze halde yapraklı sebze olarak Avrupa'da yetiştirilmekte ve pazarlarda satılmaktadır. Asparagus-ıspanak arası tada sahiptir.Yapraklar ve sürgünler sürekli hasat edilebilmektedir.Sebze olarak salatalarda veya pişirilerek kullanılmaktadır. Bitkinin tohumları Kinova ile akrabadır ve kinovanın yerine tane ve un olarak tüketilmektedir. Bitkinin yaprakları A, C ve K vitaminleri kalsiyum, demir, fosfor, potasyum ve saponinler bakımından zengindir. Serbest radikalleri dengeleyerek vücudu kuvvetlendirdiği bilinmektedir. Hızlı gelişmesi ve renkli görünümü dolayısıyla da spot süs bitkisi olarak ta kullanılmaktadır. Bitki güneş ve gölge şartlarında yetişebilmektedir. Yapraklarında bulunan saponinler dolayısıyla hastalık ve zararlılara dayanıklıdır. Bitki yaprakları yeşil, büyüme uçları mor-kırmızı arası macenta rengindedir. Türkiye'de henüz tanınmamaktadır.Bu çalışma macenta (*Chenopodium giganteum*) bitkisinin tarla ve sera şartlarında bitki gelişmesi ve verim özelliklerinin incelenmesi ve kendilenmiş ıslah materyallerinin geliştirilmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma ile *Chenopodium giganteum* bitkisininAntalya tarla ve sera şartlarında şartlarında biyolojisi araştırılmıştır. Çalışmada farklı kaynaktan temin edilen 3 populasyon(AN 194, AN 195 ve AN 196) tohumları 22.03.2017 tarihinde kinova çeşitleri Picamen ve Faro ile kıyaslamalı olarak tek sıralara ekilmiş ve bitki gelişmesi gözlenmiştir. Hasat 23.02.2017 tarihinde yapılmıştır. Tarla şartlarında tek bitkilerden elde edilen tohumlar kullanılarak 2017 sonbahar sera şartlarında tekerrürlü deneme şartlarında bitki gelişmesi incelenmiştir. Tarla şartlarında üretilen 3 hatta ait tek bitkilerden elde edilen tohumlar 01.11.2017 tarihinde Akdeniz Üniversitesi kampus alanında bulunan seralarda 3 tekerrürlü olarak ekilmiştir. Ekimler cam sera içinde el ile sıra arası 100 cm olacak şekilde 4 m uzunluğunda sıralara yapılmıştır. Serada ısıtma yapılmamıştır. Standart gübre, bakım ve damla sulama işlemi uygulanmıştır.Sera içi sıcaklık Hoboware elektronik ısı ölçer ile saatlik olarak kaydedilmiştir. Sera şartlarında bitki gelişmesi, morfolojik özellikler ve verim açısından ölçme ve gözlemler yapılmış ve tek bitkilerden seleksiyon çalışması yapılmıştır. Sera şartlarında tohum hasadı 14.03.2018 tarihinde yapılmıştır.Çalışma sonunda Türkiye'de henüz tanınmayan yeni bir sebze türü olan *Chenopodium giganteum* bitkisine ait çeşit geliştirme ve tescil için kendilenmiş ve durulmuş saf hatlar elde edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Chenopodium giganteum tohumları siyah parlak renkli ve 100 dane ağırlığı 0.04-0.08 gr civarındadır (Şekil 1). Kinova tohumlarına göre daha düşük 100 dane ağırlığına sahiptir (Şekil 2).



Şekil 1. *Chenonopodiumgiganteum* bitkisine ait tohumların görünüşü



Şekil 2. *Chenopodium giganteum* ve *Chenopodium quinoa* tohumlarının kıyaslamalı görünümü

Tohum çimlenmesi ve fide gümrahlığı yüksek bulunmuştur. Bitki erken dönemde vejetatif olarak hasat edilmez ise sürgün ucunda çiçeklenme başlamakta ve yeni dalların oluşmasıyla birlikte sürekli çiçeklenme göstermektedir. Tohum tutma oranı yüksek bulunmuştur. Olgunlaşma dönemi bitkilerin kurummasını müteakip tohum dökme görülmüştür. Tarla ve sera şartlarında belirgin hastalık ve zararlı problemi yaşanmamıştır. Her parselde seçilen tek bitkilerin tohumları ile kendileme ve seleksiyon çalışması devam etmektedir.



Şekil 3. *Chenopodium giganteum* hatlarına ait bitkilerin genel görünüşü



Şekil 4. *Chenopodium giganteum* erken fide devresi ve çiçeklenme dönemi bitkilerin görünüşü

SONUÇ VE ÖNERİLER

Chenopodium giganteum bitkisi hem tarla hem de sera şartlarında hızlı çimlenme, çıkış ve fide gelişmesi sağlamıştır. Bitki erken devrede çiçeklenmekte ve çiçeklenme gelişme mevsimi boyunca devam etmektedir. Bu çalışma ile *Chenopodium giganteum* bitkisi için

ıslah çalışması başlatılmıştır. Vejetatif gelişme izlenmiş ve tohum üretimi yapılmıştır.Çeşit ıslahı için kendilenmiş hatlar elde edilmiştir.

KAYNAKÇA

Bhargava, A., Shukla, S., Ohri, D. (2007).Evaluation of foliage yield and leaf quality traits in Chenopodium spp. in multiyear trials. Euphytica , 153,199–213.

BATI ANADOLU YEREL BİBER GEN KAYNAKLARININ SOĞUK STRESİNE TOLERANS AÇISINDAN FENOTİPLENMESİ

Ümmü GÖKMEN¹, Aysel UYSAL¹, Faik KANTAR¹, Bilgehan Turan CERTEL¹

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Antalya

ÖZ

Biber (*Capsicum annuum* L.) Solanaceae familyasına ait önemli bir sebzedir. İlkbaharda fide döneminde ve sonbaharda generatif döneme rastlayan 10°C altındaki sıcaklıklar bitki üretimini sınırlayan en önemli stres faktörü olarak kabul edilmektedir. Soğuk hava etkisiyle bitkilerde ölüm meydana gelmesinin yanında çiçek dökümü, polen ve yumurta kısırlığına neden olarak döllenmeyi ve dolayısıyla tohum oluşumunu olumsuz etkiler. Takoz meyve (küçük, şekilsiz meyveler) oluşumu ile tohum miktarında ve verimde düşüklük meydana gelmektedir. Yerel biber gen kaynakları soğuğa toleranslı çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla değerlendirilmesi faydalı olabilir. Bu çalışma Türkiye'nin Batı Anadolu il ve ilçelerinden toplanan ve lokal olarak yetiştiriciliği yapılan 23 farklı biber populasyonu ve 9 hibrit biber(sivri, çarliston, kapyra ve üç burun tipleri) çeşitleri soğuğa toleranslı çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Biber gen kaynakları fide devresinde birinci gerçek yapraklı aşamada ortam sıcaklığı 25 °C'den her 5°C'de 24 saat tutularak 5°C 'ye düşürülmüş ve fideler 300 µmol m⁻² s⁻¹ ışık yoğunluğunda 5 gün iklim odasında düşük sıcaklıkta bırakılmıştır. Soğuğa tabi tutulan genotipler; fide devresinde hücre membran geçirgenliği testi, klorofil ölçümleri ve görsel soğuk zararı açısından test edilmiştir. Fideler sonar sera şartlarında dikilerek takoz meyve sayısı ve oranı açısından seleksiyon yapılmıştır. Soğuk stresine toleransı belirlemede en önemli kriterin görsel değerlendirmenin olduğu belirlenmiştir. Soğuk toleransı fenotipleme çalışması neticesinde MGL-1, MGL-2, MGL-4, MGL-14, BRS-23 genotipleri seçilmiştir. MGL-1 ve MGL-2 kapyra, MGL-4, MGL-14 ve BRS-23 çarliston tipi biber grubundandır. Seçilen soğuk toleranslı yerel genotiplerle yapılacak ıslah programı ile geliştirilecek biber çeşitleri ile tarlada erken ilkbahar ve geç sonbahar, seradakışaylarında daha güvenli üretim imkânı sağlanabilecektir.

Anahtar Kelimeler: *Capsicum* sp., düşük sıcaklık, seleksiyon, takoz meyve

ABSTRACT

Pepper (*Capsicum annuum* L.) is an important vegetable of the family Solanaceae. Temperatures below 10°C are the most important stress factor limiting plant production in spring and autumn. In addition to the death occurring in plants due to cold weather, flower casting causes pollen and egg infertility, thus negatively affecting fertilization and thus seed formation. With the formation of wedge fruits (small, amorphous fruits), fruit and seed production decrease. Local pepper landraces may be useful for developing cold tolerant varieties. In this study, 23 pepper landraces collected from the Western Anatolia city were tested for cold tolerance in comparison with 9 commercial hybrid cultivars. Pepper seedlings at first true leaves stage were tested at 5°C After gradually lowering temperature by a 5°C for 24 hour steps from 25 °C in growth room at 300 µmol m⁻² s⁻¹ light intensity for 5 days. Data were made on visual cold damage, cell membrane stability. Seedlings were then transferred to greenhouse for further plant development. Selection was made in the green house for fruit set and aborted fruit rates. Visual assessment was the most important criterion in determining tolerance to cold stress. As a result of cold this tolerance phenotyping study, MGL-1, MGL-2, MGL-4, MGL-14, BRS-23 genotypes were selected. MGL-1 and MGL-2 are capia type while MGL-4, MGL-14 and BRS-23 are Charleston type peppers. With the selected cold tolerant local genotypes, breeding program may lead to better cultivars in the field for early spring, late autumn and winter period in green.

Keywords: *Capsicum* sp., low temperature, selection, aborted fruit

GİRİŞ

Solanaceae familyası içerisinde birden fazla türleri yer almaktadır ve türlerin anavatanları farklılık göstermekte olup biber Antarktika hariç tüm dünyada yetiştiriciliği mevcuttur. Biber genellikle 2n=24 kromozoma sahiptir. Yabani türlerinde 2n=48 kromozom olduğu bildirilmiştir (Krug,1986). Biber bitkisinin iklim bölgelerine göre tek yıllık ve birkaç yıllık yetiştiriciliği mevcuttur. Düşük sıcaklıklarda bitkilerde soğuk stresi meydana gelmektedir ve soğuk stresi bitki gelişim evrelerinde farklı etkilere sahiptir. Çeşitli bitkiler düşük fakat donma derecesinde olmayan sıcaklıklara belirli bir süre maruz kalarak soğuğa karşı toleransı artırma yeteneğine sahiptirler. Soğuk uyumu olarak tanımlanan bu olayın soğukun neden olduğu zararı azalttığı bilinmektedir (Thomashow, 1999).

Bitki büyüme evresinin ilk aşamalarında yüksek sıcaklığa ihtiyaç duymaktadır. Optimum günlük sıcaklık isteği 18-26°C, sıcaklığının 15°C altına düşmesi ve 35°C üzerine çıkması durumunda bitki gelişiminde yavaşlama ve çiçek yapısında bozulmalar görülmektedir (Günay, 2005). Yerel gen kaynaklarının en önemli özelliği yetiştiriciliği yapılan ekolojilere adaptasyon sağlaması veyüksek kalite özelliğine sahiptir.

Bu çalışma Batı Anadolu İl ve İlçelerinden toplanan ve lokal olarak uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan yerel biber genotiplerini soğuk toleransı açısından fenotiplenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada kullanılan genetik yerel gen kaynakları Türkiye'nin Ege ve Marmara bölgesinin farklı ilve ilçelerinden temin edilmiştir. Çalışmada toplam 16 yerel hat, 9 adet ticari F1 materyali kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan biber genotipleri *Capsicum annum*'a ait iken bir genotip (BRD-15) çan veya gül biberi olarak bilinen *Capsicum baccatum*'da yer almaktadır. Çalışmamızın tohum çimlendirilmesi aşamasından tohumluk hasadına kadar olan tüm işlemler Akdeniz Üniversitesi seralarında yürütülmüştür. Çalışmaya başlanılmadan önce denemeninyürütüleceği alanın ilk 20 cm'lik kısmından toprak örneklerialınarak toprağın fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Laboratuvar ortamı soğuk zararı testlemesi

Soğuk testlemesi yapmadan önce fidelerin bulunduğu ortamın sıcaklığı 5'er °C düşürülerek 24 saat tutulmuştur. Birinci gerçek yapraklı aşamada her genotipten 5'er adet bitkiler 5°C 'de 300 µmol m⁻² s⁻¹ ışık yoğunluğunda 5 gün iklim odasında düşük sıcaklıkta bırakılmıştır. Soğuk uygulamasının ardından 28/22°C'de (16 saat gündüz/8 saat gece) ve 300-700 µmol m⁻² s⁻¹ ışık yoğunluğu aralığında bitki yetiştirme odasında 5 gün bekletilmiştir. Kontrol ve soğuk uygulaması yapılan bitkilerin elektriksel geçirgenlikleri ve yaprak rengi ölçümleri yapılmıştır. Renkler kişiler tarafından farklı yorumlanabileceği için 1931 yılında Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından geliştirilmiş olan L*a*b renk alanı kullanılmıştır.

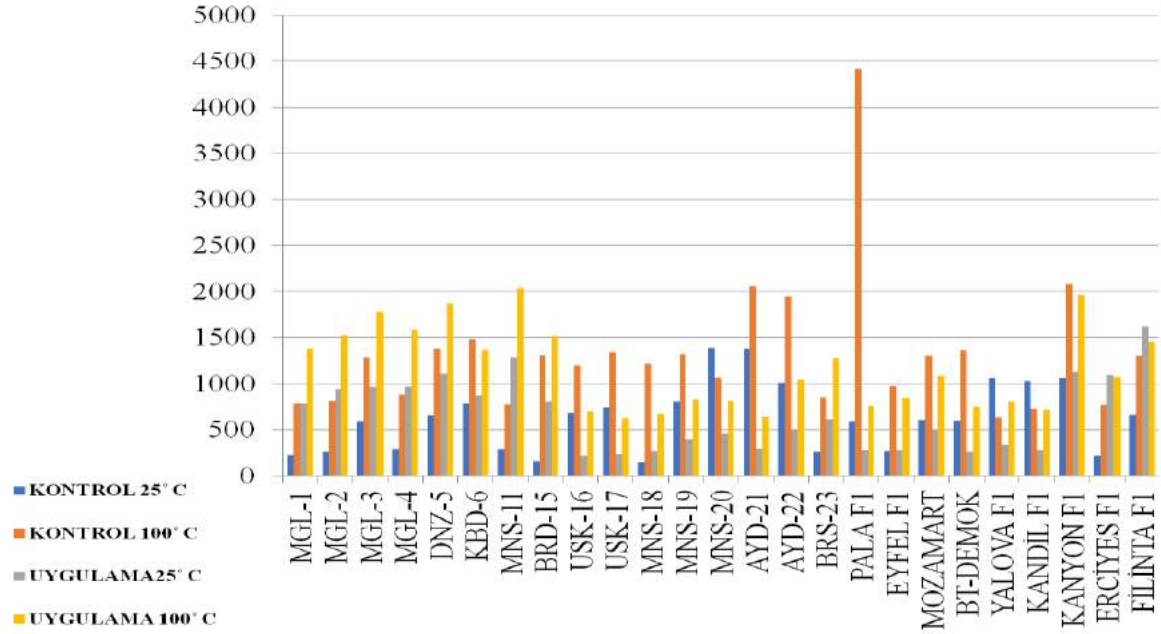
Elektriksel geçirgenlik testi (hücre membran geçirgenliği testi) ile abiyotik faktörlerin neden olduğu membran geçirgenliğinde değişim olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Soğuk uygulaması yapıldıktan sonra bitkilerde görsel olarak zararlanma durumlarına göre 6 gruba ayrılmıştır. Gruplandırma 1. grup en çok toleranslı (soğuk ve don zararı yok), 2. grup çok toleranslı (% 10 don zararı), 3. grup dayanıklı (% 11-20 don zararı), 4. grup orta derece toleranslı (% 21-40 don zararı), 5. grup orta (% 41-60 don zararı), 6. grup orta derece hassas (% 61-80 don zararı) şeklinde yapılmıştır.

Sera soğuk zararı gözlemleri

Yapraklar üzerindeki pigment içeriğini belirlemek için doğrudan klorofil ölçümleri (SPAD okumaları) yapılabilir. Ölçüm için elde taşınabilir SPAD-metre cihazı kullanılarak arazi koşullarındaki bitkilerin klorofil ölçümleri yapılmıştır. Takoz olarak adlandırılan küçük, şekilsiz meyveler, genişlemiş yumurtalıklara sahip çiçeklerden düşük sıcaklıklarda gelişir. Genotiplerde soğuk zararını tespit edebilme kadına hasat zamanı genotiplerdeki meyveler hasat edilmiştir. Hasat işlemi sırasında takoz olan ve takoz olmayan meyveler ayrı ayrı toplanmıştır. Toplanan meyvelerin adetleri ve ağırlıkları kayıt altına alınmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

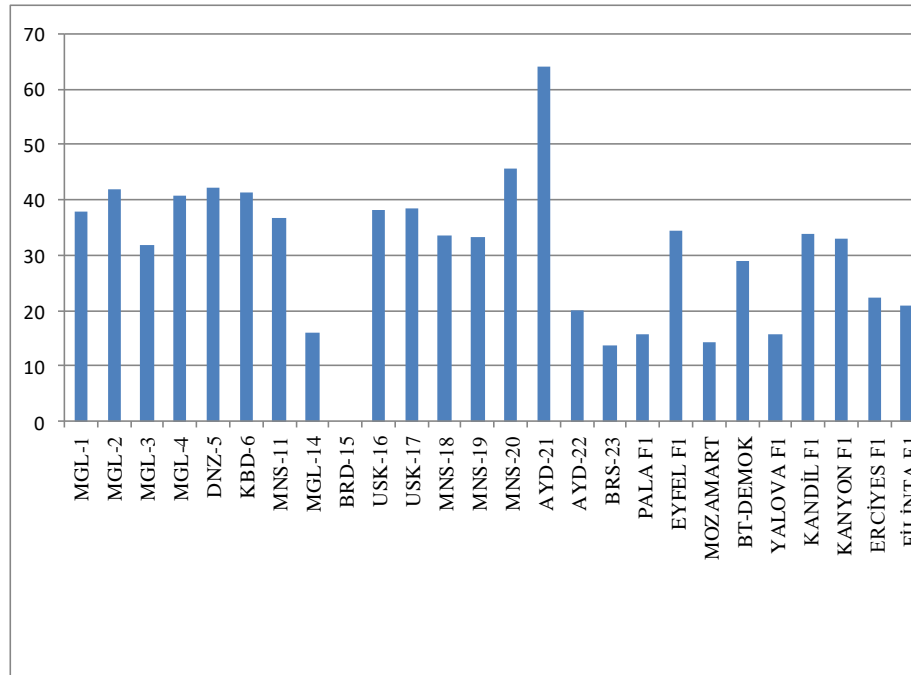
Bu çalışma Türkiye'nin Batı Anadolu il ve ilçelerinden toplanan ve lokal olarak yetiştiriciliği yapılan 23 farklı biber populasyonu ve 9 hibrit biber çeşidi kullanarak soğuğa toleranslı çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada sivri, çarliston, kapyra ve üç burun biber tipleri kullanılmıştır. KBD-7, KBD-9, KBD-10, KBD-12, KBD-13 hatlarda çimlenme gerçekleşmemiş, bu nedenle bu genotipler çalışmadan çıkarılmıştır. BRD-15 hattında bitki gelişimi olmasına rağmen tropik iklim isteği nedeniyle çiçek oluşumu meydana gelmemiştir, bu genotipte vejetatif aksam özellikleri kayıt altına alınabilmiştir. Biber gen kaynakları fide devresinde iklim odalarında 25°C'de bulunan fideler ortam sıcaklığının 5'er °C düşürülerek ortam 5°C olana kadar belirli süre soğuğa tabi tutularak soğuk stresi için test edilmiştir. Soğuk stresine tabi tutulan genotipler fide devresinde elektriksel geçirgenlik testi (hücre membran geçirgenliği testi), doğrudan klorofil ölçümleri, görsel skala (zararlanma indeksi) ölçümleri yapılmıştır. Sera ortamına aktarılan genotiplerde doğrudan klorofil ölçümleri, tomurcuk yapısı, çiçek burnu uzantısı, takoz meyve sayısı ve oranı, meyve sap kalınlığı, meyve et kalınlığı, meyve tat durumu ve plasenta uzunluğu gibi özellikler dikkate alınarak gözlemi yapıp seleksiyon işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Soğuk uygulaması sonrası yerel biber genotiplerine ait fide yapraklarında hücre elektrolit sızıntı değerleri ($\mu\text{s cm}^{-1}$)

Tablo 1. Yerel biber genotipleri fidelerinde + 5 °C'de soğuk stresi uygulaması sonrası oluşan soğuk zarar indeksi değerleri

Zararlanma İndeksi	Genotipler	Toplam
1	MGL-1, MGL-4, DNZ-5	3
2	MGL-2, MGL-14, BRD-15, Kandil, Kanyon, Erciyes	6
3	MGL-3, KBD-6, Yalova, Filinta	4
4	MNS-11, USK-16, MNS-18, MNS-19, AYD-21, Pala, Bt-Demok	7
5	USK-17, MNS-20, AYD-22	3
6	Eyfel	1



Şekil 2: Sera şartlarında test edilen yerel biber genotiplerine ait takoz meyve oranları (%)

Yapılan görsel gözlem sonucuna göre, tolerant grupta 3 genotip yer almaktadır. % 10 zararlanma ise 6 adet genotipte olup 2. grupta yer almaktadır. Zararlanma indeksi 3 grubunda 4, 4 grubunda 7 genotip yer almaktadır. Genotiplerde çoğunluğu % 10 zararlanma ile 2. grup ve % 21-40 zararlanma olan 4. grupta yer almaktadır. Soğuk zararlanması indeksinde % 61-80 zararlanma olan 6. grupta sadece bir genotip yer almaktadır. % 41-60 zararlanmanın olduğu grup olan 5. grupta 3 genotip yer almaktadır.

Düşük sıcaklığın etkisi sonucu polen kalitesinin düşük olması ya da cansız olması nedeniyle döllenme gerçekleşemediği için bitkilerde küçük şekilsiz takoz adı verilen meyveler meydana gelmektedir. Şekil2’de görüldüğü üzere oluşan takoz oran mukayesesi neticesinde takoz oranı en az olan BRS-23 (%13,7)’tür. MGL-14 ise ticari çeşitlere çok yakın düşük bir orana (%16) sahiptir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Laboratuar ve sera ortamında gerçekleştirilen soğuk toleransı fenotipleme çalışması neticesinde MGL-1, MGL-2, MGL-4, MGL-14, BRS-23 genotipleri seçilmiştir. MGL-1 ve MGL-2 kapyra, MGL-4, MGL-14 ve BRS-23 çarliston tipi biber grubundandır. Seçilen soğuk toleranslı yerel genotiplerle yapılacak ıslah programı ile geliştirilecek biber çeşitleri ile tarlada erken ilkbahar ve geç sonbahar, serada kış aylarında daha güvenli üretim imkânı sağlanabilecektir. Bitkilerin fide döneminde yapılan soğuk uygulaması sonucu bitkide meydanagelenzararlanmalar bitkinin ileri aşamalarına kadar devam etmediğitespitedilmiştir. Çalışma ilesivri, çarliston, kapyra, dolma, üçburun ve çan (gül) biber tipi gibi farklı tiplerin oluşturduğu bir gen havuzu oluşturulmuştur.

KAYNAKÇA

- Günay, A.(2005). *Sebze Yetiştiriciliği*. Cilt II, İzmir, Ankara, 351s.
- Krug, H. (1986). *Gemüseproduktion. EinLehr-undNachschlagewerkfürStudium und Praxis*.Verlag Paul Parey. Berlin und Hamburg, 446 s.
- Thomashow, M.F.(1999). Plant cold acclimation: freezing tolerance genes and regulatory mechanisms. *Annual review of plant biology*, 50(1), 571-599.

SERTİFİKALI NOHUT (*Cicer arietinum* L.) TOHURLUĞUNUN HAZIRLANMA KADEMELERİ, KULLANIMI VE ÖNEMİ

Dürdane MART¹, Derya YÜCEL¹, Meltem TÜRKERİ¹

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana
Sorumlu Yazar: durdanemart@yahoo.com

ÖZ

Dünya nüfusunu yeterli ve dengeli besleyebilmek, istenen miktar ve kalitede ürün sağlayabilmek için üretimin arttırılması gerekmektedir. Üretimi arttırmak için ya ekim alanlarını, ya da birim alan verimini arttırmamız gerekir. Günümüzde ekim alanlarını arttırmak mümkün olmadığı için birim alan verimini arttırmak gerekir. Birim alan verimini arttırmanın yolu; iyi tohum kullanma, uygun bitki yetiştirme teknikleri, zirai mücadele ve mekanizasyondur. Bunlardan en önemlisi iyi tohum kullanmaktır. Tohumun birçok özelliğe sahip olması gerekir. Bunu da Tescilli Çeşitler sağlamaktadır. Ancak kullanılan çeşidin tohumluk olma özelliklerine sahip olması gerekir. Bir çeşidin tohumluk olarak kullanılabilmesi için fiziksel, biyolojik ve genetik değerlerinin yüksek olması gerekir. Bu özellikleri Sertifikalı Tohumluk taşımaktadır. Ülkemizde baklagillerde sertifikalı tohum üretim miktarları oldukça azdır. 2016 yılı sertifikalı tohumluk ihtiyacını karşılama oranları kuru fasulyede % 5, nohutta % 11, mercimekte % 9'dur. Bu oranlar her üç baklagilürününde de sertifikalı tohumluk üretiminin ve kullanımının oldukça az olduğunu göstermektedir. Sertifikalı tohumluk üretiminin en azından tohumluk ihtiyacını karşılayacak oranlarda arttırılması gerekmektedir.

Sertifikalı tohumluk üretiminin arttırılması ve kullanımının benimsetilip yaygınlaştırılması ülkemiz tarımsal üretim potansiyelinin daha iyi kullanılmasını ve kaliteli ürün alınmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: sertifikalı tohumluk, önemi ve çeşitler

Preperation Stages of Certified Chickpea (*Cicer arietinum* L.) and Its Utilisation and Importance

ABSTRACT

In order to be able to feed the world population sufficiently and balanced and to provide the desired quantity and quality products, agricultural production should be increased. To increase production, we need to increase either the cultivation areas or the yield. Currently, it is not possible to increase the area of cultivation. The ways to increase yield are to use high quality seed, adoptsuitable plant growth techniques, correct pest management and mechanization applications. The most importantone of these is quality seed consumption. Quality seed must have some important properties. Just "registered varieties" meet this requirement. In order to use a variety as a seed, the physical, biological and geneticvalues must be high. These features can be obtained by "Certified Seeds". Certified seed production in Turkey is verylow in legumes. In 2016, certified seed quantity compensation rate was 5% in drybeans, 11% in chickpea and 9% in lentil. These ratio show that the production and usage of certified seed in each of the three leguminous crops is quite low in Turkey. Adopting and expanding the usage of certified seed production and distributing it will ensure better utilization of country wide agricultural production potential and result with high quality products.

Keywords: certified seed, importance, varieties

GİRİŞ

Bitkisel üretim içerisinde ekim alanı ve üretim yönünden büyük bir paya sahip olan tahıllar ve yemeklik tane baklagiller ülkemizin ekolojik özelliklerine en iyi uyum gösteren bitkilerdir. Ülkemiz tahıllar ve yemeklik tane baklagiller için aynı zamanda da gen merkezidir. Türkiye’de üretimi yapılan tarla bitkilerinin toplam alanının yaklaşık %72’sini tahıllar oluşturarak birinci sırada, % 4,5’ ini oluşturan yemeklik tane baklagiller ise yem bitkileri ve yağlı tohumlu bitkilerden sonra dördüncü sırada yer almaktadır. Ülkemizde üretimi yapılan yemeklik tane baklagillerin ekim alanları bakımından; % 50,3’ ünde nohut, % 35,3’ ünde mercimek, % 12,6’ sında kuru fasulye ve % 0,7’ sinde ise bakla ekilmektedir.

Yemelik tane baklagiller üretimimizin toplam % 42,1'ini nohut, % 33,8'ini mercimek, % 12,6'sını kuru fasulye ve % 1,3 'ünü ise bakla oluşturmaktadır (Anonim, 2017 a).

Yemelik tane baklagillerden 2016 yılı verilerine göre nohutun ekim alanı 360 bin ha ile ilk sırayı almakta ve bunu sırasıyla 235 bin ha ile kırmızı mercimek, 17 bin ha ile yeşil mercimek, 90 bin ha ile kuru fasulye, 2,8 bin ha ile bakla ve 1,8 bin ha ile börülce, 1,1 bin ha ile bezelye takip etmektedir. Üretim miktarları ise nohutta 455 bin ton, mercimekte ise 365 bin ton, kuru fasulyede ise 235 bin ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2017).

Son yıllarda yeni çeşitlerle verimler 100-120kg/da çıkmıştır. Çukurova bölgesinde yapılan denemelerde nohut çeşitlerinin kışlık olarak yetiştirilmesi sonucu dekara 200-300 kg tane verimi elde edilebileceği saptanmıştır. Ancak, kışlık nohut çeşitlerinin yetiştirilmesinde özellikle yağışlı ve ılıman geçen yıllarda nohut antraknozu (*Ascochyta blight*) önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Açıkgöz,1987; Şehrali,1988). Nohudun tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de üretimini sınırlandıran en önemli faktör nohut antraknoz hastalığı ve son yıllarda etkili olan Fusarium hastalığıdır.

Yazlık çeşitlerin de kuraklığa ve Fusariuma toleranslı/dayanıklı olmaları gerekmektedir. Antraknozdan sonra özellikle de son yıllarda kuraklık stresi ile de Fusarium yoğunluğu Antraknoza göre daha çok ön plana çıkmıştır. Ülkemizde nohut ekim alanlarının yaklaşık olarak %40'ı bu etmenle bulaşık olup önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır. Nohut tohumlarının büyük bir kısmı da bu patojen ile bulaşık olduğu bildirilmiştir (Maden 1987).

Fakat dayanıklı veya toleranslı diye kabul edilen nohut çeşitlerinin zaman içerisinde dayanıklılık/toleranslılık genlerinin kırılarak, hastalığa yakalandığı görülmüştür. Bu nedenle ıslah çalışmalarında süreklilik gereklidir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Islah programlarının amacı, bölge iklim koşullarına, makineli tarıma uygun, antraknoz yanıklığı hastalığına dayanıklı/toleranslı, yüksek verimli ve kaliteli nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerini geliştirmek ve geliştirilen çeşitlerin tohumluklarının üretilerek çiftçiye ulaştırılması amacıyla ıslah çalışmaları yürütülmektedir.

Bölgelerde yapılan ıslah çalışmaları sonucunda tescil ettirilen nohut çeşitlerinden ve son yıllarda sertifikalı tohumluk kullanımı ile yazlık ekimlerde verimler 100-120kg/da çıkmıştır. Kışlık ekimlerde verimler 250-350 kg/da tane verimi elde edilebileceği saptanmıştır.

Bitkisel üretim materyali olan tohum, ülkelerin tarım sektörleri için stratejik bir öneme sahiptir. Günümüzde tohum, sadece tarımsal bir girdi değil aynı zamanda teknoloji kullanılarak elde edilen ve yüksek gelir getiren ekonomik değere sahip bir üründür. Birim alan verimini arttırmada en önemli kriter iyi tohum kullanılmaktadır. Sonrasında tarla hazırlığından hasadına, kullanılacak tohumluk miktarına kadar her bitki için çalışmalar sonucu belirlenen bitki yetiştirme tekniklerini doğru uygulamak olmaktadır. Ekonomik zarar eşiğini dikkate alarak gerektiğinde hastalık, zararlı ve yabancıot ilaçlamalarını zamanında ve uygun dozlarda, tarla hazırlığı, ekimi, ilaçlaması ve hasadını uygun alet ve makinelerle yapmak gerekir. Bu koşullar yerine getirilerek üretim yapılırsa birim alandan yüksek verim alınabilir. Ancak iyi bir tohum olmadan diğer tüm işlemler (gübreleme, çapalama, sulama, ilaçlama vb.) eksiksiz yapılsa bile ancak tohumun genetiğinin elverdiği oranlarda verim alabiliriz. Yapılan çalışmalarda iyi tohum kullanmanın verimi %25-30 oranında arttırdığı bilinmektedir. Dolayısıyla iyi bir tohum kullanarak birim alan verimi daha çok arttırabiliriz. Bir bitkinin ortaya koyduğu verim veya ürünün kalitesi o bitkiyi yetiştirmede kullanılan tohumun taşıdığı potansiyel ile doğrudan ilgilidir. Tohumun taşıdığı potansiyeli üretime yansıtılması de ancak kaliteli tohum yani “Sertifikalı Tohum” kullanımı ile mümkün

olmaktadır. Sertifikalı tohum; tarla ve laboratuvar kontrolleri neticesinde genetik, fiziksel ve biyolojik değerleri belirlenmiş, çeşit safiyeti sağlanmış tescilli çeşit tohumlarıdır.

Üretim ve verimin artırılması için yetiştirme tekniği metotları, arazi ıslahı, sulama, mekanizasyon, gübreleme, mücadele tekniklerinin uygulanmasıyla birlikte bölgeye uyumlu çeşitlerin kaliteli tohumluklarının kullanılması gerekmektedir. Sertifikalı tohumluğun verimi artırmadaki payının buğday ve fasulye, nohut gibi kendine döllen bitkilerde %20–30 seviyesinde, mısır ve ayçiçeği gibi yabancı döllen bitkilerde ise %100’lerin üzerinde olduğu bilimsel araştırmalarla ortaya konulan bir gerçektir.

Yemeklik tane baklagillerin kendine döllen bitkiler olması nedeniyle çiftçiler, kendi üretiminden veya komşusundan tedarik ettiği ya da gıda tüketim amaçlı olarak satılan ürünü tohumluk olarak kullanma eğilimi taşımakta bu nedenle de sertifikalı tohumluk üretim ve kullanım miktarı arzu edilen seviyeye gelememiştir. Ancak uygulanan destek politikaları ile sertifikalı tohum üretim ve kullanımında artış olduğu gözlenmektedir. Bilindiği gibi ülkemizde, kayıt altına alınan ve Milli Çeşit Listesinde yer alan çeşitlerin sertifikalı tohumluk üretimi yapılabilmektedir. Kamu Araştırma Enstitüleri ıslah ve çeşit geliştirmede yoğunlaşırken özel sektör daha çok tohumluk üretiminde yer almıştır. Bu durum son birkaç yılda değişim göstermiş ve özel sektör firmaları tarafından ıslah çalışmalarına ağırlık verilerek çeşit tescil ettirilmeye başlanmıştır. Bu gelişmeye paralel olarak son iki yıl içinde özel sektör tohumculuk firmalarının geliştirdiği 11 çeşide üretim izni verilmiştir. 2017 yılı itibarıyla nohut, kuru fasulye, mercimek, bakla ve börülce türlerinde toplam 93 çeşit Milli Çeşit Listesinde yer almaktadır (Çizelge 1.).

Çizelge 1. Milli Çeşit Listesinde Yer Alan Yemeklik Tane BaklagillerinSektöre Göre Dağılımı

Tür	Kamu	Özel Sektör	Üniversite	Toplam
Nohut	29	2	-	31
Kuru fasulye	23	9	2	34
Mercimek	19	1	1	21
Bakla	3	-	-	3
Börülce	-	2	2	4
TOPLAM	74	14	5	93

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yemeklik tane baklagillerde üretim amacının verim onu etkilediği düşünülen bazı agronomik özellikler bakımından yüksek değerlerin ve hastalık ve zararlılara toleransının olabildiğince yüksek ve sürekli olması arzu edilir. Bu nedenle, üretimde kullanılacak çeşitleri oluşturan genotiplerin değişik çevre koşullarında verim ve hastalıklara ilişkin performanslarının iyi düzeylerde olmaları gerekmektedir. İyi bir tohumda bulunması gereken özellikler ise; verim ve adaptasyonu yüksek, stabil, hastalık ve zararlılara dayanıklı/toleranslı, makineli hasada uygun, ekstrem şartlara dayanıklı/toleranslı (soğuk, kurak, sıcaklık, tuzluluk vb.), kullanılan girdilere (gübre, sulama vs.) olumlu yanıt vermeli, uygun olmayan veya ekstrem hava/iklim koşullarındaki durumu, kalitesi ve ürünün pazar değeri bilinmelidir.

Çiftçi veya üreticilerimizin yukarıda sayılan özellikleri taşıyan tohumu bulması çok zordur. Bu sayılan özellikler ‘Tescilli çeşit’lerde ve Sertifikalı tohumluklarında mevcuttur. Çiftçi veya üreticilerimize tescilli çeşitlerin ve Sertifikalı Tohumlukların önemleri ve katma değerleri hakkında bilgiler verilerek önemi vurgulanmalıdır. Üreticilerimiz tescilli çeşit kullandıklarında tüm bu özelliklere sahip tohum kullanmış olurlar. Bir çeşidin tohumluk olarak kullanılabilmesi için fiziksel, biyolojik ve genetik değerlerinin yüksek olması gerekir.

Tohumluğun fiziki değeri: Herhangi bir tohumluğun safiyeti, bin dane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, renk, koku, parlaklık ve rutubet oranı gibi özellikleridir.

Tohumluğun biyolojik değeri: Tohumluk olarak kullanılan çeşitlerin canlılığının, çimlenme yüzdesinin tespit edilmesi işlemidir.

Tohumluğun genetik değeri: Tarımsal üretimde kullanılan bir tohumluktan meydana gelen yeni bitkilerde ortaya çıkarak kendini gösteren tüm kalıtsal özelliklerin toplamıdır.

Tohumluğun fiziksel, biyolojik ve genetik değerlerini yani bu özellikleri taşıyan tohumluk Sertifikalı tohumluktur. Sertifikalı tohumluk kullanıldığında tüm bu özelliklere sahip tohumluk kullanılmış olunur. Sertifikalı tohumluk kullanımı ile verim potansiyeli, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı/toleranslı durumu bilinir ve risk en az, çeşitler stabil seviyede olur, eş zamanlı çıkış, çiçeklenme ve olgunlaşma sağlanır, yeknesak tane şekli, iriliği ve ağırlığı söz konusudur, fire ile kayıplar az olur, makineli hasada uygunluk ve üretiminden sonraki pazarlanma durumu önceden tahmin edilebilir. Sertifikalı tohumluk kullanmanın diğer avantajı da Sertifikalı Tohum Kullanım Desteği ve Sertifikalı Tohum Üretim Desteğinin olmasıdır.

Kaliteli ve verimli üretim için, birim alan verimini arttırmada en önemli kriter Sertifikalı tohum kullanmaktır. Fakat bunun yanı sıra tarla hazırlığından hasadına, kullanılacak tohumluk miktarına kadar her bitki için çalışmalar sonucu belirlenen bitki yetiştirme tekniklerini doğru uygulamak gerekir. Bu saydıklarımıza göre üretim yapılırsa birim alandan yüksek verim alınabilir.

Tohumluk sertifikasyonu

Tohumlukların tarla ve laboratuvar kontrolleri sonucunda genetik, fiziksel, biyolojik ve sağlıkla ilgili değerlerinin standartlara uygunluğunun tespit edilmesi ve bunun belgelendirilmesi işlemidir.

Sertifikasyon Aşamaları;

1-Başvuru (GTH İl Müd.)	2-Tarla kontrolü (GTH İl Müd. Kontrolörleri)	3-Numune alma (GTH İl Müd. Kontrolörleri)
4-Laboratuvar Kontrolleri (Tohum Sertifikasyon Test Müd.)	5-Belgelendirme (Tohum Sertifikasyon Test Müd.)	6-Çiftçiye ulaşım

Sertifikasyonda başvuru Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına bağlı İl Tarım Müdürlüğünün ilgili birimlerine yapılır. Tarla kontrolleri ve Numune alma bu birimlerdeki kontrolörler tarafından yapılır. Tarla kontrollerinde Ön bitki (Çizelge. 2), İzolasyon mesafesi (Çizelge. 3), Bitki Toleranslarına (Çizelge. 4) bakılır. Detaylar Çizelge 2., 3. ve 4.'da verilmiştir. İl Tarım müdürlüğü kontrolörleri tarafından alınan numuneler Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüklerine gönderilir. Laboratuvar kontrolleri (Çizelge 5) ve belgelendirme bu kurum tarafından yapılır.

Çizelge 2. Tarla Kontrollerinde Ön Bitki Şartı

Türler	Ön bitki şartı
Yemlik Tane Baklagiller, Diğer Yem Bitkileri, Pisum spp.	Tohumluk üretim alanına en az bir yıl aynı tür tohum ekilmemiş olmalıdır.
Buğdaygil Yem Bitkileri	Tohumluk üretim alanına en az iki yıl aynı türün farklı bir çeşidi ekilmemiş olmalıdır.
Baklagil Yem Bitkileri (Pisum spp. hariç)	Tohumluk üretim alanına en az üç yıl aynı türün farklı bir çeşidi ekilmemiş olmalıdır.

Kaynak: TTSM, 2017

Çizelge 3. Tarla Kontrollerinde İzolasyon Mesafesi

Türler	Elit ve Orijinal	Sertifikalı
Yemelik tane baklagiller, Pisum spp.Kendine döllen türler	2 m	2 m
Brassica spp., Phacelia spp.	400 m	200 m
Yabancı döllen türler (Hibrit çeşitler) (*)	400 m	200 m
Yabancı döllen türler (Hibrit olmayan çeşitler) (*)	200 m	100 m

Kaynak: TTSM, 2017

Yemelik Tane Baklagillerde izolasyon mesafesi; Elit, Orijinal, Sertifikalı sınıf ve döl kademesi izolasyon mesafesi 2m olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 4. Tarla Kontrollerinde Bitki Toleransları

Türler	Faktörler	Elit ve Orijinal	Sertifikalı
Lens culinaris L. (Mercimek)	Diğer tür bitkiler (adet / dekar)	10	20
	Diğer çeşitler (%)	0.3	1
	Colletotrichumlindemuthianum (%)	0.5	1
	Fusarium spp. (%) ⁵	0.5	1
	Viciaarticulata (%) ⁵	0.1	0.2
Cicerarietinum L. (Nohut)	Diğer tür bitkiler (adet / dekar)	10	20
	Diğer çeşitler (%)	0.3	1
	Colletotrichumlindemuthianum (%) ⁵	0.5	1
	Fusarium spp. (%) ⁵	0.5	1
Phaseolus vulgare L. (Fasulye)	Diğer tür bitkiler (adet / dekar)	10	20
	Diğer çeşitler (%)	0.3	1
	Fusariumoxysporum (%) ⁵	2	4
	Macrophominaphaseoli, Rizoctoniasolani (%) ⁵	2	4
	Curtobacteriumflaccumfacienspv. flaccumfaciens (%) ⁵	0	0
	Pseudomonassyringaepv. phaseolica (%) ⁵	2	4
	Xanthomonasaxonopodispv. phaseolia	0	0
	Virüs hastalıkları (Toplam)(%) ⁵	2	4
	Toplam zararlı organizma (%)	4	8

Kaynak: TTSM, 2017

Çizelge 5. Laboratuvar Standartları

FAKTÖRLER	Fasulye	Nohut	Mercimek
-----------	---------	-------	----------

Saf Tohumluk (en az %)	98	98	97
Çimlenme (en az %)	85	85	85
Diğer tür tohumları (Ağırlıkça %)	0.1	0.5	0.5

Kaynak: TTSM, 2017

Sertifikasyon kademeleri

Yemelik Tane Baklagiller tohumluk üretimi yapılacak tarlaya en az bir yıl aynı türe ait başka bir çeşit ekilmemiş olması gereklidir. Yemelik Tane Baklagillerde Orijinal sınıfında 2 kademe, Sertifikalı Sınıflarda 3 kademe bulunmaktadır.

Çizelge 6. Sertifikasyon Kademeleri

Yemelik Tane Baklagiller Sınıf ve Döl Kademesi	Elit -1	Orijinal-2	Sertifikalı-3
--	---------	------------	---------------

TOHURLUK

Tohumun üç yılda bir yenilendiği varsayımına göre hesaplandığında bile mevcut üretimle, tohumluk ihtiyacının nohutta % 11 ini, mercimekte % 9 unu ve kuru fasulye’de ise % 5’ inin karşılanabileceği anlaşılmaktadır.

Çizelge 7. Yıllar İtibariyle Yemelik BaklagilMahsül Ekim alanı ve Tohumluk Üretimi

Ürünler	Yıllar	Mahsul		Tohumluk	
		Ekilen Alan (hektar)	Üretim (ton)	İhtiyaç (ton)	Üretim(ton)
Nohut	2013	423.570	506.000	55.120*	1.603
	2014	388.517	450.000	50.440*	1.726
	2015	359.304	460.000	46.773*	2.305
Mercimek	2013	281.783	417.256	36.533*	2.078
	2014	249.497	345.269	32.372*	305
	2015	223.710	360.152	29.082*	1.140
KuruFasulye	2013	84.730	195.568	8.473**	54
	2014	91.110	215.326	9.110**	44
	2015	93.584	235.243	9.358**	109

*Nohut ve mercimekte ekim normu 13/ kg/ da, **Fasulye’de 10 kg/ da olarak hesaplanmıştır.

Yemelik baklagil tohumluk dış ticaretinin önemli bir kısmını kuru bezelye ve kuru bezelye tohumları oluşturmaktadır. İhracaat da ise bakla tohumluğu ilk sırada yer alırken kuru fasulye, nohut, mercimek ve bezelye de ihraç edilen tohumluklar arasındadır. Türkiye’nin 2016 yılı toplam yemelik baklagil ihracat miktarı 609.715 kg olmuş ve bu ihracata karşılık 1.542.502 dolar gelir elde edilmiştir. Aynı yılda ithal edilen yemelik baklagil tohum miktarı 156943 kg.,bu miktarın parasal değeri de 745.578 dolar olarak gerçekleşmiştir.

SONUÇ

Yemelik tane baklagillerde üretici talepleri dikkate alınarak baklagiller için farklı strateji ve politikalar geliştirilmelidir. Nohutta öncelikle hastalıklarla mücadele ve bilgiye ihtiyaç bulunmaktadır. Makinalı hasada uygun çeşitlerin geliştirilmesi demonstrasyonlarla tanıtılması; yabancı otlarla mücadele konusunda üreticinin bilgilendirilmesi; hasat kalitesininöneminin verilmesi gerekmektedir. Kırmızı mercimekte ekim alanlarındaki azalmanın nedeni Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sulama imkanlarının artması ve sulu

tarımın tercih edilmesidir. Pazarlama imkanlarının arttırılması ve maliyeti düşürücü önlemlerin alınması durumunda ekim alanlarında artış sağlanabilecektir. Kuru fasulyede fiyatların belirsizliği, istikrarsızlığı, dalgalanmalar, üretim maliyetinin yüksek olması üretim kararlarını kısıtlayıcı faktörlerdir.

Yemeklik tane baklagil tohumu üretimini arttırmaya yönelik politikaların geliştirilmesi zorunludur. Özellikle, tarımsal mekanizasyona uygun, sanayilik, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Sertifikasız tohum kullanımının engellenmesi, ürün olarak ithalatı yapılan, borsalardan piyasadan ürün olarak toplanan ürünün elenerek tohum olarak kullanımının önüne geçilmesi için gerekli tedbirlerin alınması önem taşımaktadır.

Destekleme politikaları geliştirilerek Sertifikalı tohumluk kullanımı geliştirilmelidir. Tohum üretimi amaçlı ekilişlerin ülke genelinde destekleme kapsamına alınması tohum üretimini olumlu yönde etkileyecektir.

Özellikle üreticilere baklagil yetiştiriciliğinin her alanında eğitim ve bilgilendirme imkanı sağlayacak eğitim programları ve yayım projeleri uygulamaya konulmalıdır.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, N., 1987. Nohut Tarımı, Ege Bölge Zirai Arş. Ens. Müd. Yayın No: 76, Menemen-İzmir.
- Anonim, 2017 a. <http://www.tuik.gov.tr>
- Anonim, 2017 b. <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM>
- Finlay, K.W., Wilkinson,G.N., 1966. The Analysis of Adaptation in Plant Breeding Programe. Aust.J.Agric. Res. 14 : 742 – 754.
- Maden , S. 1987.Seed-borne FungalDisease Of Chickpea in Turkey . J. Turkish Phytopath. 16 (1):1-8.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Ank. Ün. Zir. Fak..yayınları :1089, Ankara, 435 s.
- Şehirali, S.,2002. Tohumluk ve teknolojisi, Trakya Ün. Ziraat Fak., Tarla Bitkileri Böl. İstanbul.

DETERMINATION OF SEED YIELDS OF SMOOTH BROME GRASS GENOTYPES UNDER MEDITERRANEAN CLIMATIC CONDITIONS

Hüseyin ÖZPINAR¹, Mustafa AVCI², Ali Alptekin ACAR³, Serhat AKSU⁴, Firdevs NIKSARLI İNAL¹, Ergül AY¹, İlker İNAL⁵, Feyza Döndü GÜNDEL⁵, Arif AKTAŞ⁵, Rüşü Hatipoğlu⁶

¹Aegean Agricultural Research Institute, İzmir

²University of Omer Halisdemir, Niğde

³Manisa Directorate of Agriculture and Forest, Manisa

⁴İzmir Directorate of Agriculture and Forest, İzmir

⁵Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Adana

⁶University of Cukurova, Adana

ABSTRACT

This study was conducted to test performance of the cultivar candidates of smooth brome grass obtained in the forage crop breeding program of Aegean Agricultural Research Institute. The base material had been obtained from domestic and foreign sources and first cycle of mass selection procedures were completed. Regional yield trials were arranged in randomized complete block design with four replications by using check cultivars and populations and were carried out between 2015-2016 at Izmir and Adana locations. The trials showed that variety candidates of ETAE KB 8 and ETAE KB 9 of smooth brome grass were found to be high yielding and well adapted to region, ranking in first yield groups being suitable to registration procedures.

Keywords: perennial forage grasses, smooth brome, cultivar development, seed yield.

INTRODUCTION

One of the biggest problems of our animal husbandry is the lack of quality and quantity forage crops (Ozkan and Demirbag, 2016). Forage crops produced in field crops grassland which covers 14.6 hectares land is one of the most important forage source in Turkey (Anonim, 2016). But vast part of grassland needs improving because of misuse for quite a long time. Therefore, there is big demand for different forage cultivars adapted to various climatic conditions to be used for grassland improvement work.

This study was conducted to test performance of the perennial grass cultivar candidates of smooth brome grass obtained in the forage crop breeding program of Aegean Agricultural Research Institute. This study was supported by TÜBİTAK (Project number 113O121)

MATERIALS AND METHODS

Initial source population was made of 21 smooth brome grass (*Bromus inermis* L.) populations introduced from abroad. Materials were evaluated for nine characters; plant height, tillering capacity, spring growth rate, vegetative growth habit, growth habit at inflorescence, time of 50% inflorescence emergence, abundance of inflorescences, and seed yield (Pholem, 1995; Casler et al., 2000). Completing first cycle of mass selection procedures, two populations were obtained: ETAE KB-8 early, high yielding with good adaptation capacity and ETAE KB-9; medium early, high yielding with good adaptation capacity. Trial materials were ETAE KB-8, ETAE KB-9 with check cultivars Carlton, Population Sivas, and Population TİGEM.

Regional yield trials were carried out in randomized complete block design with four replications and populations at Izmir and Adana locations between 2014-2016. Characters observed were time of 50 % inflorescence emergence, seed yield, germination rate (%), a thousand kernel weight.

Mean temperatures at both sites were higher than long for each year. Rainfalls were higher or close to long term at İzmir location but at Adana location, rainfall was lower than usual for each year (Figure 1).

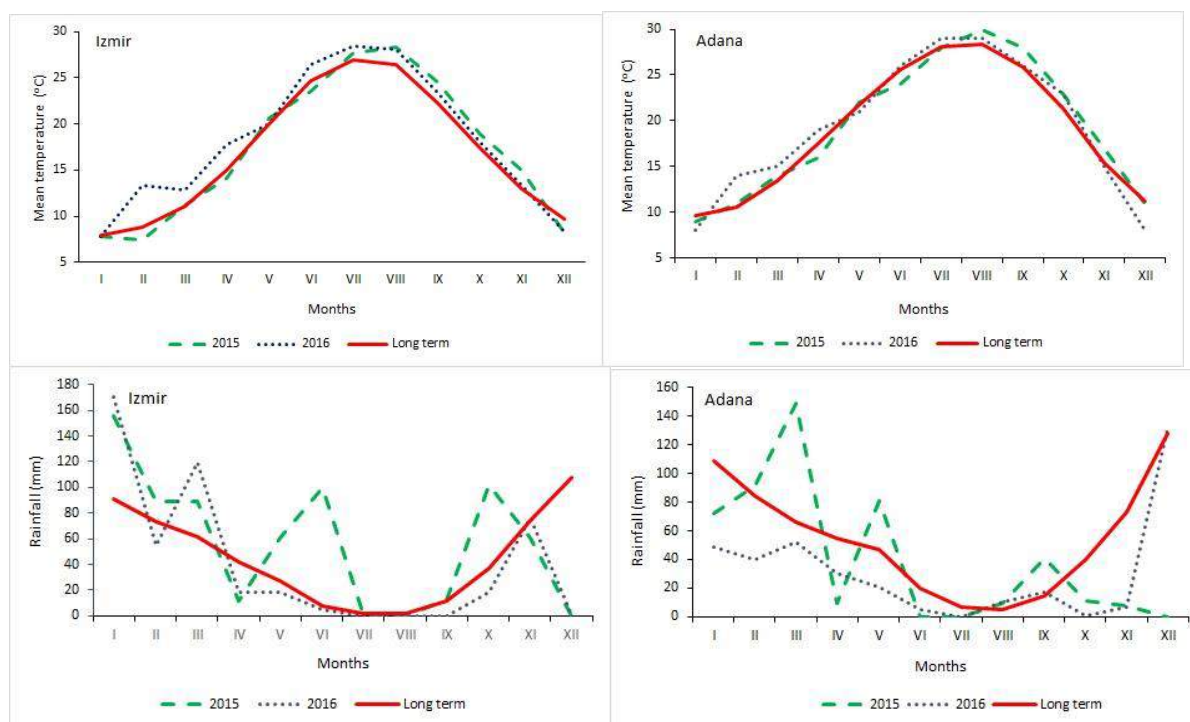


Figure 1. Average temperature and rainfall values recorded at experimental sites.

RESULTS AND DISCUSSION

In terms of seed yields; year, genotype, genotype x location and year x genotype x location interactions were found to be important. Seed yields were better in Adana. It was better in 2015 as well. Although there was genotype x location interaction, variety nominees were in first yield groups at both sites except for Population Tigem (Table 1).

Table 1. Seed yields of genotypes at experimental sites (kg/ha).

Genotype	İzmir		Mean	Adana		Mean	Overall Mean
	2015	2016		2015	2016		
ETAE KB 8	529cd	343f	436 B	610bc	142g ₁	389B	413B
ETAE KB 9	399ef	192g	295D	700b	168gj	413 B	355C
Population Sivas	182gh	133gj	158 E	540c	127hj	319CD	239 D
Population Tigem	439de	312f	376BC	1192a	98hj	646A	511A
Carlton	77ij	67j	72F	142gj	100gj	142E	107E
Location	***	268 b		382a			
Year	***	481 a	169 b				
Genotype	***						
Year*loca.	***	326 b	201c	637a	128d		
Loca.*geno.	***						
Loca.*geno*year	***						
CV (%)							19,2

*, **, ***: significant at P<0.05; P<0.01; P<0.001

With regard to germination rates (%), while location, genotype, year x genotype interaction were significantly important, year, genotype x location and year x genotype x location interactions were not important (Table 2). Cultivar nominees' germination rates ranked in first yield groups and found very satisfactory.

Table 2. Germination rates of genotypes at trial sites (%).

Genotype	İzmir		Mean	Adana		Mean	Overall Mean
	2015	2016		2015	2016		
ETAE KB 8	91.2	96	93.6	91.5	77	84.2	88.9 A
ETAE KB 9	91.7	94	928	96.2	69.7	83	87.9 AB
Population Sivas	79.2	94.7	87	80.7	79.5	80.1	83.5 BC
Population Tigem	91.7	95	93.3	88.5	82.5	85.5	89.4 A
Cartlon	79	90.7	84.8	80.7	74.8	74.8	79.8 C
Location	***	90,3 a		81,5 b			
Year	NS.	87	848				
Genotype	***						
Year*loca.	***	86.6	94.1	87.5	75.5		
Loca.*geno.	NS						
Loca.*geno*year	NS						
CV (%)							7.46

*, **, ***: significant at P<0.05; P<0.01; P<0.001

As regard with a thousand seed weights, year, location and genotype were important, genotype x location, year x location, and year x genotype x location interactions were not important (Table 3). Seed weights were higher in Izmir. While population Sivas had the highest seed weight and was in first group with ETAE KB 9 other genotypes were at lower yield groups.

Table 3. Thousand seed weights of genotypes at trial sites (g).

Genotype	İzmir		Mean	Adana		Mean	Overall Mean
	2015	2016		2015	2016		
ETAE KB 8	3.6	3.45	3.52	2.37	2.55	2.46	2.99BC
ETAE KB 9	4.07	3.4	3.73	2.93	2.2	2.56	3.15 AC
Population Sivas	3.87	3.75	3.81	2.81	2.35	2.58	3.19AB
Population Tigem	4.35	3.52	3.93	2.92	2.2	2.56	3.25 A
Cartlon	3.72	3.17	3.45	2.59	2.3	2.44	2.94 C
Location	***	3.69 a		2.52 b			
Year	***	3.32 a	2.89 b				
Genotype	*						
Year*loca.	NS	3.92	3.46	2.72	2.32		
Loca.*geno.	NS						
Loca.*geno*year	NS						
CV (%)							9.26

*, **, ***: significant at P<0.05; P<0.01; P<0.001

CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS

According to the results, variety candidates are suitable for registration yield trials. Yield performances of variety candidates should be determined under different climatic conditions. Particularly, testing the varieties at target seed producing areas will show true seed yield. Some of the selected superior plants making up the populations of variety candidates have showed rust disease tolerance. Testing this materials with different rust pathogens under controlled conditions might result in improvement of more disease tolerant varieties.

REFERENCES

- Anonim, 2016. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara
- Casler, M. D., Vogelb, A. K. P., Balaskoc, J. A., Berdahld, J. D., Millere, D. A., Hansenfand, J. L., Fritzg, J. O., 2000 . “Genetic progress from 50 years of smoothbromegrassbreeding”. *Crop Sci.*, 40:13-22.
- Özkan, U. ve Demirbağ, N.Ş. 2016. Türkiyede Kaliteli Kaba Yem Kaynaklarını Mevcut Durumu. *TürkBilimselDerlemelerDergisi*, 9: 23-27.
- Poehlman, J.M., Sleeper. D.A., 1995. *Breeding Field Crops*. Fourth Edition. Iowa State UnivPress. Ames.

İKİ ÇEŞİT VE 23 İLERİ KADEME MUTANT ARPA HATLARININ ARPA YAPRAK LEKESİ HASTALIĞINA (*Rhynchosporium Commune*) KARŞI TEPKİLERİNİN TARLA KOŞULLARINDA BELİRLENMESİ

Gülizar AYDIN¹, Hayrettin PESKİRCİOĞLU¹

¹Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Sarayköy Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi, Ankara
Sorumlu Yazar: gulizar.aydin@taek.gov.tr

ÖZ

Değişen tüketici ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için farklı amaçlara yönelik ıslah programlarının geliştirilmesi gereklidir. Islah programlarının geliştirilmesi için farklı teknikler kullanılmakta olup bu tekniklerden biriside mutasyonla genetik germplasm geliştirilmesidir. Arpa yetiştiriciliği yapılan alanlarda görülen arpa yaprak lekesi (*Rhynchosporium commune* (*R. secalis*)) hastalığı, farklı düzeylerde verim ve kalite kayıplarına sebep olmaktadır. Hastalığın mücadelesinde üreticiler tarafından farklı yöntemler tercih edilmektedir. Üretici için pratik, ucuz ve çevreci bir mücadele şekli olan dayanıklı çeşit kullanımı hastalıkla mücadelede en sık tercih edilen yöntemlerden birisidir.

Bu çalışmada; Tokak 157/37 çeşidinin Cobalt 60 kaynağında gamma ışınlarıyla ışınlanması sonucu oluşturulan populasyondan M₆ kademesinde seçilerek bitkilerden geliştirilen 23 adet M₇ kademesi mutant arpa hatlarının arpa yaprak lekesi hastalığına karşı reaksiyonları tarla şartlarında doğal epidemik koşullarında belirlenmiştir. 2014-2015 yılı yetiştirme sezonunda, 1 metre genişlikte, 6 metre uzunluktaki parsellere, 450-500 adet tohum/m² olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak ekilmiştir. Hastalık değerlendirmeleri 0-99 skalası kullanılarak sütün olum evresinde yapılmıştır.

Araştırma sonucunda; 1T, 9T, 19T, 20T, 21T, 32T, 9N, 32N, ve 34N numaralı 9 hat dayanıklı reaksiyon, 15T, 16T, 18T, 36T, 50T, 71T, 77T, 1N, 2N, 12N, 20N, 40N, 50N ve 40SN numaralı 14 hat ise hassas reaksiyon gösterdiği belirlenmiştir. Hassas kontrol grubu olan Tarm-92 ve Tokak 157/37 çeşitleri sırasıyla 68.00, 64.16 ortalama skala değerleri olarak hassas grupta yer almıştır. Dayanıklı olarak belirlenen mutant genotipler verim ve kalite özellikleri değerlendirildikten sonra çeşit adayları olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: arpa yaprak lekesi hastalığı, *Rhynchosporium commune*, ergin bitki dayanıklılık, mutant arpa hatları

DETERMINATION OF THE REACTIONS OF TWO VARIETY AND 23 ADVANCED MUTANT BARLEY LINES TO SCALD UNDER FIELD CONDITIONS

ABSTRACT

In order to nutrition the changing needs of the consumers for different purposes, it is necessary for the improvement of breeding programs. Breeding programs for the improvement of different techniques and creating mutations in one of these techniques is to improve genetic germplasm. Scald, caused by the fungus *Rhynchosporium commune* (formerly *R. secalis*), reduces the yield and the quality of barley growing areas in Turkey. In the control against the disease by the farmers it is possible to opt different methods. For farmers, practical, cheapest and environmentally friendly use of resistant cultivars, which is a form of control the scald, is one of the most commonly preferred method.

In this study; Tokak 157/37 barley cultivar developed after irradiation by gamma-radiations (Cobalt-60 source) generation M₇ advanced mutant barley lines used against scald disease in field conditions, under natural epidemic the reaction was determined. Disease evaluations were made at the milk stage using a 00-99 modified scale. The trial was carried out in the 2014-2015 growing season, with 1 meter wide, 6 meter long parcels, 450-500 seeds/ m², with 3 replications.

Result of research; Nine lines of 1T, 9T, 19T, 20T, 21T, 32T, 9N, 32N, and 34N determined resistant. Fourteen lines of 15T, 16T, 18T, 36T, 50T, 71T, 77T, 1N, 2N, 12N, 20N, 40N, 50N and 40SN shown susceptible reactions. The susceptible control Tarm-92 and Tokak 157/37 were in the susceptible group with 68.00, 64.16 average scale values respectively. The use of resistant genotypes would be useful in development of resistant cultivars.

Keywords: scald, *Rhynchosporium commune*, adult plant resistance, mutant barley lines

GİRİŞ

Arpa; dünya’da yaklaşık 49.4milyon ha alanda 144.4milyon ton üretilmekte olup ortalama verim 2923.3 kg ha⁻¹’dır. Ülkemizde, 2.71milyon ha alanda ekilen arpa 6.3 milyon ton üretilmekte olup ortalama verim 2317 kg ha⁻¹’dir (Anonim, 2014). Ülkemizde geniş üretim alanlarında ekilen ve farklı amaçlar için tüketime sunulan arpa da, çeşitli hastalık etmenleri nedeniyle üretimde farklı seviyelerde verim ve kalite kayıpları oluşmaktadır. Hastalığın tamamen veya kısmen kontrol edilmesiyle üretim ve kalite özellikleri bakımından üretici ve tüketici isteklerinin karşılanması mümkün olacağı açıktır. Hastalıkların kontrolün de üreticiler kısa zamanda ve kesin olarak sonuçlarında edilebildiği kimyasal savaşımı öncelikle tercih etmektedirler. Pestisit kullanımının çevreye/bitkiye olan olumsuz etkilerinin yanı sıra üretici için belirli bir maliyet artışına neden olmaktadır. Kimyasal uygulamaların günümüz de önemli bir pazar haline dönüşen organik üretimdeki kullanım kısıtlamaları diğer önemli dezavantajlarından birisidir. Bu ve benzer dezavantajların en az düzeye indirilebilmesi, çevrenin sağlığının korunması, üreticilerin minimum masrafla hastalıklarla mücadelede kullanabileceği en pratik yöntemlerden birisi de dayanıklı çeşit kullanımıdır (Akan ve ark. 2009). Arpa yaprak lekesi hastalığına karşı fungusit özelliğine sahip yeşil aksam ilaç uygulamalarının etkili olduğunun kanıtlanmasına rağmen bunun geniş alanlarda kullanımı ekonomik ve pratik olmamaktadır. Geniş ekim alanlarında kimyasal uygulamazoluğu, belirli düzeyde masrafın oluşması, fungusit uygulandığı dönemde bitkinin yeşil aksam gelişiminin ileri düzeyde olması ve fungusit kullanımı sonrası ortaya çıkacak çevre sorunları da dikkate alındığında arpa yaprak lekesihastalığına karşı öne çıkan etkili yöntemlerden birisinin dayanıklı çeşit kullanımı olduğu görülmektedir.

Farklı amaçlar için yürütülen ıslah programlarında değişik ıslah teknikleri kullanılabilmektedir. Amaca uygun genetik germplasm geliştirilmesinde kullanılan tekniklerden birisi de mutasyon ıslah tekniğidir. Mutasyon ıslahı tekniğinde fiziksel veya kimyasal mutagen kaynağı kullanılarak geliştirilmek istenen materyalde varyasyon yaratılmakta ve elde edilen mutant popülasyonunda M₂ ve M₃ generasyonundan başlanarak amaca uygun tek bitki seleksiyonu yapılabilmektedir. Gerek görülmesi durumunda amaca uygun olarak seleksiyon baskısı da uygulanan tek bitkilerden M₃ generasyonu sonrasında klasik bitki ıslahı teknikleri kullanılarak saf hat elde edilmekte ve ıslah süreci tamamlanmaktadır (Sağel ve ark., 2006).

Arpa da görülen önemli yaprak hastalıklarından birisi de yaprak lekesi (*Rhynchosporium commune* (*R. secalis*)) hastalığıdır. Hastalık nedeniyle arpa üretiminde hem Türkiye’de hem de dünya da farklı düzeylerde kayıplar oluşturmaktadır (Aktaş, 1984; Mamluk et al., 1997; Kavak, 2003; Zencirci and Hayes, 1990). Hastalıkla mücadelede diğer savaşım yöntemlerine göre daha pratik ve ekonomik yöntem olarak genetik dayanıklılığın kullanılması öne çıkmaktadır. Islah çalışmalarında erken kademelerden başlanarak dayanıklı genotiplerin seçilmesi önem arz etmektedir. Bu nedenle arpa ıslah programlarında ıslah programları seçim kriterleri arasında arpa yaprak lekesi hastalığına karşı reaksiyonların belirlenmesi ve kabul edilebilir düzeyde dayanıklı materyal geliştirilmesi önemlidir.

Bu çalışma; Tokak 157/37 çeşidinin Cobalt 60 kaynağında gamma ışınlarıyla ışınlanması ile başlayan mutant arpa çeşit geliştirme projesinden elde edilen mutant arpa hatlarının arpa yaprak lekesi hastalığına karşı tarla şartlarındaki reaksiyonunu belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırmada M₇ generasyonuna ait farklı tarımsal özelliklere sahip 23 adet mutant arpa hattı ve hassas kontrol grubu olarak da Tarm-92 ve Tokak 155/37 çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK), Ankara Sarayköy Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezinde (SANAEM), uygulama ve araştırma arazisinde yürütülmüştür. Kışlık yetiştiriciliğe uygun alana materyal 2014 yılı Ekim ayında, 1 metre genişlikte, 6 metre uzunluktaki parsellere, 450-500 adet/m² tohum olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak ekilmiştir.

Bitkilerin yetiştirilmesi ve hastalığın değerlendirilmesi

Bitki materyali kuru yetiştiricilik şartlarında yetiştirilmiş olup doğal yağışlar hariç ek sulama yapılmamıştır. Materyal üzerine ekimle birlikte dekara 10 kg hesabı ile Diamonyum Fosfat (DAP), mart ayının ilk günlerinde dekara 10 kg hesabı ile üre gübrelemesi yapılmıştır. Doğal epidemiy şartlarında hastalık gelişimi değerlendirilmiş olup herhangi bir yapay inokulasyon yapılmamıştır. Hastalık değerlendirmeleri bitkinin kısmen süt olum (Zadoks 71) aşamasında (Zadoks et al., 1974) 15 Mayıs ve 22 Mayıs 2015 tarihlerinde olmak üzere 2 defa yapılmıştır. Değerlendirmede hastalığın bitkiler üzerinde ulaşabildiği seviye ve yaprakta kapladığı alan dikkate alınarak yapılan digit (iki rakamlı 0-99) skalası (Stubbs ve ark., 1986) kullanılmıştır. Arpa Yaprak Lekesi hastalığı dayanıklılık materyalin seçiminde ergin dönem testlerinde 0-55 skala değeri ile değerlendirilen materyal dayanıklı, 56-99 skala değeri ile değerlendiren materyal hassas olarak değerlendirilmiştir (Akan ve ark., 2016). Hassas kontrol grubu olan Tarm-92 çeşidinde 68.00, Tokak 157/37 çeşidi 64.16 skalası değeri değerlendirilmiştir. Her iki hassas çeşidinde hassas grupta yer alması yapılan hastalık değerlendirme çalışmalarının güvenilir olduğunu düşündürmektedir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

M₇ kademesi mutant arpa hatlarının doğal epidemiy altında tarla (ergin bitki dönemi) koşullarında arpa yaprak lekesi hastalığına karşı gösterdikleri reaksiyon değerlendirmeleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. M₇ kademesinde ki mutant arpa hatlarının doğal epidemiy altında tarla (ergin bitki dönemi) koşullarında arpa yaprak lekesi hastalığına karşı gösterdikleri reaksiyonlar (0-99 skalası)

Genotip	İlk okuma skala değeri ortalaması (15.05.2015)	İkinci okuma skala değeri ortalaması (22.05.2015)	Ortalama skala değeri	Reaksiyon tipi
1T	28.33	36.66	32.50	Dayanıklı
9T	38.33	38.33	38.33	Dayanıklı
15T	58.33	60.00	59.16	Hassas
16T	59.33	65.00	62.16	Hassas
18T	62.33	66.00	64.16	Hassas
19T	48.00	50.00	49.00	Dayanıklı
20T	35.00	58.33	46.66	Dayanıklı
21T	38.33	41.66	39.99	Dayanıklı
32T	30.00	36.66	33.33	Dayanıklı
36T	63.33	80.55	71.94	Hassas
50T	58.00	63.33	60.66	Hassas
71T	70.66	71.33	70.99	Hassas

77T	61.00	66.33	63.66	Hassas
1N	69.66	70.00	69.83	Hassas
2N	64.33	67.00	65.66	Hassas
9N	6.66	13.33	9.99	Dayanıklı
12N	58.66	66.00	62.33	Hassas
20N	63.00	65.33	64.16	Hassas
32N	38.33	38.33	38.33	Dayanıklı
34N	25.33	28.33	26.83	Dayanıklı
40N	61.00	64.33	62.66	Hassas
50N	66.00	68.00	67.00	Hassas
40SN	65.33	66.66	65.99	Hassas
Tarm-92	67.00	69.00	68.00	Hassas
Tokak157/37	63.33	65.00	64.16	Hassas

Bu çalışmada M₇ kademesinde bulunan 23 mutant arpa hattının arpa yaprak lekesi (*Rhynchosporium commune*) hastalığına karşı reaksiyonları belirlenmiştir. Araştırma sonucu; 9 hat dayanıklı, 14 hat hassas olarak değerlendirilmiştir. Kullanılan genotiplerden 1T, 9T, 19T, 20T, '21T, 32T, 9N, 32N ve 34N olarak isimlendirilen hatlar hastalığa karşı kabul edilebilir düzeyde dayanıklı olarak değerlendirilmiş ve dayanıklı grup da yer almıştır. 15T, 16T, 18T, 36T, 50T, 71T, 77T, 1N, 2N, 12N, 20 N, 40N, 50N ve 40SN olarak isimlendirilen hatlar hassas reaksiyon grubunda yer almışlardır. Tarm-92 ve Tokak 157/37 çeşitleride hassas reaksiyon grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda araştırma materyalinin hastalığa karşı göstermiş olduğu reaksiyonlar arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu durum hastalık seleksiyonu açısından yeterli varyasyonun oluşturulduğu ve oluşturulan varyasyonda amaca uygun dayanıklı materyal geliştirilebileceğini göstermiştir. Arpa hatlarının *R. commune*'e karşı farklı reaksiyonlar gösterdikleri konu üzerinde araştırma yürüten diğer araştırma grupları tarafından da bildirilmiştir (Mert ve Karakaya, 2004; Araz, 2003; Düşünceli ve ark., 2008; Kavak ve Katırcıoğlu, 1998; Bouajila et. al., 2006). Araştırma materyalinin farklı reaksiyon gruplarında yer alması yönüyle ilgili çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Düşünceli ve ark. (2008) 36 Türk arpa çeşitleri ile yaptığı çalışmada Aydanhanım, Bülbül 89, Tokak 157/37, Sur 93 ve Tarm-92 çeşitlerini hassas grupta değerlendirmişlerdir. Tokak 157/37, Tarm-92 çeşitleri yürütülen çalışmada da hassas grupta yer almıştır. Mert ve Karakaya (2004) tarafından yürütülen farklı bir çalışmada da çalışma sonucun da benzer şekilde çalışmada Tokak 157/37, Tarm-92 çeşitleri hassas reaksiyon grubunda yer almaları bildirilmiştir. Bu yönüyle her üç çalışma da örtüşmektedir.

Bu çalışmada mutant arpa populasyondanerken kademe de verim ve verim komponentleri dikkate alınarak yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda M₇ kademesine aktarılan 23 hattın 9 tanesinin dayanıklı grubunda yer aldığı saptanmıştır. Yürütülen araştırma bir ıslah projesinin parçası olarak sürdürüldüğünden gelecek yıllarda da belirlenen 9 dayanıklı hattın hastalığa karşı dayanıklılığını tarla şartlarında devam ettirmesi beklenilmektedir. Çalışmanın kontrollü yapay epidemiy şartları altında tekrar edilmesi çalışmanın güvenilirliğini arttıracaktır. Mutant hatların Tokak 157/37 çeşidinden geliştirildiği göz önüne alındığında; hatların sahip olduğu yüksek verim özelliklerine arpa yaprak lekesi hastalığına karşı kabul edilebilir düzeyde dayanıklı olma özelliğinin geliştirilmesi çeşit adayları olan üç hattında ön plana sağlamaktadır. Hastalığa dayanıklı olarak değerlendirilen bu hatlar klasik ıslah programlarına uygun olarak yürütülen programlarda genetik olarak dayanıklı genitör olarak kullanılabilme potansiyeline sahip olduğu açıktır. Arpa yaprak lekesi dayanıklılık ıslah çalışmaları için farklı amaçlar uygun olan (verim, kalite vb.) geniş tabanlı materyalin geliştirilmesi bir zorunluktur. Geliştirilen bu materyalin hastalığın yoğun olarak görüldüğü yetiştiricilik alanlarında doğal epidemiy altında test edilmesi bir gerekliliktir. Bu şekilde

bölgesel düzeyde etmene bağlı farklılıklar ortaya konularak ıslah çalışmalarında kullanılan genitör bitkiler ve geliştirilen materyalden daha fazla fayda elde edilmesi mümkün olacağı açıktır.

KAYNAKÇA

- Akan K., Mert Z., Çetin L., Düşünceli F. (2009). Orta Anadolu Şartlarında Buğday, Arpa ve Nohut'un Bazı Fungal Hastalıklarına Karşı Genetik Dayanıklılığın Kullanımı Üzerine Araştırmalar. 1.GAP Organik Tarım Kongresi, s: 939-943, 17-20 Kasım, Şanlıurfa.
- Akan K., Mert Z., Karagöz E., Aydoğan S. (2016). Arpa Yaprak Lekesi Hastalığına Karşı Bazı Arpa Ön Verim Kademesi Materyalinin 2015 Yılı Reaksiyonları, Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi,Sayfa: 718, 5-8 Eylül, Konya.
- Aktaş H. (1984). Spread of Leaf Spots in Barley Growing Areas in Turkey. Proc. 6th Congress Universal Phytopathology Mediterranean, Pp: 338-341, Cairo, Egypt.
- Anonim(2014). FaoStat: Statistics Database, <http://www.fao.org/faostat/en/#data>Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome, Italia. (Erişim tarihi 05.04.2016).
- Araz A.(2003). Orta Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Arpalarda Görülen Yaprak Lekesi (*Rhynchosporiumsecalis* (Oudem) J.J. Davis) Etmeninin Irklarının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Doktora Tezi,51 s.Ankara.
- Bouajila A., Haouas S., Fakhfakh M., Rezgui S., El Ahmed M. and Yahyaoui A.(2006). Pathotypic diversity of *Rhynchosporiumsecalis*(Oudem) in Tunisia. Afr. J. Biotechnol. 5:570-579.
- Düşünceli F., Çetin L., Albustan S., Mert Z., Akan K., and Karakaya A.(2008). Determination of the Reactions of Some Barley Cultivars and Genotypes to ScaldunderGreenhouse and Field Conditions. Ankara Üniversitesi Ziraat fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (1): 46-50.
- Kavak H.(2003). First RecordLeafScaldcaused by *Rhynchosporiumsecalis* in a Natural Population of *Hordeumvulgare* subsp. *spontaneum* in Turkey. New DiseaseReports. 7, 27. ISSN 2044-0588, BSPP Home.
- Kavak H. ve Katırcıoğlu YZ.(1998). Arpa Yaprak Yanıklığının (*Rhynchosporiumsecalis* (Oudem.) J.J.Davis) Arpada Farklı Enfeksiyon Şiddetine Bağlı Olarak Meydana Getirdiği Verim Kayıplarının Belirlenmesi. Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, s:34-38, 21-25 Eylül, Ankara.
- Mamluk OF., Çetin L., Braun HJ., Bolat N., Bertschinger L., Makkouk KM., Yıldırım AF., Saari EE., Zencirci N., Albustan S., Çalı S., Beniwal SPS. and Düşünceli F.(1997). Current Status of Wheat and BarleyDiseases in the Central AnatolianPlateau of Turkey. PhytopathologyMed. 36: 167–81.
- Mert Z. and Karakaya A.(2004). Assessment of the SeedlingReactions of Turkish Barley Cultivars to Scald. J. Phytopathology 152: 190-192.
- Sağel Z., Tutluer Mİ., Peşkircioğlu H.(2006). Nükleer Tekniklerin Bitki Islahında Kullanılması. Biyoteknoloji Yüzyılı ve Türkiye Kongresi, p:23-26, 3-4 Haziran, Sabancı Üniversitesi, İstanbul.
- Stubbs RW., Prescott JM., Sari EE. and Dubin HJ.(1986). CerealDiseaseMethodology Manual, CIMMYT, Mexico.
- Zadoks JC., Chang TT. and Konzak CF.(1974). A decimalcode for the growthstages of cereals. Weed Res. 14:415-421.

Zencirci N., and Hayes PM.(1990). Effect of Scald (*Rhynchosporiumsecalis*) on Yield Components of TwelveWinterBarley Genotypes. J. Turkish Phytopathol. 82, 798-803.

SÖZLÜ BİLDİRİ ÖZET

**NOVEL GENOMIC PREDICTION TOOLS FOR SEED
INDUSTRY:SEQSNP: A MASSIVELY PARALLEL - HIGH-SPEED -
HIGH-THROUGHPUT TARGETED GBS AND KASP: AN EASY TO
USE GOLD STANDARD FOR GENOMIC SELECTION FOR PLANTS
AND LIVESTOCK**

Atila GOKNUR, Ph.D.

GGT Global Genetik Teknolojileri USA

ABSTRACT

Several studies have shown that global agricultural crop needs to double by 2050 to meet the projected demands from increasing population, mass marketing and increasing biofuels consumption. Increase in demand for our primary food is outstripping increase in yields, indicating large potential for food shortages. To meet these needs, by 2050 we must produce far more food for a population expected to reach about 9.6 billion and provide economic opportunities for the hundreds of millions of rural farmers. Plant genetics remains a key component of global food security and the new genetic technologies are enabling the identification of key gene responses to the range of biotic and abiotic challenges experienced by plants. Gene sequence-based diagnostics provide plant breeders with more precise selection objectives and assays to operate in crop improvement programs. In this presentation, we will detail a gene sequence-based diagnostics tools SeqSNP and KASP with application notes.

A PRIMER TO MOLECULAR BREEDING IN OPIUM POPPY: ASSOCIATION MAPPING OF MORPHINE CONTENT AND AGRONOMIC TRAITS IN TURKISH GERMPLASM

İbrahim ÇELİK¹, Hüseyin ÇAMCI², Arzu KÖSE², Ferda ÇELİKOĞLU KOŞAR², Sami DOĞANLAR³, Anne FRARY³

¹Department of Plant and Animal Production, Çal Vocational School of Higher Education, Pamukkale University, Çal, Denizli

²Transitional Zone Agricultural Research Institute, Eskisehir

³Department of Molecular Biology and Genetics, Izmir Institute of Technology, Urla, Izmir

icelik@pau.edu.tr

ABSTRACT

Opium poppy (*Papaver somniferum* L.) is an important medicinal crop due to unique source of many alkaloids. Although marker-assisted selection (MAS) is a widely used method that facilitates crop selection and breeding, it is not used in opium poppy breeding. Thus, MAS must be integrated into opium poppy breeding for efficient improvement of complex biochemical and agronomic traits such as seed and straw yield. The first requirement for implementation of MAS in breeding is identification of quantitative trait loci (QTLs) for the characters of interest and linked molecular markers. The present study aimed to identify QTLs for morphine content and agronomic traits using association mapping approach. To achieve this aim, a total of 164 SSR and 367 AFLP polymorphic loci were applied to an opium poppy association mapping panel composed of 95 opium poppy landraces which were grown for two seasons. One SSR and three AFLP loci were found to be significantly associated with morphine content ($P < 0.01$ and LD value (r^2) = 0.10–0.32), and six SSR and 14 AFLP loci were significantly associated with five agronomic traits (plant height, stigma number, capsule index, and seed and straw yields) ($P < 0.01$ and LD value (r^2) = 0.08–0.35). The identified markers provide initial information for marker-assisted selection of important traits in opium poppy breeding.

Keywords: AFLP, microsatellites, morphine content, *Papaver somniferum*, seed and straw yields

SUCCESS STORY OF MAIZE BREEDING IN WORLD AND TURKEY

Gönül CÖMERTPAY¹

¹Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Dogankent, Yuregir, Adana

gonul.comertpay@gmail.com

ABSTRACT

Corn is one of the main cereal crops with focus of many multinational companies throughout the globe. Due to heavy investment of private sector in this crop, genetic gain in maize is greater than any other cereal like wheat, rice and barley. According to statistical data of United Nations World population will be around 10 Billion in 2050. To meet the demand of increasing population of the world, there is need to develop and utilize biotechnological genomic tools for efficient maize breeding. In last few decades, advancement in biotechnological genomic tools opened new horizons in the maize breeding. Genome sequencing in maize was finished in 2009 and resulted advancement of molecular breeding tool by identifying the gene for marker assisted selection. Similarly, double haploid technology results in very efficient maize hybrids throughout the world and genetic transformation revolutioned the maize production in many countries in the world. Here, few examples of application genomics tools and biotechnological application of world leading private sector for maize breeding will be given. Achievements and success stories of Turkish maize breeding program will be emphasized with few examples by national and international private and public sector.

Keywords: maize, breeding, biotechnology, genomic tools, double haploid

TOHUM UYGULAMALARININ, SOYA FASULYESİ (*Glycine max* L. Merr.) HATLARININ ÇİMLENME PERFORMANSLARININ İYİLEŞTİRİLMESİNDE KULLANIMI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Adem GÖKÇÖL¹, Emre İLKER²

¹Ege Üniversitesi Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir

²Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

ABSTRACT

Çalışmada bitkisel materyal olarak Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde geliştiren ıslah materyallerinden seleksiyon yoluyla elde edilmiş 40 farklı soya hattı tohumları kullanılmıştır.

Tohumların çimlenme ve çıkış performanslarının belirlenmesi ve çimlenme özellikleri açısından problemlili olanların tespitine yönelik tohum güçlerinin (vigor) belirlenmesi amacıyla tüm tohumlara ISTA (Uluslararası Tohum Test Birliği) tarafından soya tohumları için önerilen “Hızlandırılmış Yaşlanma Testi (HYT)” uygulanmıştır. Test sonucunda tohum gücünün düşük olduğu tespit edilen 8 hat ile tohum uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Bu seçilen 8 hattın tohumlarına çimlenme ve çıkış performanslarının iyileştirilmesi, hızlı ve homojen çıkış sağlanması amacıyla bazı çimlenme iyileştirici ön uygulamalar yapılmıştır. Hiç uygulama görmemiş kontrol tohumları ile birlikte tohumlara PEG, GA₃, KNO₃ ve H₂O₂ uygulamaları yapılmıştır. Daha sonra kontrol tohumları ile beraber uygulama görmüş tüm tohumların çimlenme oranları ve çimlenme hızları ile tohum güçlerinin tespitine yönelik testler yapılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre; çimlenme oranları açısından ekim öncesi tohum uygulamalarının tamamı, 8 hattın tümünde çimlenme yüzdesini farklı oranlarda arttırmıştır. Ancak özellikle H₂O₂ uygulamasının, 3 farklı soya hattında kontrole kıyasla çimlenme yüzdesine ciddi oranda olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir.

Tohum gücü açısından yapılan değerlendirmelere göre; HYT sonucunda uygulama gören tüm hatlarda PEG, KNO₃ ve H₂O₂ uygulaması görmüş tohumlar, kontrole kıyasla en yüksek vigor oranına ulaşmışlardır.

Anahtar Kelimeler: soya, PEG, GA₃, KNO₃, H₂O₂

IMPROVING SUGAR BEET SEED GERMINATION UNDER SALINITY STRESS BY INOCULATION WITH *BACILLUS* SPECIES

Mehmet ARSLAN

Erciyes University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Kayseri

ABSTRACT

Salinity stress is one of the most important factors affecting seed germination of plant seeds. The present study was conducted to determine to reduce adverse effects of salinity on sugar beet germination by inoculating seeds with *Bacillus* species. Sugar beet seeds were inoculated with seven *Bacillus* species. Sugar beet seeds were watered with seven levels of salinity [0.06 (control), 9.36, 18.22, 26.67, 34.07, 42.70 and 50.1 dS/m]. The investigated plant parameters were germination percentage, germination index, radicle length, shoot length. Salinity stress had considerable effect on germination percentage, germination index, radicle length, shoot length. Salinity stress significantly reduced the germination percentage, germination index, radicle length and shoot length. Germination studies indicated that each increase in salinity after 11.0 dS/m caused a reduction in germination. No seed germination was observed after 42.0 dS/m NaCl. The result showed that the selected *Bacillus* species could be used to inoculate sugar beet seeds to increase germination percentage and seedling growth under saline conditions.

Keywords: *Beta vulgaris*, *Bacillus* species, seed germination, salinity, sugar beet

ÇUKUROVA TABAN KOŞULLARINA UYGUN ADI YALANCI DARI (*Paspalum dilatatum* Poir.) ÇEŞİTLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

**Feyza Döndü GÜNDEL¹, İlker İNAL¹, Selehattin ÇINAR², Celile Aylin OLUK¹,
Mustafa AVCI³**

¹ Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana

² Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, Kilis

² Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bişkek, Kırgızistan

³ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri Ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde

ÖZ

Bu araştırma ile Çukurova bölgesi taban koşullarında, suni mera tesisinde kullanılabilen, ot verimi ve kalitesi yüksek Adı yalancıdarı (*Paspalum dilatatum* Poir.) çeşitlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2012-2018 yılları arasında Adana Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde toplu seleksiyon yöntemine göre yürütülmüştür. Araştırmada tescil edilmiş çeşitler, doğal vejetasyondan toplanan ekotipler ve diğer kaynaklardan sağlanan materyal kullanılmış ve ıslah amacına uygun olanlardan seleksiyon yapılarak ümit var görülen 30 tek bitki seçilerek klon gözlem parselleri oluşturulmuştur.

Klon gözlem parsellerinde 30 tek bitkinin yaş ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, ADF ve NDF değerleri incelenmiştir. Araştırmada 2 yıllık ortalamalara göre yaş ot verimleri 1566-4054 kg/da, kuru ot verimi 476-1098 kg/da, ham protein oranı % 11.1-15.4 ve ADF ile NDF oranları ise sırayla % 38.7-28.7 ve %72.4-60.3 arasında değiştiği belirlenmiştir. Klon gözlem parsellerinden öne çıkan 15 genotipten alınan eşit miktardaki tohumlar karıştırılarak bölge verim denemelerine tabii tutulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Adı yalancıdarı, ıslah, sıcak mevsim buğdaygiller

IMPROVEMENT OF DALLIS GRASS (*Paspalum dilatatum*) VARIETIES SUITABLE FOR ÇUKUROVA BASE CONDITIONS

ABSTRACT

This research aimed to breeding varieties of Dallis grass (*Paspalum dilatatum* Poir.) which can be used in artificial pasture in Çukurova region, with high yield and high quality. The study was carried out between 2012-2018 according to the method of bulk selection at the trial site of Adana Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute. Ecotypes collected from natural vegetation, materials collected from natural sources and other sources were used and clone observation parcels were created by selecting from 30 suitable plants for selection for the purpose of breeding.

In clone observation parcels, green yield, hay yield, crude protein ratio, ADF and NDF values of 30 single plants were determined. According to the 2 year average, the green yield 1566-4054 kg / da, the hay yield 476-1098 kg / da, the crude protein ratio 11.1-15.4 % and the ADF and NDF ratios 38.7-28.7 %, 72.4-60.3 % were determined.

As a result, equal quantities of seeds from 15 genotypes emerging from the clonal observation parcels were mixed and subjected to regional yield trials.

Keywords : Breeding, Dallis grass, , warm season grasses

ÇUKUROVA TABAN KOŞULLARINA UYGUN RODOS OTU (*Chloris gayana*) ÇEŞİTLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

**Feyza Döndü GÜNDEL¹, İlker İNAL¹, Selehattin ÇINAR², Celile Aylin OLUK¹,
Mustafa AVCI³**

¹ Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana

² Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, Kilis

² Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bişkek, Kırgızistan

³ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri Ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde

ÖZ

Bu araştırma ile Çukurova bölgesi taban koşullarında, suni mera tesisinde kullanılabilir, ot verimi ve kalitesi yüksek Rodos otu (*Chloris gayana* Khunt) çeşitlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2012-2018 yılları arasında Adana Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde toplu seleksiyon yöntemine göre yürütülmüştür. Araştırmada tescil edilmiş çeşitler, doğal vejetasyondan toplanan ekotipler ve diğer kaynaklardan sağlanan materyal kullanılmış ve ıslah amacına uygun olanlardan seleksiyon yapılarak ümit var görülen 30 tek bitki seçilerek klon gözlem parselleri oluşturulmuştur.

Klon gözlem parsellerinde 30 tek bitkinin yaş ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, ADF ve NDF değerleri incelenmiştir. Araştırmada 2 yıllık ortalamalara göre yaş ot verimleri 2758-7824 kg/da, kuru ot verimi 393-1055 kg/da, ham protein oranı % 8.5- 16.9 ve ADF ile NDF oranları ise sırayla % 41.7-32.1 ve 77.4- 66.0 arasında değiştiği belirlenmiştir. Klon gözlem parsellerinden öne çıkan 15 genotipten alınan eşit miktardaki tohumlar karıştırılarak bölge verim denemelerine tabii tutulmuştur.

Anahtar Kelimeler: ıslah, rodos otu, sıcak mevsim buğdaygiller

IMPROVEMENT OF RHODES GRASS (*Chloris gayana*) VARIETIES SUITABLE FOR ÇUKUROVA BASE CONDITIONS

ABSTRACT

This research aimed to breeding varieties of Rhodes grass (*Chloris gayana* Khunt) which can be used in artificial pasture in Çukurova region, with high yield and high quality. The study was carried out between 2012-2018 according to the method of bulk selection at the trial site of Adana Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute. Ecotypes collected from natural vegetation, materials collected from natural sources and other sources were used and clone observation parcels were created by selecting from 30 suitable plants for selection for the purpose of breeding.

In clone observation parcels, green yield, hay yield, crude protein ratio, ADF and NDF values of 30 single plants were determined. According to the 2 year average, the green yield 2758-7824 kg / da, the hay yield 393-1055 kg / da, the crude protein ratio 8.5- 16.9% and the ADF and NDF ratios 32.1-41.7%, 66.0- 77.4% were determined.

As a result, equal quantities of seeds from 15 genotypes emerging from the clonal observation parcels were mixed and subjected to regional yield trials.

Keywords : breeding, Rhodes grass, , warm season grasses

MÜRDÜMÜK (*Lathyrus sativus* L.) GENOTİPLERİNDE YAPRAK KLOROFİL YOĞUNLUKLARININ (SPAD) BELİRLENMESİ

Elçin AKSU¹, Cengiz ERDURMUŞ, Mehmet ARSLAN¹

¹Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya
Sorumlu Yazar: mehmetarslan@akdeniz.edu.tr

ÖZ

Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.), ekstrem iklim ve çevre şartlarına toleransı yüksek ve besin elementi içeriği zengin bir baklagil dünyanın kurak ve yarı kurak bölgelerinde ilgi çekmektedir. Mürdümük hem insan beslenmesinde hem de hayvan beslemede kullanılmaktadır. Bitkilerin yapraklarındaki klorofil içeriği fizyolojik durumlarının göstergesi gibidir. Yapraklarındaki toplam klorofil klorofil a ve klorofil b olarak sınıflandırılmaktadır. Klorofiller, ışık enerjisinin kimyasal enerjiye dönüşümünde zorunlu olan gereken pigmentlerdir. Bu nedenle, bir bitkinin klorofil miktarı fotosentetik aktivite ve birincil üretimle yakından ilişkilidir. SPAD (The Soil-Plant Analyses Development) portatif bir klorofil ölçüm cihazı olarak elde tutularak kullanılabilen, kendisini kalibre edebilen, bitki yapraklarını tahrip etmeyen bir cihazdır. SPAD okumaları birçok bitki türünde toplam klorofil içeriğinin tahmin edilmesinde kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, 26 mürdümük genotipini klorofil içeriği yönünden değerlendirmektir. Bu amaçla 4 farklı gelişme döneminde SPAD ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, fide döneminde 34.5 ile 39.63, %50 çiçeklenme döneminde 29.06 ile 40.06, tam çiçeklenme döneminde 37.90 ile 50.30 ve bakla bağlama döneminde 37.53 ile 54.06 arasında değişen SPAD değerleri elde edilmiştir. Klorofil içerikleri bakımından genotipler arasında belirgin bir farklar oluşurken gelişme dönemleri arasında da farklılıklar belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: klorofil, mürdümük, SPAD

DETERMINATION OF LEAF CHLOROPHYLL DENSITY (SPAD) IN GRASSPEA (*Lathyrus sativus* L.) GENOTYPES

ABSTRACT

The grass pea (*Lathyrus sativus* L.) is of interest in the arid and semi-arid regions of the world with a high tolerance to extreme climatic and environmental conditions and a rich nutrient content. Grasspea is used both in human nutrition and in animal feeding. The content of chlorophyll in the leaves of plants is an indication of their physiological status. The total chlorophyll contained in the leaves is classified as chlorophyll a and chlorophyll b. Chlorophylls are essential pigments that are necessary for the conversion of light energy into chemical energy. For this reason, the amount of chlorophyll of a plant is closely related to photosynthetic activity and primary production. SPAD (The Soil-Plant Analyses Development) is a portable chlorophyll measuring device that can be handheld and self calibrated, without destroying plant leaves. SPAD readings are used in estimating total chlorophyll content in many plant species. The purpose of this study is to evaluate the genotype of 26 grasspea in terms of chlorophyll contents. For this purpose, SPAD measurements were made in 4 different developmental stages. According to the results obtained, SPAD values ranging from 34.5 to 39.63 in the seedling stage, 29.06 to 40.06 in the 50% flowering period, 37.90 to 50.30 in the full flowering period and 37.53 to 54.06 in the podding stage were obtained. There were differences between genotypes in terms of chlorophyll content and differences between developmental periods.

Keywords: chlorophyll, Grasspea, SPAD

DEV KRAL OTU (*Pennisetum hybridum*) DİP SÜRGÜNLERİNİN BİYOPOLİMERİK KAPLANMASI İLE SENTETİK TOHUMLUK ÜRETİMİ

**Nafiz ÇELİKTAS¹, Ersin CAN¹, Murat TİRYAKIOĞLU¹, D. Alparslan KAYA¹,
İbrahim ERTEKİN¹**

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antakya, Hatay

Sorumlu Yazar: nafizcel@hotmail.com

ÖZ

Dev kral otu (*Pennisetum hybridum*) türünün, biyoenerji amaçlı kullanımının ön plana çıkması ile üretim alanları hızla artmaya başlamıştır. Türler arası bir melez olan bitkiden çok az miktarda ve yüksek heterojenite gösteren tohum üretilmektedir. Bu nedenle bitkinin yetiştiriciliği zorunlu olarak vejetatif çoğaltımla gerçekleştirilmektedir. Dev kral otu yetiştiriciliğinde gövde çelikleri tohumluk olarak kullanılmakta ve bir bitkiden 5 ila 10 yeni fide üretebilmektedir. Mevcut araştırmada; meristematik bölgeler ihtiva edip rejenerasyon kabiliyeti bulunan dev kral otu vejetatif dokularının polimerik kaplanması ile sentetik tohum elde etme olanakları araştırılmıştır. Hidroponik ortam ile sağlanan sürdürülebilir bir fide çoğaltım döngüsünde, ana çeliğin kök tacı bölgesinden izole edilen ortalama 1.5 cm boyutundaki dev kral otu dip sürgünleri tohumluk materyali olarak kullanılmıştır. Yüze sterilizasyonu sonrası eksplantatlar, Ca içermeyen ½ MS + 0.5 mg L⁻¹ BAP + 1 mg L⁻¹ IBA eklenmiş alginat çözeltisine aktarılmıştır. % 2'lik alginat ve çapraz bağ ajanı olarak kullanılan % 3'lük CaCl₂'ün makro kapsüllerde en iyi katılaşmayı sağladığı zeta potansiyel testi ile saptanmıştır. Ca Alginat ile kaplı sentetik tohumların ortalama 1.77 cm uzunluk ve 0.8 cm eninde oldukları ve polimer film kalınlığının ise ortalama 200 µm olduğu belirlenmiştir. +4 °C'de 10 günlük depolama sonrasında makro kapsüllerin çapraz bağları en yüksek oranda 200 mM EDTA uygulaması ile kırılmıştır. Doğrudan torf+perlit karışımına ekilen sentetik tohumlardan, EDTA püskürtmesi sonrasında % 65 çimlenme ile yeni bitki gelişimi elde edilmiştir. Sonuç olarak dev kral otu dip sürgünlerinin biyopolimerik kaplanması sonucu, uzun süreli depolanabilen, taşınması kolay ve makinalı ekime uygun sentetik tohumluk üretimi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: dev kral otu, *Pennisetum hybridum*, biyopolimerik kaplama, sentetik tohumluk

BURSA, BALIKESİR, BİLECİK VE ESKİŞEHİR LOKASYONLARINDAN TOPLANAN YAYGIN YONCA (*Medicago sativa* L.) GENOTİPLERİNDE TOHUM VERİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Emine BUDAKLI ÇARPICI¹, Nigar TATAR², Yasin ÖZTÜRK², Uğur BİLGİLİ¹

¹: Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

²: Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

ÖZ

TÜBİTAK 114O274 nolu ve “Bursa, Balıkesir, Bilecik ve Eskişehir Lokasyonlarından Yaygın Yonca (*Medicago sativa* L.) Populasyonlarının Toplanması ve Değerlendirilmesi” başlıklı proje kapsamında 434 genotip toplanmıştır. Her genotipten sera koşullarında en az 40-50 adet klon çoğaltılmış, köklendirilmiş klonlar tarlaya 14 sıra ve her sırada 31 genotip olacak şekilde 3 tekrürlü olarak, hem ot hem de tohum gözlemlerini yapmak üzere, tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak, iki deneme halinde dikilmiştir. Ancak dikimden sonra 31 genotip tarla koşullarına adapte olamadığından yaşatılamamış, bu nedenle geri kalan 403 genotip değerlendirmeye alınmıştır. Tohum denemesinde; meyve verimi (g/ bitki), tohum verimi (g/ bitki) ve 1000 tane ağırlığı (g) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler JUMP istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, gruplandırmalarda Tukey testi kullanılmıştır.

403 genotipin tamamını bildiriye sunma şansı olmadığından söz konusu özellikler bakımından öne çıkan ilk 25 genotipte ayrı bir varyans analizi yapılmıştır. 2017 yılı sonuçlarına göre; yonca genotiplerine ait ortalama meyve ağırlıkları 172.4 ile 336.0 g/bitki, tohum ağırlıkları 85.3 ile 115.5 g/bitki, 1000 tane ağırlığı ise 1.57 ile 3.52 g arasında değişmiştir. 2018 yılı verileri alınmaya devam edildiğinden özette yer almamıştır. Ancak tam metin bildiriye 2 yıllık veriler yer alacaktır.

Anahtar Kelimeler: bitki ıslahı, bitki toplama, klon, *Medicago sativa*, tohum verimi, yonca

ABSTRACT

434 genotypes were collected within the scope of the TUBITAK 114O274 and project titled "Collection and Evaluation of Alfalfa Genotypes of *Medicago sativa* L. from Bursa, Balıkesir, Bilecik and Eskişehir Locations". At least 40-50 clones were amplified from each genotype under greenhouse conditions and the rooted clones were planted in two trials in accordance with the design of the randomized blocks to make both grass and seed observations, with 14 rows and 31 genotypes in each row with three replications. However, since 31 genotypes could not be adapted to field conditions after sowing, the remaining 403 genotypes were evaluated. Seed experiment; fruit yield (g/plant), seed yield (g/plant) and 1000 seed weight (g) measurements. The obtained data were subjected to variance analysis using the JUMP statistical package program and the Tukey test was used in the groupings.

Since 403 genotypes were not available for presentation, a separate variance analysis was performed on the first 25 genotypes that were featured in the mentioned characteristics. According to the results of the year 2017; average fruit weights of alfalfa genotypes ranged from 172.4 to 336.0 g/plant, seed weights from 85.3 to 115.5 g/plant, and 1000 seed weights from 1.57 to 3.52 g. As the year 2018 data continues to be received, it is not included. However, full-text notification will include two years of data.

Keywords: plant breeding, plant collection, clone, *Medicago sativa*, seed yield, alfalfa

KAHRAMANMARAŞ KOŞULLARINDA YONCADA FARKLI SIRA ARALIKLARI VE KİMYASAL UYGULAMALARININ TOHUM VE OT VERİMLERİNE ETKİSİ

**İlker İNAL¹, M. Fatih YILMAZ², Mustafa AVCI³, Celal YÜCEL⁴, Feyza D.
GÜNDEL¹, Hatice YÜCEL¹, Arif AKTAŞ¹**

¹Doğu Akdeniz Tar. Araşt. Enst. Müdürlüğü, Adana

²Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tar. Araşt. Enst. Müdürlüğü, K.Maraş

³Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde

⁴Şırnak Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Şırnak

ÖZ

Bu araştırma ile, Ülkemizde yem bitkileri yetiştiriciliğinin en büyük sorunlarından birisi olan kaliteli tohumluk açığının giderilmesi amacıyla, Kahramanmaraş şartlarında, yoncanın (*Medicago sativa L.*) en uygun sıra aralığı mesafesinin saptanması, tohumluk hasadında kaliteyi düşüren bitkilerin yeşil kısımlarının tohum hasadı öncesinde azaltılması için uygun yaprak döktürücü (defoliant) veya bitki kurutucunun (desiccant) belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2013-2015 yılları arasında, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme deseninde, 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede ana parselleri, 4 farklı sıra arası mesafesi (25, 50, 75 ve 100 cm), alt parselleri ise; yaprak döktürücü (Thidiazuron+ Diuron) uygulaması, bitki kurutucu (Ethephon) uygulaması, parseldeki bitkilerin tohum olgunlaştırdığı dönemde biçilerek toprak üzerinde doğal kurutulması ve kontrol parseli olarak da hiçbir uygulama yapmadan, parseldeki bitkiler tohum olgunlaşmasını tamandıktan tohumların hasat edilmesi olmak üzere 4 farklı uygulama oluşturmuştur. Kahramanmaraş lokasyonunda tohum verimleri 2013, 2014 ve 2015 yıllarında sırasıyla 677,7 kg/ha, 526,0 kg/ha ve 362,9 kg/ha olarak saptanmıştır. 3 yıllık ortalama verimler incelendiğinde en yüksek tohum verimi 592,0 kg/ha ile 25 cm sıra aralığında, en düşük verim ise 448,5 kg/ha ile 100 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Uygulamalardan elde edilen 3 yıllık ortalama verimler incelendiğinde en yüksek değerin Olgunlaşmadan sonra doğrudan hasat (577,8 kg/ha), en düşük verimin ise olgunlaşma döneminde biçip kurutulduktan sonra harmanlanması uygulamasından (437,3 kg/ha) elde edildiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: bitki kurutucu, ot verimi, tohum verimi, yaprak döktürücü, yonca

THE EFFECT OF DIFFERENT ROW SPACING AND CHEMICAL APPLICATIONS ON SEED AND FORAGE YIELD OF ALFALFA UNDER KAHRAMANMARAŞ CONDITIONS

ABSTRACT

One of the most important problems in the forage production of Turkey is insufficiency of forage seed production. The purpose of this research was to determine most proper row spacing for alfalfa seed production and most proper leaf defoliation application under Kahramanmaraş province conditions of Turkey. The experiment was conducted in a split-plot design with four replications during 2013-2015 years. In the experiment, four different row spacings (25, 50, 75 and 100 cm) were main plots, and for different leaf defoliation applications such as application of Thidiazuron+Diuron as defoliant or application of Ethephon as desiccant after seed maturation of alfalfa, cutting plants after seed maturation and cutting plants after seed maturation and drying under field conditions, and seed harvest without any leaf removing application were sub-plots.

In Kahramanmaraş location, seed yields were determined as 677,7 kg/ha, 526,0 kg/ha and 362,9 kg/ha in 2013, 2014 and 2015 respectively. When 3-years average yields were evaluated, the highest seed yield was obtained as 592,0 kg/ha from 25 cm row spacing and the lowest yield as 448,5 kg/ha from 100 cm row spacing. When 3 years average yields were evaluated, the highest value (577,8 kg/ha) was obtained from direct harvesting after maturation and the lowest yield (437,3 kg/ha) was obtained from harvesting after mowing and drying process.

Keywords : alfalfa, defoliant, desiccant, seed yield

EKMEKLİK BUĞDAYDA ANTER KÜLTÜRÜ YÖNTEMİYLE ISLAH SÜRESİNİN KISALTILARAK YENİ ÇEŞİT ADAYLARININ GELİŞTİRİLMESİ

***Cuma KARAOĞLU¹, Ayten SALANTUR¹**

¹Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yenimahalle Tarım Kampüsü, Yenimahalle, Ankara

ÖZ

Klasik bitki ıslahı çalışmalarında, Ekmeklik Buğday’da melezleme ile yeni bir çeşidin geliştirilmesi için en az 10-12 yıllık bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sürenin ilk 5-6 yıllık bölümünü melezleme sonrası genetik safiyetin sağlanması almaktadır. Biyoteknolojik yöntemlerden olan Anter kültürü ile 5-6 yıllık bu süre 1 yıla indirilebilmektedir. Haploid kromozoma sahip mikrosporlardan geliştirilen Doubled haploid bitkiler %100 homozigot olmaktadır.

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünde 2009 yılında başlayan anter kültürü çalışmalarında; ortalama her yıl 20 melez kombinasyonu kullanılmıştır. Melez kombinasyonlarının her birinin 10 başağındaki anterler steril koşullarda kültüre alınmışlardır. Anter kültüründe genotip etkisinin yüksek olması sebebiyle yıllık ortalama 400 saf hat elde edilmiştir. Elde edilen saf hatlar Ekmeklik buğday ıslah programına aktararak ön verim ve bölge verim denemelerine alınmışlardır. Deneme sonuçlarına göre 2016 ve 2017 yıllarında 2 adet hat ile Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü’ne çeşit aday başvurusu yapılmıştır.

Çeşit adayları tescil edildiği takdirde; Türkiye’de anter kültürü yöntemiyle geliştirilen ilk ekmeklik buğday çeşitleri olacaktır.

Anahtar Kelimeler: doubled haploid, saf hat, mikrospor, buğday ıslahı

DOĞU AKDENİZ KOŞULLARINA UYGUN YERFİSTİĞİ (*Arachis hypogaea* L.) GENOTİPLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

*Ayşe Nuran ÇİL¹, Abdullah ÇİL¹, Vakas ŞAHİN¹, Hacer BURUN¹

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

*Sorumlu Yazar: aysenurcil@hotmail.com

ÖZ

Bu araştırma Doğu Akdeniz koşullarında yetiştirilebilecek uygun yerfıstığı genotiplerinin geliştirilmesi, bazı tarımsal özelliklerin belirlenmesi ve verime etkisini araştırmak amacı ile 2015 yılında ana ürün yetiştirme döneminde Adana ve Osmaniye lokasyonlarında yürütülmüştür. Adana lokasyonu, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Doğankent işletmesinde, Osmaniye lokasyonu ise Yağ Bitkileri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında yürütülmüştür. Denemelerde araştırma materyali olarak Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen ıslah çalışmaları sonucu ümitvar görülen 12 çeşit adayı (ICGV-88497, ICGV-88365, ICGV-88398, DA-2012/609/2, 75/1073-B, ICGV-88381-A, DA-2011/320, ANT-1(5035), ICGV-99085, ICGV-94143, DA-2011/335, 70/1145-1/03, NC7, ÇOM, Halis Bey ve Sultan) olmak üzere toplam 16 adet Virginia tipi Yerfıstığı genotipi kullanılmıştır. Denemeler, Tesadüf Blokları deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, meyve sayısı/bitki(adet), meyve ağırlığı/bitki (adet), kabuk iç oranı (%), yağ oranı (%), meyve verimi (kg/da) ve yağ verimi(kg/da) gibi özellikler incelenmiştir. Araştırmada dekara meyve verimleri 333.5 ile 511.6 kg/da arasında değişmiş olup en yüksek meyve verimi DA-2011/335 genotipinden elde edilmiş, en düşük meyve verimi ise ICGV-88497 genotipinden elde edilmiştir. Yerfıstığı çeşitlerinin yağ verimi 156.9 ile 240.5 kg/da arasında değişmiş olup en yüksek yağ verimi DA-2011/335 genotipinden düşük yağ verimi ise ICGV-88497 genotipinden elde edilmiştir.

Sonuç olarak, meyve verimi, net verim ve yağ verimi gibi özellikler bakımından ön plana çıkan DA-2011/335 hattımız tescile sunularak 2018 yılında tescil edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: yerfıstığı, *Arachis hypogaea* L. Doğu Akdeniz Bölgesi, meyve verimi, yağ verimi

INVESTIGATION OF SOME AGRICULTURAL PROPERTIES OF SOME PEANUT (*Arachis hypogaea* L.) GENOTYPES IN EASTERN MEDITERRANEAN AN IRRIGATED CONDITIONS

ABSTRACT

This research was carried out in order to determine appropriate types of peanut under the Eastern Mediterranean conditions in Adana and Osmaniye locations in 2015. While Adana location was conducted in the Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute research area, Osmaniye location was conducted in Oil Seed Research Institute research area. Both the experiments were established as a randomized complete block design with four replications. In the study were used eight peanut genotype sand as a control 4 registered varieties. In the study, fruit number per plant, fruit yield per plant, ratio of oil(%), internal rate (%), fruit yield (kg /da) and a Oil yield (kg/da) have been investigated as properties. In research fruit yield per decare is changed between 333.5 and 511.6 kg/da, the highest yield of fruit obtained from DA-2011/335 genotype, and the lowest fruit yield was obtained from ICGV-88497 genotype.

The oil yield of peanut varieties ranged from 240.5 to 156.9 kg/da. The highest and the lowest oil yield were obtained from DA-2011/335, ICGV-88497 respectively. As a result, we have been registered in 2018 with the introduction of our 2011/335 line, which is in terms of features such as fruit yield, exact yield and oil yield.

Keywords: Peanut, *Arachis hypogaea* L. Eastern Mediterranean Region, fruit yield, oil yield

‘PALAZ’ FINDIK ÇEŞİDİNİN MİKRO ÇOĞALTIMINDA *ex vitro* KÖKLENDİRME

**Nur KOYUNCU¹, Hümeysra YAMAN¹, Fatih Sancar ÖZCAN¹, Ülkü Selcen
HAYDAROĞLU¹**

¹Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Biyoteknoloji Araştırma Merkezi, Ankara

ÖZ

Dünya fındık üretiminde Türkiye, 525 bin ton ile birinci sırada yer almakta, bunu İtalya (96 bin ton) takip etmektedir. Yaşlanan fındık bahçelerinin yenilenmesive daha verimli yeniçesitlerin üreticilere sağlanabilmesi için, gerekli fidanların hızlı bir şekilde çoğaltılması gerekmektedir. Bu amaca yönelik olarak Türk fındık çeşitlerinin mikro çoğaltım yönteminin belirlenmesi çalışmaları doku kültürü laboratuvarımızda sürdürülmektedir. Bu çalışmada Ordu İlinde yaygın olarak yetiştirilen ‘Palaz’ fındık çeşidinin aksillar tomurcukları materyal olarak kullanılmıştır. Boğum aralarından 1,5-2 cm uzunluğunda kesilen tomurcuklar etil alkolde (%70) 1 dk, durulandıktan sonra ticari sodyum hipoklorit (%15) içerisinde 10 dk karıştırılarak steril edilmiştir. Bu işlemin ardından steril saf su ile durulanan eksplantlar 1,5 mg/l BAP ve NRM (Nas and Read) besin ortamı içeren tüplerde kültüre alınmıştır. İklim odasında ±24 °C sıcaklık, 16h ışık / 8h karanlık koşullarında bekletilen tomurcuklardan dört hafta sonunda sürgün oluşturanlar 3 mg/l BAP, 0.2 mg/l GA₃ içeren çoğaltma ortamına alınmıştır. Bitkiciklerde köklendirme çalışmaları *in vitro* ve *ex vitro* koşullarda yürütülmüştür. *In vitro* köklendirmede eksplantlar 1 mg/l IBA içeren NRM ortamında kültüre alınmıştır. *Ex vitro* köklendirmede ise mikroçeliklerin dip kısmı 1000 ppm IBA solüsyonunda 15sn bekletilerek Jiffy köklendirme materyaline dikilmiştir. Her iki yöntemle de yüksek düzeyde (% 95) köklenme sağlanmıştır. Köklenme yüzdesi bakımından yöntemler arasında önemli bir fark oluşmazken, köklenme süresi bakımından *ex vitro* yöntemin daha avantajlı olduğu belirlenmiştir. Besin ortamında köklenme dördüncü haftadan sonra başlarken, daldırma yönteminde ikinci hafta sonunda başlamıştır. *Ex vitro* köklendirme bitkilerde dış koşullara alışmayı da (aklimatizasyon) sağladığı için bu aşama için gerekli zamanı da kısaltmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Corylus avellana* L., daldırma, mikroçelik

BİBERDE TOHUM MELATONİN İÇERİĞİ İLE DÜŞÜK SICAKLIKTA ÇİMLENME PERFORMANSI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

Elif DÜVER¹, Sebnem KÖKLÜ¹, Aygül KARACA¹, Gökçen YAKUPOĞLU², Abdullah HAVAN¹, Ahmet KORKMAZ¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş
²Yozgat Bozok Üniversitesi, Boğazlıyan MYO, Yozgat

ÖZ

Melatoninin varlığı insan ve hayvanlarda uzun yıllardır bilindiği halde bitkilerdeki keşfi son yıllarda olmuştur. Bitkilerde ve hayvanlarda melatonin fotoperiyodik ve günlük ritim düzenleyici olarak görev almakta ayrıca geniş kapsamlı bir antioksidan olarak stres faktörlerine karşı toleransı arttırdığı bilinmektedir. Strese tolerat bitkilerde belirlenen içsel melatonin seviyelerinin, aynı türün strese tolerat olmayan bireylerine kıyasla çok daha yüksek olduğu ve strese maruz kalan bitkilerde içsel melatonin seviyesinin yükseldiği bilinmektedir. Ancak, içsel melatonin seviyelerinin abiyotik stres faktörlerine karşı tolerat genotiplerin seçiminde kullanılmasına yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Bu sebeple yürütülen bu çalışmada tohum melatonin seviyeleri belirlenen 27 tane sivri biber genotipinin üşüme stresi koşulları altındaki (15 C°) tohum çimlenmesi ve fide çıkış performansları incelenerek tohum melatonin içeriği ile üşüme stresi altında çimlenme/çıkış performansları arasındaki ilişkininvarlığı araştırılmıştır. Çalışma sonucunda yüksek melatonin içeren genotiplere ait tohumların düşük sıcaklıkta daha yüksek çimlenme ve çıkış performansı sergilediği; buna karşılık düşük melatonin seviyesine sahip genotiplerin de çimlenme ve fide çıkış performanslarının daha düşük olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar eşliğinde genotiplerin melatonin seviyelerinin, düşük sıcaklıkta çimlenen tolerat çeşit geliştirme çalışmalarında bir ön eleme kriteri olarak kullanılabilceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: biber, çimlenme, fizyolojik işaretleyici, melatonin, üşüme stresi

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SEED MELATONIN CONTENT WITH LOW TEMPERATURE GERMINATION PERFORMANCE IN PEPPER

ABSTRACT

Although the presence of melatonin has been known for many years in humans and animals, its discovery in plants has been in recent years. It is known that melatonin acts as photoperiodic and daily rhythm regulator in plants and animals and also increases tolerance to stress factors as a wide spectrum antioxidant. Genotypes that are tolerat to abiotic stress factors have generally higher melatonin content than those that are not tolerat, and exposure to stressful conditions is known to increase endogenous melatonin levels. However, to date, endogenous melatonin levels have never been used in studies conducted to select tolerat genotypes to abiotic stress factors. Thus, in this study, the existence of possible relationship between seed melatonin levels of 27 pepper genotypes and their germination and emergence performance under chilling conditions (15 C°) was investigated. The results indicated that genotypes having higher seed melatonin content exhibited better seed germination and seedling emergence performance at chilling temperatures whereas those with lower seed melatonin content demonstrated poorer germination and emergence performance. Therefore, these results demonstrated that endogenous melatonin levels could be used as a pre-elimination criterion in selecting stress-tolerat variety development studies.

Keywords: pepper, germination, physiological marker, melatonin, chilling stress

DEVELOPMENT OF MULTI DISEASE RESISTANT PEPPER LINES AGAINST ROOT-ROT, TOMATO SPOTTED WILT VIRUS AND ROOT-KNOT NEMATODES VIA MARKER ASSISTED BACKCROSSING AND GENE PYRAMIDING

**Duran ŞİMŞEK¹, Duygu GÖKSU¹, Hatice EĞİLMEZ¹, Derya SAMUR¹,
Nedim MUTLU²**

¹Axia Tohum A.Ş., Antalya

²Akdeniz University, Department of Agricultural Biotechnology, Antalya

ABSTRACT

Pepper is attacked by various pathogens and pests including fungi, virus, and nematodes. The pest and pathogen causes ignificant yield loss at both green house and open field pepper productions. Chemical control strategies either do not existor not fully effective in addition to inherent environment and healt risks. Thus, the aim of the study was to transfer resistance genes Pc QTL 5.1, Tsw, N, and Me3 by marker assisted backcross breeding and then gene pyramiding in elite pepper lines.The elite susceptible pepper lines S64, S69, S70 and S76 were crossed with donor scarrying the gene of interests. The F1 plants were backcrossed to recurrent parents and then BC1F1, BC2F1, BC3F1, and BC4F1 generations were screened with related molecular markers to select the resistant individuals. The resistant BC4F1 plants of sister lines possessing different resistance genes were crossed each other to combine the resistance genes into the elite lines.Then, homozygous multi disease resistant BC4 lines were recover redusing the molecular markers and single plant selections. The new lines with combined disease resistance are expected to provide broad spectrum pest control in both field and greenhouse.

Keywords: HybridPepper, Marker Assisted Selection, Molecular Breeding,Nematode, Virus

BİBER ISLAHINDA MOLEKÜLER MARKÖR YARDIMLI SELEKSİYON İLE KÖK BOĞAZI YANIKLIĞI, DOMATES LEKELİ SOLGUNLUK VİRÜSÜ, KÖK-UR NEMATODLARINA KARŞI ÇOKLU DAYANIKLILIK GENLERİNİ İÇEREN BİBER HATLARININ GELİŞTİRİLMESİ

ÖZ

Fungus, virüs ve nematodları da içeren birçok hastalık ve zararlı bibere zarar verir. Bu hastalık ve zararlılar hem açık tarlada hem de sera üretiminde biberde önemli verim kayıplarına sebep olur. Bu hastalık ve zararlılara karşı, çevre ve insan sağlığına olumsuz etkileri yanında, kimyasal mücadele yöntemleri ya yoktur ya da tam anlamıyla etkili değildir. Bu çalışmanın amacı elit biber hatlarına kök boğazı yanıklığı (Pc QTL 5.1), domates lekeli solgunluk virüsü (Tsw) ve kök-ur nematodlarına (N ve Me3) karşı dayanıklılık genlerinin aktarılması ve bir araya getirilmesidir. Hassas elit biber hatları S64, S69, S70 ve S76 ilgili dayanıklılık genlerini taşıyan donör hatlar/hibritler ile melezlenmiştir. F1 bitkileri tekrarlanan ebeveynlere geriye melezlenmiş ve açılım gösteren BC1F1, BC2F1, BC3F1 ve BC4F1 generasyonlarına ait bitkiler ilgili molekürmarkırlar kullanılarak dayanıklı bireyler seçilmiştir. Her elit hatta ait dayanıklı BC4F1 bitkileri birbirleriyle melezlenmiş ve farklı dayanıklılık genleri bir araya getirilmiştir. Çoklu homozigot dayanıma sahip elit BC4 bitkileri markır yardımı ile belirlenmiş ve tek bitki seleksiyonları ile saflaştırılmıştır. Çoklu dayanım taşıyan yeni hatların hem sera hem de açık tarla üretiminde hibrit çeşitleri ilgili fungal ve viral patojenlere ve kök-ur nematodlarına karşı koruması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: hibrit biber, markır yardımcı seleksiyon, moleküler ıslah,nematod, virüs

MARKER ASSISTED BACKCROSS BREEDING FOR FUSARIUM WILT (*Fusarium oxysporum* Schlecht. f. *sp. melongenae*) IN EGGPLANT

Duran ŞİMŞEK¹, Duygu GÖKSU¹, Derya SAMUR^{1*}, Nedim MUTLU²

¹Axia Tohum A.Ş., Antalya

²Akdeniz University, Department of Agricultural Biotechnology, Antalya

ABSTRACT

Eggplants are produced in both greenhouse and open field, and disease causes significant yield loss. Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum* Schlecht.f. *sp. melongenae*, FOM) is a major soil-borne pathogen, causing vascular wilt disease in eggplant. A molecular marker tightly linked to single dominant gene (FOM) was developed for use in marker assisted selection (MAS). The aim of the study is to develop eggplant lines resistant against Fusarium wilt using a marker assisted backcross breeding approach. Donor parents were either an eggplant line at F4 generation carrying the Fusarium wilt resistance gene that originates from "LS2436" (*Solanum melongenae*) line, or six commercial hybrids claimed to have fusarium wilt resistance. The eggplant breeding materials (F1 to F8) was first screened with molecular markers linked to the FOM gene. Then, the 533 young seedlings were root-dip inoculated with FOM isolate obtained from BATEM institute (Antalya, Turkey). The seedlings identified to be resistant using the markers all survived the inoculation. Although, the six hybrids that did not possess the marker locus for resistance against FOM were all resistant according to classical test. Results indicate that the marker is reliable to develop eggplant lines resistant against fusarium wilt, and there can be another source of resistance that is independent from the known resistance gene originating from LS2436. MAS will be continue due to BC3F2 generation and allelism test has been initiated to under stand whether or not a new and unique gene exists for resistance against FOM.

Keywords: allelism test, disease, hybrid eggplant, marker assisted selection, resistance

ÖZ

Patlıcan hem açık tarlada hem serada yetiştirilmekte ve hastalıklar önemli verim kaybına sebep olmaktadır. Fusarium solgunluğu (*Fusarium oxysporum* Schlecht.f. *sp. melongenae*, FOM) toprak kökenli bir patojen olup, patlıcanda kök boğazı solgunluğuna sebep olur. Markır yardımcı seleksiyonda kullanılmak üzere tek dominant genle kontrol edilen Fusarium solgunluğuna dayanıklılık veren gene bağlı moleküler markır daha önce geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı markır yardımcı geriye melezleme yöntemi ile Fusarium solgunluğuna dayanıklı patlıcan hatlarının geliştirilmesidir. Donör ebeveynler ya "LS2436" (*Solanum melongenae*) hattından geliştirilen ve moleküler markırı taşıyan F4-F8 bireyleri ya da Fusarium solgunluğuna karşı dayanıklı olduğu belirtilen altı ticari hibrittir. Patlıcan ıslah materyalleri ilk önce ilgili moleküler markırlar ile taranmış ve ardından FOM izolatu ile klasik testlemeye tabi tutulmuştur. 533 adet genç fide kök daldırma yöntemi ile BATEM (Antalya/Türkiye)'den temin edilen FOM izolatu ile test edilmiştir. Moleküler markırlar ile dayanıklı olarak belirlenen tüm fideler inakulasyonda da dayanıklı oldukları görülmüştür. Dayanıklı olduğu belirtilen fakat ilgili moleküler markırı taşımayan altı hibritin tamamının klasik testlemede dayanıklı olduğu görülmüştür. Sonuçlar Fusarium solgunluğuna dayanıklı patlıcan ıslahında kullanılacak moleküler markırların güvenilir olduğunu göstermiş, fakat ticari hibritlerde tespit edildiği gibi farklı bir dayanıklılık kaynağında olabileceğini işaret etmiştir. Markır yardımcı seleksiyon ve geri melezleme BC3F2 generasyonuna kadar devam edecektir. Farklı kaynaklardan gelen dayanıklılık genlerinin allelizm testlerine başlanmış ve bu çalışma sonunda yeni bir dayanıklılık geninin olup olmadığı anlaşılacaktır.

Anahtar Kelimeler: allelizm testi, dayanıklılık, hastalık, hibrit patlıcan, markır yardımcı seleksiyon

MARKER ASSISTED BACKCROSS BREEDING AND PYRAMIDING QTLs FOR RESISTANCE AGAINST *Tuta absoluta* IN TOMATO

Duran ŞİMŞEK¹, Ahmet GÖK¹, Hatice EĞİLMEZ¹, Nagihan AKIN¹, Nedim MUTLU^{2*}

¹Axia Tohum A.Ş., Antalya

²Akdeniz University, Department of Agricultural Biotechnology, Antalya

ABSTRACT

Tuta absoluta (tomato leaf miner) causes significant yield loss in tomatoes that are produced in both green house and open field. The insect feeds on tomato leaf, reducing photosynthesis, and fruits, making it unmarketable. *Solanum pennellii* LA716 possesses high resistance against the pest. The QTLs conferring resistance have previously been identified, and molecular markers linked to the QTLs were developed for use in marker assisted selection (MAS). The objective of the study was to transfer major QTLs into parental lines of hybrid in determinate fresh market tomato via marker assisted back cross approach and pyramid the QTLs into given lines. The introgression lines (IL) derived from LA716 x M82 was crossed with the cultivated types to get F1 plants. Then F1s were back crossed three times into advanced lines, using the molecular markers for selection of QTLs in each BC1, BC2, and BC3 generations. The BC3F1 plants carrying different QTLs for resistance to tomato leaf miner were crossed with each other to combine QTL within the parent lines. The segregating progenies derived from crossing sister lines (BC3 x BC3) will be screened with the markers linked to the respective QTLs. The BC3 plants with pyramided QTLs will be selfed and screened with the markers to select the plants with pyramided resistance. The advanced lines are expected to provide higher genetic resistance against *Tuta absoluta*, possibly reducing the need for chemical applications.

Keywords: leaf miner, tomato, marker assisted selection, *Solanum pennellii*, QTL pyramiding

DOMATES GÜVESİNE KARŞI DAYANIKLILIK VEREN QTL'LERİN MARKIR YARDIMLI GERİYE MELEZLEME VE PİRAMİTLEME YÖNTEMİ İLE DOMATES HATLARINA AKTARILMASI

ÖZ

Domates güvesi (*Tuta absoluta*) hem serada hem de açık tarlada yetiştirilen domateslerde önemli verim kayıpları oluşturmaktadır. Böcek domates yaprakları ile beslenmekte, fotosentez alanını azaltmakta ve meyveleri pazarlanamaz duruma getirmektedir. *Solanum pennellii* LA716 domates güvesine karşı yüksek genetik dayanıma sahiptir. Dayanıklılık sağlayan kromozom bölgeleri (QTL) daha önceki bir çalışmada belirlenmiştir. Bu QTL'lere bağlı moleküler markırlar da geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı zararıya karşı dayanıklılık sağlayan QTL'leri sofralık sırik domates hibrit ebeveynlerine geriye melezleme ile aktarmak ve piramitlemektir. LA716 x M82 melezlemesinden elde edilmiş introgresyon hatları elit hatlarımızla melezlenmiş ve F1 elde edilmiştir. F1 bitkileri tekrarlanan ebeveynlere üç defa geriye melezlenmiş ve sözü geçen QTL'lere bağlı ilgili moleküler markırlar kullanılarak BC1, BC2 ve BC3 generasyonlarında markır yardımcı seleksiyonlara tabi tutulmuştur. Farklı QTL'leri taşıyan BC3F1 bitkileri birbirleriyle melezlenmiş ve kendilenmiştir. Açılım gösteren (BC3 x BC3) popülasyonları ilgili moleküler markırlarla testlenecek ve ilgili QTL lokusları için homozigot hatlar elde edilecektir. QTL piramitlemesi yapılmış ileri hatlar yeni sofralık hibrit çeşitlere ebeveyn olarak kullanılacaktır. Bu hatların domates güvesine karşı genetik dayanımı yükselteceği ve insektisit kullanımını önemli ölçüde azaltacağı beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Domates, Domates güvesi, Markır yardımcı seleksiyon, *Solanum Pennellii*, QTL piramitleme

TOHUM KALİTESİ VE PERFORMANSININ ARTTIRILMASINDA KULLANILAN TEKNOLOJİK BİR UYGULAMA: PRIMING

H. Özkan SİVRİTEPE

Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü
Meram, Konya

ÖZ

Hidrasyon tekniklerinden biri olarak bilinen priming, ekim öncesi yapılan ve tohumların fizyolojik olarak iyileştirilmesini sağlayan önemli bir teknolojik uygulamadır. Dünya’da 1970’lerin başından itibaren başlayan araştırmalar, 1980’lerin ikinci yarısında bu tekniğin tohum endüstrisinde popüler bir teknolojik uygulama olarak ticarileşmesini sağlamıştır. Türkiye’de 1990’lı yılların ilk yarısından itibaren ilgi görmeye başlayan priming tekniği, 2000’li yıllarda tohum ve fide endüstrilerinde kullanım olanakları bulmuştur. Bu çalışmada, öncelikle priming tekniğinin genel kuralları ve risklere bağlı olarak dikkat edilmesi gereken kritik kontrol noktaları açıklanmıştır. Priming uygulamalarının çimlenen tohumlarda neden olduğu biyokimyasal etkiler ile bitkisel üretimde sağladığı kazanımlar incelenmiştir. Çeşitli amaçlarla kullanılan farklı priming tekniklerinin (hidropriming, ozmopriming, halopriming, termopriming, katı matris priming, hormopriming, biyopriming ve organik priming) nasıl uygulandığı ve bu uygulamalara etki eden faktörler örneklerle açıklanmıştır. Priming uygulamaları sonrası tohumlarda yapılan yüzey kurutma ve orijinal nem kapsamına kadar geriye kurutma uygulamalarının tohumların depolanma özellikleri üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Tohum ve fide endüstrilerinde kurutma yöntemlerine bağlı olarak yapılacak tercihler ile ilgili öneriler verilmiştir. Tohumlarda kullanılan priming tekniklerinin geleceği mevcut teknolojik gelişmeler ışığında tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: depolama, fide, hidrasyon, kurutma, tohum

A TECHNOLOGICAL TREATMENT FOR IMPROVING SEED QUALITY AND PERFORMANCE: PRIMING

ABSTRACT

Priming, which is known as one of the hydration techniques, is an important technological treatment that has been carried out before sowing and enables the seeds to be physiologically improved. Research, which began in the world in the early 1970’s, made it commercially popular as a technological treatment in the seed industry, in the second half of the 1980’s. In Turkey, priming technique has started to attract interest from the first half of 1990’s and has found application possibility in seed and seedling industries in the 2000’s. In this study, firstly the general rules of the priming technique and the critical control points that should be considered depending on the risks have been described. The biochemical effects of priming treatments on germinated seeds and the gains they achieved in plant production have been examined. How different priming techniques (*i.e.*, hydropriming, osmopriming, halopriming, thermopriming, solid matrix priming, hormopriming, biopriming and organic priming) used for various purposes have been applied and the factors affecting these applications have been explained with examples. Following priming treatments, the effects of the surface drying and drying back the seeds to their original moisture contents on the seed storage properties were evaluated. Suggestions on preferences to be made depending on drying methods in seed and seedling industries have been given. The future of priming techniques used in seeds has been discussed in the light of current technological developments.

Keywords: dehydration, hydration, seed, seedling, storage

SAKSILI SÜS BİTKİSİ YETİŞTİRİCİLİĞİNE UYGUN SÜS BİBERİ ÇEŞİDİ GELİŞTİRİLMESİ

Kazım MAVİ^{1*}, Fulya UZUNOĞLU¹, Fikriye MAVİ², Yağmur GÜVELOĞLU¹

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay
²İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Hatay

ÖZ

Bu çalışma Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait ısıtmasız cam serada 2016-2018 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmada melezleme ve seleksiyonla geliştirilen bazı biber hatlarının saksılı süs bitkisi olarak kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Çalışmada toplam 16 farklı hat (MKÜ 4, MKÜ 18, MKÜ 19, MKÜ 35, MKÜ 43, MKÜ 44, MKÜ 71, MKÜ 73, MKÜ 84, MKÜ 86, MKÜ 96, MKÜ 97, MKÜ 101, MKÜ 106, MKÜ 116 ve MKÜ 117), ve BATEM tarafından geliştirilen Alpçelik süs biberi çeşidi kullanılmıştır. Hatlar üzerinde, biber tanımlama deskriptöründeki çeşitli morfolojik gözlem ve ölçümler toplanmıştır. Deneme sonucunda hatların birbirlerinden çok farklı morfolojik özelliklere sahip oldukları belirlenmiştir. Özellikle bitki boyu, çiçeklenme durumları, çiçeklenme zamanları, çiçek, yaprak renkleri, meyve renk ve şekilleri açısından hatlar arasında farklılık belirlenmiştir. Koyu yaprak rengi ile MKÜ 43 ve MKÜ 44 hatları dikkat çekici bulunmuştur. Hatların tamamı saksılı süs biberi yetiştiriciliği için uygun bulunurken, özellikle olgun meyve rengindeki çeşitlilik dikkate değerdir. MKÜ 35 sarı, MKÜ 101 ve 117 turuncu, MKÜ 19 ateş kırmızısı, MKÜ 116 kahverengi ve diğer genotipler ise kırmızı meyvelidir. MKÜ 35 nolu hat ise çok kısa boylu (15 cm) bitkilere sahiptir. Meyvelerinin olgunlukta sarı renkli olması da ayrı bir dekoratif görüntü oluşturmaktadır. MKÜ 18 ilk meyve tutan hat olarak öne çıkmıştır. İki yıl boyunca denemeye alınan tüm hatların saksılı süs biberi için kullanılabilmesi düşünülmekle birlikte, bazı hatların (MKÜ 84 ve MKÜ 4) süs biberi olarak bu yıl içerisinde tescile sunulması planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: melezleme, teksel seleksiyon, *Capsicum baccatum*, morfolojik karakterizasyon

IMPROVING OF ORNAMENTAL PEPPER VARIETIES SUITABLE FOR POTTED ORNAMENTAL PLANT GROWING

ABSTRACT

This study was carried out between 2016-2018 in the unheated glass house belonging to Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture. Some pepper lines developed with hybridization and selection in the study were evaluated as potted ornamental plants. A total of 16 different lines (MKÜ 4, MKÜ 18, MKÜ 19, MKÜ 35, MKÜ 43, MKÜ 44, MKÜ 71, MKÜ 73, MKÜ 84, MKÜ 86, MKÜ 96, MKÜ 97, MKÜ 101, MKÜ 106, MKÜ 116 and MKÜ 117) and the Alpçelik ornamental pepper variety developed by BATEM were used in the project. On the lines, various morphological observations and measurements were collected in the pepper identification descriptor. As a result of the experiment, it has been determined that the lines have very different morphological characteristics from each other. In particular, differences were found between lines in terms of plant height, flowering conditions, flowering times, flower and leaf colors, fruit color and fruits shape. MKÜ 43 and MKÜ 44 lines were striking with dark leaf color. While all of lines are suitable for potted ornamental pepper cultivation, the difference in the mature fruit color is noteworthy. The mature fruit colors of MKÜ 35 is yellow, MKÜ 101 and 117 are orange, MKÜ 19 is fire red, MKÜ 116 is brown and the other genotypes are red. The plants of MKÜ 35 line has very short (15 cm). The MKÜ 18 was the first line of fruit set. Some of lines (MKU 84 and MKU 4) are planned to be presented in registration as ornamental peppers in this year, while all lines tried for two years can be used for potted ornamental peppers.

Keywords: hybridization, selection, *Capsicum baccatum*, morphological characterization

KADİFE ÇİÇEĞİ (*Tagetes spp.*) TOHUMLARINDA RADİSİL ÇIKIŞ TESTİNİN KULLANIMI

Hülya İLBİ¹, Özlem Görgeç ALAN²

¹Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir

²Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu, İzmir

ÖZ

Bahçe bitkilerinde pekçok türde vigor testleri geliştirilmiş olmakla beraber, süs bitkilerine yönelik vigor testleri sınırlıdır. Bu nedenle bu çalışmada kadife çiçeği tohumlarında radisil çıkış testinin vigor testi olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Çalışmada *Tagetes* türlerine ait 6 farklı tohum lotunda standart çimlenme testi, radisil çıkış testi ve tarla çıkış testi kullanılmıştır. Radisil çıkış testi için 20°C, karanlık/ 30°C, aydınlık koşullarında gerçekleştirilen çimlendirme testinde belli aralıklarla (25, 42, 49, 66, 73, 90, 97, 114, 121, 138, 145, 162 ve 169. Saatlarda) yapılan sayımlarda radisili 2mm olan tohumlar sayılmıştır. Tarla çıkış testi Mayıs ayında tohum ekimi yapılmış ve 25. Günde çıkış yapan bitkiler kaydedilerek % tarla çıkış değeri belirlenmiştir. Tohum lotları minimum %78 çimlenme gücüne sahipken, tarla çıkış değerleri %34 ile %88,75 arasında değişmiştir. Tarla çıkışı, radisil çıkış testinin 66. Saat sayımı ile en yüksek korelasyona ($r = 0.9102$, $P < 0.001$) sahip olmuşken, çimlenme gücü ile tarla çıkışı arasında önemli bir korelasyon bulunmamıştır. Tarla çıkışı ile 66. saat-radisil çıkışı arasındaki regresyon 0,83 değerinde bulunmuştur. Bu sonuçlar kadife çiçeği tohumlarında 66.saat radisil çıkış testinin tarla çıkışının tahminlemede ve vigor testi olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: kadife çiçeği, radisil çıkış testi, *Tagetes erecta*, *Tagetes patula*, tarla çıkış testi, vigor testi

RADICLE EMERGENCE TEST IN MARIGOLD SEED LOTS

ABSTRACT

Many seed vigour tests have been developed for many horticultural species, but limited for ornamental seeds. Therefore, this study was carried out to determine whether a single radicle emergence count (RE) can be used for vigour assessment as a predictor of seedling emergence in marigold (*Tagetes L. sp*) seedlots. The 6 commercial seed lots were used for Standard germination test, radicle emergence test and field emergence test. Single radicle emergence counts (2 mm) were performed after 25, 42, 49, 66, 73, 90, 97, 114, 121, 138, 145, 162 and 169 hours of germination (20°C, dark/30C, light condition, between papers). The seeds of each lot were sown in May for field emergence test and the percentage of seedling emergence was calculated after 25 days. Although these seedlots had germination percentage of 78% at least, their field emergence varied from 34% to 88,75%. The seedling emergence in field condition correlated highly with radicle emergence count at 66 hours of germination ($r = 0.9102$, $P < 0.001$) but not with germination percentage. Regression (R²) values between field emergence and radicle emergence count at 66h was 0,83. The results indicated that single count of radicle emergence at 66h can be proposed as a routine vigour test and indicative of relative field emergence for marigold seed.

Keywords: field emergence test, marigold seed, radicle emergence test, *Tagetes erecta*, *Tagetes patula*, , vigour test

ÜLKEMİZDE KAYIT ALTINA ALINAN SEBZE ÇEŞİTLERİNİN ISLAH YERLERİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

**Ali ERDEN¹, Ertan GÜNEY¹, Yıldırım Samil ÖZDEN¹, Sıtkı ERMIŞ¹, Arda
YILDIRIM¹, Ayhan GÖKSEVEN¹**

¹ Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara

ÖZ

Sebze türlerinde kayıt işlemleri 2008 yılı öncesinde, FYD testleri yapılmadan başvuru yapan kuruluşların beyanı doğrultusunda Bakanlığımız tarafından yapılmaktaydı. 5553 sayılı “Tohumculuk Kanunu” ile birlikte 2008 yılından itibaren UPOV kurallarına göre FYD testleri yapılarak kayıt sistemi getirilmiştir.

Bu kapsamda yurtdışında tescil edilen ve ilgili ülkelerin resmi kuruluşlarından FYD test raporları temin edilen çeşitler STK komitesi kararıyla tescil edilmektedir. Yurtdışında tescilli olmayan ve ülkemizde ıslah edilen çeşitler ise TTSM tarafından FYD testlerine alınarak tescil edilmektedir.

1963 yılından günümüze kadar 5876 sebze çeşidi tescil edilmiştir. Bu çeşitlerden 1792 adedi, yaklaşık % 30’u yerli çeşit olarak değerlendirilebilmektedir. Sebze tescil işlemi sayısal veri olarak “Tohumculuk Kanunu” öncesi ve sonrası olmak üzere 2 bölümde incelenmiştir. Kanun sonrası FYD testleri uygulamaya konulmuş olup ilk sonuçlar 2010 yılından itibaren alınmaya başlanmıştır. Bu kapsamda 2010 yılı öncesi ve sonrası olmak üzere iki ayrı değerlendirme yapılmıştır.

2010 yılı öncesi yerli çeşit yüzdesi % 21’lerde iken, bu oran 2010 yılı sonrası % 42’lere çıkmaktadır. Önemli bir sebze türü olan domateste 2010 yılı öncesi tescil edilen yerli çeşit oranı % 18’lerde iken bu oran 2010 sonrasında Haziran 2018 itibarıyla % 40’lara ulaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: FYD Testi, ıslah, kayıt, sebze

ASSESSMENT OF DETERIORATION AND LOSS IN COTTON SEED QUALITY DURING SEASONAL STORAGE AT DIFFERENT SEED MOISTURE LEVELS

Saira MUBEEN¹, Muhammad Asad NASEER¹, Irfan AFZAL¹, Noor ULAIN¹

¹Seed Physiology Lab, Department of Agronomy, University of Agriculture, Faisalabad-38040,
Pakistan

ABSTRACT

Seed deterioration is an inevitable, detrimental and undesirable attribute in agriculture. This leads to the reduction in seed quality and ultimately affects the stand establishment of crop plants. Among agronomic crops, cotton seed is highly susceptible to damage and mechanical injury during post-harvest handling. Several environmental factors contribute to seed deterioration but seed moisture is of prime importance. The present study elucidated the effect of seasonal storage conditions on seed cotton and cotton seed packed in hermetically sealed and cloth bags at 6,8,10 and12% seed moisture contents (SMC) at four agro-climatic conditions of Pakistan. Seed stored in hermetic bags at 6% SMC displayed significantly higher germination (only 2-5% decreased from initial) and minor fluctuations from initial seed moisture (0.0-0.5%) as compared to seed stored in cloth bags. Seed vigor was decreased with aging period and percent increased SMC. While increased electrolyte leakage of seed leachates and free fatty acid contents during storage were the most often mentioned reasons for accelerated damage of cottonseed. A significant negative relation was observed betweenpercentSMC increased and decreased in melondialdehyde, proteins and oil contents. It can be concluded that hermetic sealed bags maintainedoverall seed quality as reflected by improved viability and controlled moisture fluctuations during storage. However, seed deteriorated more quickly in hermetic bag as compared to cloth bag at higher SMC.

Keywords: cotton seed, hermetic storage, seed deterioration, seed moisture contents

BIOCHEMICAL AND MOLECULAR ASPECTS OF SEED LONGEVITY IN WHEAT

Sania ZAHID¹, Irfan AFZAL¹

¹University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

ABSTRACT

Functional mitochondria are the main site for ATP synthesis and scavenging enzymes which contributes to higher seed quality. Seed moisture content and packaging material highly correlated with seed aging and seed quality. Long-term storage with high moisture contents disrupts seed's DNA both embryonic and mitochondrial. Present study elucidated the physiological and biochemical assessments of wheat seeds stored for two years with five different packaging materials (Super bags, jute, polypropylene, paper and cloth bags) at different moisture levels (8%, 10%, 12% and 14%). The results indicated that seed stored in conventional bags i.e. paper, jute, pp and cloth lost their germination drastically. Biochemical attributes i.e. total soluble sugars, reducing and non-reducing sugars, α - amylase, electrical conductivity and malondialdehyde contents were also increased in conventional bags. However, seed stored in hermetic storage showed maximum germination (99%) along with low metabolic damages, but antioxidants i.e. SOD, POD and CAT didn't show any correlation with seed vigor. Primers analysis revealed that genes of atp-4, pspB and cfp-1589 were present in all samples while other genes i.e. atp-6 and 8, ComB, Cob and Nad-4 and 6 showed variations among stored seed samples however these genes were consistently present in 8% super bag stored wheat seed. It is concluded that high moisture contents raised the catabolic activities, ageing and DNA damaging effect which ultimately reduced the seed vigour and longevity.

Keywords: Seed longevity, antioxidants, seed quality, hermetic storage, seed moisture contents

POSTER ÖZET

FARKLI BİBER ÇEŞİTLERİNE AİT TOHUMLARIN CANLILIK PERFORMANSLARININ GÜÇ TESTLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Burcu Begüm KENANOĞLU¹, Kübra ÖZMEN²

¹Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Uşak

²Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Bilimleri Anabilim Dalı, Uşak

ÖZ

Çalışmamızda farklı biber çeşitlerinin (Menderes, Toros, Seyrek Kıl Tatlı, Çorbacı, Yalova Tatlı Sivri) üç yıllık tohumlarının canlılık performansları farklı güç testleri ile karşılaştırılmıştır. Tohumlara uygulanan güç testleri; çimlenme ve fide çıkış (3x25 tohum ile 25 °C'de kağıt arası), hızlı yaşlandırma (suda) (HY), doymamış tuz (NaCl) çözeltisinde hızlı yaşlandırma (DTÇHY) (%76 nisbi nem), doymamış tuz (NaCl) çözeltisinde hızlı yaşlandırma (DMTÇHY) (%94 nisbi nem) (41°C'de 48 ve 72 saat), Kontrollü Bozulma (45°C'de %18 nem) ve EC (20°C'de 24, 48 ve 72 saat) testleridir. Tohumların ilk canlılıkları %93-43 (Yalova tatlı sivri-Menderes) arasında değişkenlik gösterirken, anormal çimlenme oranı ise %12-27 olarak belirlenmiştir. Petri çimlendirmesinde en hızlı çıkış 6 gün ile Toros çeşidinde, en geç çıkış 8 gün ile Seyrek Kıl Tatlı çeşidinde belirlenmiştir. Fide çıkış oranları (%77-28) petri sonuçları ile çeşitler açısından paralellik göstermiştir. Çıkış hızı açısından ise en erkenci Toros (12 gün), en geççi ise Menderes (17.5 gün) çeşidi olmuştur. Farklı saatlerde yapılan EC ölçüm sonuçlarında en düşük EC değerleri Toros (24 sa: 34.9, 48 sa: 39.4 ve 72 sa 46.1 µS/cm) çeşidine aitken en yüksek EC değerleri ise Seyrek Kıl Tatlı (24 sa:122.05, 48 sa: 124.6 ve 72 sa: 138.75 µS/cm) çeşidedir. HY testinde çimlenme oranı % 81-40 oranında belirlenmiştir. DTÇHY sonuçlarında canlılık 48 saatte %92-57, 72 saatte ise %93-45 oranında olurken; DMTÇHY sonuçlarında canlılık 48 ve 72 saatte yaklaşık %90-40 arasında performans göstermiştir. HY, DTÇHY ve DMTÇHY testlerinde ortalama çimlenme zamanı çeşitler bazında kıyaslandığında genelde en erkenci Toros, en geç çimlenme gösteren çeşitler ise Seyrek Kıl Tatlı ve Menderes olmuştur. Kontrollü Bozulma testinde Seyrek Kıl Tatlı ve Çorbacı çeşitleri herhangi bir çimlenme göstermezken, genelde testlerde en iyi performansı gösteren Yalova Tatlı Sivri çeşidinde canlılık %20 oranında azalmıştır. Kontrollü bozulma testi sonrası ortalama çimlenme zamanında en geççi Toros (11 gün), en erkenci ise Menderes (9 gün) çeşidinde belirlenmiştir. Sonuç olarak yapılan tüm bu güç testlerine denemede kullanılan çeşitlerin tohumlarının farklı tepki gösterdiği belirlenirken, aralarından en iyi performans her testte Yalova Tatlı Sivri, en düşük performans ise Menderes çeşidinde gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: biber, fide kalitesi, tohum güç testleri, tohum canlılığı

FARKLI BİTKİSEL ORTAMLARIN HİBRİT ÇEŞİTLERİN TOHUM VE FİDE PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Burcu Begüm KENANOĞLU¹, Yasemin ÇELİK¹, Aslı KOR¹

¹Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Uşak

ÖZ

Bu çalışmada domates, hıyar, karpuz ve kavun türlerine ait hibrit Y-65, Ege, Galina, Üstün ve Nefer çeşitlerinin (25 °C’de, 40 gün) fide kalite özelliklerinin farklı bitkisel ortamlardan nasıl etkilendiği incelenmiştir. Araştırmada torf (kontrol), kara lahana yaprakları (KL), pancar silajı (PS), defne silajı (DS), beyaz lahana yaprakları (BL), tek aşılı domates (TAD), çift aşılı domates (ÇAD) ve aşısız domates bitkileri öğütülerek torf ile karıştırılarak hazırlanan ortamlar kullanılmıştır. İncelenen parametreler ise ortalama çimlenme oranı ve zamanı (% , gün), fide yaş ve kuru ağırlığı (gr), klorofil miktarı (CCI), yaprak ayası genişliği (mm), fide boyu (mm) ve gerçek yaprak sayısıdır (adet). Araştırma sonuçlarına göre; Y-65 çeşidine ait fidelerin fide boyu, kuru ağırlığı, gerçek yaprak sayısı ve klorofil miktarı parametrelerinde sadece torf ortamının diğer ortamlara göre daha etkili olduğu gözlemlenirken, fide yaş ağırlığı parametresinde KL+T ortamı, yaprak ayası genişliği parametresinde ise DS+T ortamının etkili olduğu gözlemlenmiştir. Ege çeşidi incelendiğinde, fide yaş ve kuru ağırlığı, yaprak ayası genişliği ve klorofil miktarları parametrelerinin TAD+T ortamının etkili olduğu gözlemlenirken, bitki boyu ve gerçek yaprak sayısı parametrelerinde yalnız torf ortamının etkili olduğu gözlemlenmiştir. Üstün ve Galina çeşitlerine ait fideler incelendiğinde ise KL+T ortamının parametreler üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Nefer çeşidine ait fidelerde ise BL+T ortamı diğer ortamlara oranla daha etkili olmuştur. Ortamlar karşılaştırıldığında fide yaş (23,57 gr) ve kuru ağırlığı (4,48gr), yaprak ayası (117,6 mm), bitki boyu (396,8 mm) ve gerçek yaprak sayısı (66 adet) parametrelerinde KL+T ortamının etkili olduğu görülürken, çimlenme oranında (%37) TAD+T ortamının etkili olduğu gözlemlenmiştir. Çimlenme zamanı (2.6 gün) ve klorofil miktarı (39.43 CCI) için ortamlar karşılaştırıldığında ise BL+T ortamı çimlenme hızında etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Genel olarak bakıldığında; yetiştirme ortamlarına uygulanan bitkisel materyaller fide gelişimine ve çimlenme oranına türe göre değişmekle birlikte en yaygın kullanılan torf ortamına nazaran daha iyi sonuçlar verdikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: bitkisel ortam katkı maddeleri, fide çıkış, hibrit çeşit, fide kalitesi, tohum çimlenme

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT PLANT MEDIAS ON SEED AND SEEDLING PERFORMANCE OF HYBRID VARIETIES

ABSTRACT

In this study, we investigated how seed quality of hybrids Y-65, Aegean, Galina, Üstün and Nefer varieties of tomato, cucumber, watermelon and melon varieties were affected by different plant medias (at 25 °C, 40 days). This research were carried out by grinding the peat (P, control), black cabbage leaves (BCL), beet silage (BS), laurel silage (LS), white cabbage leaves (WCL), single grafted tomato (SGT), double grafted tomato (DGT) medias prepared by mixing with peat were used. The measured parameters are; mean germination rate and time (% , day), seedling wet and dry weight (gr), chlorophyll amount (CCI), lamina width (mm), seedling length (mm) and number of true leaves (pieces). According to the results; while it was observed that only the peat media was more effective than the other medias in the seedling lenght, dry weight, number of true leaves and chlorophyll amount of seedling of Y-65 varieties, it was observed that BCL + P media in the seedling wet weight parameter and LS + P media in the lamia width parameter were effective. When the Ege variety was examined, it was observed that SGT + P media was effective on seedling wet and dry weight, lamia widht and chlorophyll content parameters and it was observed that only the peat media was effective in seedling length and number of true leaves. When seedling of Üstün and Galina varieties were examined, it was found that BCL + P media was influential on the parameters. BL + T medium is more effective than other media in seedling of Nefer variety. When the media were compared, the effect of BCL + P media on seedling wet (23,57 gr) and dry weight (4,48 gr), lamia widht (117,6 mm), seedling length (396,8 mm) , it was observed that SGT + P media was effective in germination rate (37%). When media were compared for germination time (2.6 days) and chlorophyll content (39.43 CCI), it was concluded that WCL + P media was effective at germination rate. Generally; it was determined that the plant materials applied to the growing media gave better results than the most commonly used peat, although the seedling development and germination rate varied according to the species.

Keywords: hybrid varieties, plant media additives, seedling emergence, seedling quality, seed germination

FARKLI PRİMING UYGULAMALARININ BAZI YABANCI OT TOHUMLARININ ÇİMLENME PERFORMANSI ÜZERİNE OLAN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Burcu Begüm KENANOĞLU¹, Derya ÖĞÜT YAVUZ², Mustafa ÇINAR²

¹Uşak Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Uşak

²Uşak Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Uşak

ÖZ

Farklı yabancı ot türlerine ait tohumların çimlendirilmesi morfolojik ve fizyolojik özelliklere bağlı olarak su, sıcaklık, oksijen ve ışık gibi çevre faktörlerine ihtiyaç duymaktadır. Bitki yaşamının başlangıcı olan çimlenme; toprak yada su tuzluluğu, sıcaklık, ışık, besin, nem, patojenler tohum kalitesi ve dormansi gibi koşullarının durumuna bağlı olarak değişmektedir. Çimlenme ve çıkış esnasında belirtilen koşullarda oluşabilecek olumsuzlukları gidermek amacıyla tohumlar ekim öncesi genel olarak ozmotik koşullandırma (ön çimlendirme) adı verilen çeşitli uygulamalara tabi tutulmaktadır. Çalışmada *Chenopodium album* L. (sirken), *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü) türlerine ait yabancı ot tohumlarında çimlenme kapasitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla uygulanan yöntemler: 5 ve 25 °C'de % 2-4-6 konsantrasyonlarında CaCl₂, CaSO₄, KNO₃, NaCl tuzları ile osmopriming uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda toplam çimlenme oranı, normal- anormal çimlenme oranı (%), ortalama çimlenme zamanı (gün) parametreleri incelenmiştir. Sonuç olarak; 5 °C'de % 2 CaCl₂, CaSO₄, KNO₃, NaCl tuz solüsyonlarında yapılan uygulamalarda tohumların ortalama çimlenme miktarlarının kontrol grubundan daha düşük olduğu gözlenmiştir. Tohumların 25 °C'de ise % 4 CaCl₂, CaSO₄, KNO₃, NaCl ve su priming uygulamaları ile elde edilen ortalama çimlenme oranı (%) ve ortalama çimlenme zamanı (gün) sonuçları değerlendirildiğinde; türler bazında farklılık bulunup, en yüksek canlılığı Kırmızı köklü tilki kuyruğu türünde görülürken, bu değer farklı konsantrasyonlardaki tuz uygulamalarından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., çimlenme kapasitesi, *Solanum nigrum* L., tohum ön çimlendirme

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT PRIMING TREATMENTS ON THE GERMINATION PERFORMANCE OF SOME WEED SEED

ABSTRACT

The germination of weed seeds depends on morphological and physiological characteristics, besides that require environmental factors such as water, temperature, oxygen and light. The potential for germination varies depending on conditions such as soil or water salinity, temperature, light, nutrient, moisture, pathogens, seed quality and dormancy. In order to avoid the possible problems that may arise during germination and emergence, seeds are generally subjected to various treatments that is called osmopriming (pre-germination) before sowing. It is aimed to determine germination capacities in *Chenopodium album* L. (Lamb's quarters), *Amaranthus retroflexus* L. (Redroot fox tail), *Solanum nigrum* L. (Black nightshade) seeds in the study. For this purpose osmopriming was applied with CaCl₂, CaSO₄, KNO₃, NaCl salts at 2-4-6 concentrations at 5 and 25 ° C. As a result of the treatments; total germination rate, normal-abnormal germination rate (%) and mean germination time (day) parameters were determined. Consequently; It was observed that the mean germination rate of seeds was lower than the control group in the treatments of 2 % CaCl₂, CaSO₄, KNO₃, NaCl salt solutions at 5 ° C. When the results were evaluated, there was a difference between weed species of mean germination rate (%) and mean germination time (day) obtained by 4 % CaCl₂, CaSO₄, KNO₃, NaCl and water priming applications at 25 °C, the highest seed viability was seen in the red-rooted fox tail, but this value was derived from different salt applications.

Keywords: *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., germination capability, priming, *Solanum nigrum* L.

LİF KABAĞI (*Luffa aegyptiaca* Mill.) GENOTİPLERİNİN FİDE ÇIKIŞ PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Kazım MAVİ^{1*}, Kazım GÜNDÜZ², Dilek YILDIRIM¹, Fulya UZUNOĞLU¹

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay
²Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

ÖZ

Lif kabağı, karpuz, kavun, hıyar ve kabak ticari değeri ve üretim miktarı yüksek türlerin yanı sıra, yerel kültürlerde sebze olarak kullanılan su kabağı (*Lagenaria siceraria*), ash kabağı (*Beninca sahispidia*), dikenli kabak (*Sechium edule*), yivli kabak (*Telfairia aoccidentalis*), boynuzlu kavun (*Cucumis metuliferus*), beyaz kavun (*Cucumer opsismannii*) ve kudret narı (*Momordica charantia*) gibi türleri de içerisinde barındıran kabakgiller familyasının önemli bir üyesidir. Bu çalışmada Hatay ilinden toplanan lif kabağı genotiplerinin fide çıkış performanslarının belirlenmesi amacıyla 34 farklı genotip kullanılmıştır. Tohum toplama sürecinde, tüm genotipler toplanıncaya kadar 4°C’de muhafaza edilmiştir. Genotiplere ait tohumlar, çıkış performanslarının takibi amacıyla viyoller içerisinde torf ortamına ekilmiştir. Lif kabağı genotiplerinin çıkış oranı, ortalama çıkış süresi, T₅₀, çıkış indeksi ve çıkış hız katsayısı verileri ile çıkış performansları değerlendirilmiştir. Ayrıca korelasyon analizi ile çıkış performansı belirlemedeki en önemli özellik belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuçta genotiplerin çıkış oranlarının %17-100, ortalama çıkış sürelerinin 8.14-20.94 gün, T₅₀ sürelerinin 7.33-19.56 gün, çıkış indeksi değerlerinin 0.26-3.00 ve çıkış hız katsayısının 4.79-12.29 arasında değiştiği ve aralarında istatistiksel olarak fark olduğu belirlenmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda genotiplerin çıkış değerleri ile çıkış indeksleri arasında en yüksek (r = 0.884***) ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca ortalama çıkış süresi ve T₅₀ arasında da yüksek korelasyon katsayısı (r = 0.991***) saptanmıştır. Bazı çalışmalarda dormansi üzerinde durulmasına rağmen, bu çalışmadan elde edilen bulgular dormansiyi desteklememektedir. Genotiplerin bazılarındaki düşük çıkış oranları tohumların tam olgun dönemde hasat edilmemesinden kaynaklanmış olabilir.

Anahtar Kelimeler: Çıkış oranı, çıkış indeksi, *Luffacylindrica*, korelasyon analizi

EVALUATION OF SEEDLING EMERGENCE PERFORMANCE OF THE SPONGE GOURD (*Luffa aegyptiaca* Mill.) GENOTYPES

ABSTRACT

Sponge gourd (*Luffa aegyptiaca*) is important members of the cucurbits familyas well as high commercial value and production amount of fruitwatermelon, melon, cucumber and zucchiniand which are used as vegetables in local cultures, bottle gourd (*Lagenaria siceraria*), ash gourd (*Beninca sahispidia*), chayote (*Sechium edule*), fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis*), kiwano (*Cucumis metuliferus*), white-seed melon (*Cucumer opsismannii*) and bitter melon (*Momordica charantia*).In this study, 34 different genotypes were used in order to determine the seedling emergence performance of the sponge gourd genotypes collected from Hatay province.In the seed collection process, genotypes were stored at 4°C until finished the collection.The seeds of the genotypes were planted in the peat in violes for the purpose of tracking their seedling emergence performance.The seedling emergence performancewere evaluated with emergence percentage (%), mean emergence time (day), T₅₀ (day), emergence index and coefficient of velocity of emergence (CVE)in the sponge gourd genotypes. In addition, correlation analysis has been tried to determine the most important trait in determining seedling emergence performance.As a result, it was determined that the genotypes were 17-100% of the emergence percentage, 8.14-20.94 days of mean emergence time, 7.33-19.56 days of T₅₀, 0.26-3.00 of emergence index and 4.79-12.29 of CVE and statistical difference between genotypes.Also after the correlation analysis, the highest (r = 0.884***) relation between the seedling emergence percentage and the emergence index was determined.In addition, a high correlation coefficient (r = 0.991 ***) was also found between the mean emergence time and T₅₀.Despite the emphasis on dormancy in some studies, findings from this study do not support dormancy.The low emergence percentage of some of the genotypes may be due to the fact that the seeds are not harvested in the full ripening period.

Keywords: emergence percentage, emergence index, *Luffa cylindrica*, correlation analysis

BAZI KABAK ANAÇLARINDA TOHURLARIN ÇİMLENME ORANI ÜZERİNE SICAKLIĞIN ETKİSİNİN MODELLENMESİ

Esra CENGİZ¹, Ahmet BALKAYA², Dilek KANDEMİR³, Sevma SARIBAS²

¹Samsun İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Samsun

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

³Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun Meslek Yüksekokulu, Samsun

ÖZ

Fide üretim tesislerinde ticari aşılı fide üretiminde kullanılan anaç tohumların çimlendirilmesinde, gerek çimlenme oranının düşük olması ve gerekse kademeli çimlenme nedeniyle bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu çalışmada, bazı ticari kabak anaç tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranlarının belirlenmesi ve sıcaklığın etkisi esas alınarak geliştirilen matematiksel model yardımıyla çimlenme oranlarının tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada kabak anacı olarak; Obez, Tol-212, RS-841, Shintoza, Gürdal ve Nun 9075 ticari çeşitleri kullanılmıştır. Çimlendirme testleri; 12 °C, 15 °C, 18 °C, 21 °C, 24 °C, 27 °C, 30 °C, 33 °C, 36 °C, 39 °C ve 42 °C olmak üzere 11 farklı sıcaklık derecesinde yürütülmüştür. Çalışmada çimlenme oranı tahmini için Uzun ve ark. (2001) tarafından üretilmiş olan $[D = a - (b * T) + (c * T^2)]$ matematiksel model, revize edilerek $[D = a + (b * T) + (c * T^2)]$ şekline dönüştürülmüştür. Çimlenme oranı değerleri için her bir çeşit için oluşturulan denklemlerin regresyon katsayılarının (R^2), 0.87 ile 0.96 arasında değiştiği bulunmuştur. Üretilen regresyon modellerinden elde edilen katsayılar kullanılarak, tohumların çimlenme kapasiteleri için gerekli olan optimum sıcaklıklar $T_0 = -b/2c$ modeli ile hesaplanmıştır. Bu model ile çimlenme oranı için tahmin edilen optimum sıcaklıkların, 26.2 °C ile 27.6 °C arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda, ülkemizde aşılı fide üretiminde kullanılan kabak anaç çeşitlerinde çimlenme oranının modellenmesiyle, aşılı fide üretim planlamasında pratik değeri olan önemli bir kazanım sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anaç, çimlenme oranı, kabak, model, sıcaklık

MODELLING THE EFFECT OF TEMPERATURE ON THE SEED GERMINATION RATIO OF SOME INTERSPECIFIC CUCURBITA ROOTSTOCK VARIETIES

ABSTRACT

In recent years, there have been some difficulties in seedling companies about the germination problems of rootstock seeds used in the production of grafted seedlings. The aim of this study is to estimate the germination ratios of some commercial interspecific Cucurbita rootstock seeds and to estimate the germination rates by mathematical models. In the study; Obez, Tol-212, RS-841, Shintoza, Gürdaland Nun 9075 were used as Cucurbita rootstock varieties. Germination tests of these rootstock seeds were evaluated at 11 different temperature (12 °C, 15 °C, 18 °C, 21 °C, 24 °C, 27 °C, 30 °C, 33 °C, 36 °C, 39 °C and 42 °C) treatments. Within the purpose, $[D = a - (b * T) + (c * T^2)]$ model found previously by Uzun et al., (2001) was revised as $[D = a + (b * T) + (c * T^2)]$ by us so as to estimate the germination potentials. The regression coefficients (R^2) of equations generated for each variety was found between 0.87 and 0.96 for germination ratio values. The coefficients obtained from generated regression models were used and optimum temperatures necessary for the germination capacity of the seeds were calculated by $T_0 = -b/2c$ model. The optimum temperatures estimated through this model were found between 26.2 and 27.6 °C for germination rate. As a result of this work, by modelling the germination ratios of Cucurbita rootstock seeds used for grafted seedling production have benefits that are practical for seedling companies.

Keywords: rootstock, germination ratio, model, temperature

TOHURLUK PATATES ÜRETİMİNDE PATATES Y VİRÜSÜ TEŞHİSİNDE DAS-ELISA, IC-RT-PCR VE IC-REAL-TİME PCR YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Vildan BOLAT¹, Çiğdem ULUBAŞ SERÇE¹

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde

ÖZ

Patates bitkisi yumru kullanılarak vejetatif olarak çoğaltılır, bu nedenle virüs ve virüs benzeri hastalıklar gibi bitki patojenlerinin yayılımı yaygın bir durumdur. Patates Y virüsü (PVY), tohumluk yumru sertifikasyon programlarında tohumların reddedilmesinin önde gelen nedenlerinden biridir. Tohumluk yumrularında virüs titrasyonu, örnekleme zamanı ve şekli ile kullanılan test yöntemine bağlı olarak PVY'nin teşhisinde testten kaçmalar olabilmektedir. Yapılan bu çalışmada, tohumluk patates üretiminde dormant yumru ve patates sürgünlerinde PVY'nin belirlenmesinde kullanılacak DAS-ELISA, immunocapture (IC)-RT-PCR ve IC-real time PCR yöntemlerinin uygulanabilirliği araştırılmış ve etkinlikleri karşılaştırılmıştır. İki farklı patates çeşidinin (cv. Desire ve cv. Nectar) elli adet tohumluk yumrusu temin edilmiş, yumru ve aynı yumrudan sürdürülen yeşil aksamdan örnekleme yapılmış, her bir örnek üç farklı yöntem ile test edilmiştir. DAS-ELISA için monococantiser (Bioreba) kullanılmış, test firmanın önerilerine göre gerçekleştirilmiştir. IC-RT-PCR testi için PVY IgG ile kaplanan PCR tüplerine bitki ekstraktları (ELISA'da kullanılan aynı bitki ekstraktları kullanılarak) eklenmiş ve immünolojik olarak yakalanan (IC) PVY partiküllerinin RNA'larından cDNA elde edilerek PVY spesifik primer çifti ile (Nie ve Singh, 2001) PCR gerçekleştirilmiştir. Yumru ve sürgünlerin real time PCR testi Syber-Green (SYBR) Real Time PCR metodu ile yapılmıştır. IC-RT-PCR testi için hazırlanan cDNA'lar ve primer çifti kullanılarak 2XFastStart SYBR Green Master mix (Roche) ile Real Time PCR gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, tüm test yöntemleriyle yeşil aksam sürgünlerinde yumrulara göre daha fazla miktarda örnekte virüs tespit edilmiştir. Kullanılan yöntemler içerisinde PVY enfekteli bitki dokusu tespit etmede IC-RT-real time PCR en başarılı yöntem olmuş bunu IC- RT-PCR ve DAS-ELISA takip etmiştir. Kullanılan çeşit, virüs titrasyonu, örnekleme şekli ve test yöntemine göre yanlış pozitif veya yanlış negatif sonuçlar alınabilmektedir. Tohumluk patates üretiminde kullanılan kaynak bitki materyalleri ve karantinada doğrudan yumruların test edilmesinde IC-SYBR real-time PCR sistemi elverişli bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: PVY, polimeraz chain reaction, syber green real time PCR, desire, nectar

PATATESTE KULLANILAN KRİYOPREZERVASYON TEKNİKLERİ

Caner YAVUZ¹, Mehmet Emin ÇALIŞKAN¹

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Tarımsal Genetik
Mühendisliği Bölümü, Niğde

ÖZ

Kriyoprezervasyon, bitkilerde uzun süreli muhafaza için kullanılmakta olan bir methodur. Depolama sırasında materyal kaybını ve iş yükünü en aza indirir. Kriyoprezervasyon sırasında bitkiler tüm metabolik aktivitelerini yavaşlatması ya da durdurması için çok düşük sıcaklıklarda (-196°C) saklanırlar. Patateste de apikal meristem hatta mikroyumrular bu metod ile uzun süre muhafaza edilebilmektedir. Muhafaza sonunda bitkinin canlı kalabilme yeteneği ve rejenerasyon kapasitesine göre kullanılmakta olan farklı kriyoprezervasyon teknikleri vardır: droplet dondurma, kaplama-dehidrasyon, vitrifikasyon, enkapsülasyon-vitrifikasyon, droplet-vitrifikasyon. Bu çalışmada, farklı kriyoprezervasyon tekniklerinin patatesteki uygulanabilirliği, avantajları ve dezavantajları tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: patates, kriyoprezervasyon, vitrifikasyon, kaplama, dondurma

FARKLI PATATES GENOTİPLERİNİN MERİSTEM KÜLTÜRÜNE TEPKİLERİ

Caner YAVUZ¹, Ayten Kübra YAĞIZ¹, Mehmet Emin ÇALIŞKAN¹

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Tarımsal Genetik
Mühendisliği Bölümü, Niğde

ÖZ

Sertifikalı tohum kullanımının, patates üretiminde büyük bir önemi vardır ve mevcut üretim toplam pazar ihtiyacının sadece %8'ini karşılamaktadır. Geri kalan tohum ihtiyacı ise önceki yıldan kalan yumrularla sağlanmaktadır fakat eski yumrular başta virüsler olmak üzere birçok hastalığa karşı daha dayanıksızdırlar. Hastalıklı yumrulara özellikle enfekte eden virüsün tipine bağlı olarak ciddi verim kayıpları ve yumru kalitesinde azalmalar olabilmektedir. Üretim için aynı enfekte yumrular kullanıldığı sürece kayıplar devam eder. Enfekte yumruların virüsten temizlenebilmesi yani virüsten arı olabilmesi için meristem kültür yapılmaktadır. Özellikle tohumluk sertifikasyonu için oldukça önemlidir. Bu çalışmada 17 farklı patates genotipinde meristem kültürü yapılması ve bu genotiplerin meristem kültürüne tepkilerinin incelenmesi amaçlandı. Sürgün oluşumunu başlatmak için yumrular oda sıcaklığında tutuldu. Yüzey sterilizasyonundan sonra her genotipten yaklaşık 10 meristem alındı ve rejenerasyon ortamına (1 mg/ml IAA+1mg/ml Kinetin+1 mg/ml GA₃) aktarıldı. Bitkicikler yaklaşık 1 cm olduğunda büyüme ortamına (MS0) transfer edildi ve bitkicikler nod oluşturduktan sonra çoğaltım amaçlı nodal kültür yapıldı. Meristemlerin rejenerasyon ortamında yaşama oranları %10-30 olarak belirlendi.

Anahtar Kelimeler: patates, meristem, virüs, hormon, hastalık

ORTA ANADOLU BÖLGESİNE UYGUN PATATES ÇEŞİTLERİNİN BELİRLENMESİ VE EN UYGUN BİTKİ MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Ali KARATAŞ¹, Mehmet Emin ÇALIŞKAN², Uğur PIRLAK¹, M. NAM¹, K. EROĞLU¹

¹Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Niğde, Türkiye

² Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde, Türkiye
Sorumlu Yazar: karatasali@tarim.gov.tr

ÖZ

Dünyada 125'den fazla ülkede çok geniş bir alanda üretimi yapılan patates, buğday, çeltik ve mısırdan sonra en fazla üretimi yapılan dördüncü bitkidir. Günümüzde deniz seviyesinden 4000 m yüksekliğe, 70. kuzey enleminden 50. güney enlemine kadar çok geniş bir alana yayılmıştır. Adaptasyon yeteneğinin fazla olmasının yanında tek yıllık bir bitki olan patates genellikle yılın belirli bir bölümünde sadece çevre şartlarının uygun olduğu koşullarda yetiştirilmektedir. Mevcut büyüme mevsiminin uzunluğunu sınırlayan başlıca faktörler, iklim koşulları, bitki fizyolojisi ve bitki yönetimidir. Islah programlarının amacı, belirli bir bölge veya ekoloji için en verimli ve kaliteli genotipleri geliştirmek ve piyasaya sunmaktır. Patateste yüksek verim elde etmek ve mümkün olan en fazla kuru madde birikimi sağlamak için mevcut vejetasyon boyunca mümkün olduğunca uzun süre güneş radyasyonunu tutan yeşil bir yaprak alanı ile karakterize edilen büyüme döngüsü uzunluğuna sahip olmalıdır. Bu çalışmada farklı patates çeşit veya çeşit adayları üzerinde sıcaklık, gün uzunluğu, radyasyon gibi ekolojik faktörlerin çıkış süresi, yumru oluşumunun başlangıcı, zemin kaplama oranı ve süresi gibi bitki gelişimi ve verimi açısından kritik büyüme periyotlarının uzunluklarına etkileri incelenerek bu verilerin maksimum yeşil aksam, kuru madde birikimi ve bitki kısımlarına dağılımı ve verim gibi belirli büyüme parametrelerine olan etkileri üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: patates, ideotip, kuru madde birikimi

USAGE OF BIOTECHNOLOGICAL TOOLS IN POTATO SEED CERTIFICATION

Dilek AKSOY¹, Esra DURU¹

¹Niğde Ömer Halisdemir University, Ayhan Şahenk Faculty of Agricultural Sciences and Technologies,
Department of Agricultural Genetic Engineering, Niğde

ABSTRACT

Potatoes are one of the most common and important food sources in the world. Being an edible tuber, potato is also important economically and is world widely available for marketing all year long. Potato virus Y (PVY) is a pathogenic virus and is one of most important plant viruses affecting potato production. PVY is transmissible by aphid vectors, having an ability to remain dormant in seed potatoes. When an aphid feeds on a PVY-infected plant, it picks up the virus within 1-2 seconds of feeding. After targeting and feeding on healthy plant the virus is released and transferred to the healthy plant causing infection. Once aphid probe an infected plant it has ability to insert virus in one or two healthy plants. PVY causes yield losses and deteriorate tuber quality at commercial level. In seed crops, PVY infection increases the risk of the seed lot being rejected from certification. Infected seed potato tubers serve as a source to spread PVY virus to other potato plants. Main sources include old potato crops, self-sown potatoes, and weeds. Apart from growing resistant varieties, usage of clean and certified seed grown in low-risk areas is claimed as the most effective way to control PVY. Infection sources can be eliminated by early roguing of diseased plants. Elisa can be used to detect plant viruses. Base for seed certification is visual inspection. Seed tuber screening can be performed after sprouting, not during dormant phase. This results in more affective and reliable way as compared to direct tuber testing. For detection of potato plant viruses RT-PCR is more authentic and sensitive way as compared to ELISA. It provides an opportunity to screen borderline cases industrially, especially in the case of seed potato certification.

Keywords: ELISA, Potato virus Y (PVY), RT-PCR, Seed certification, Seed tuber screening

KİNOVA (*Chenopodium quinoa* L.) GENETİK KAYNAKLARININ ANTALYA SAHİL ŞARTLARINDA BİTKİ GELİŞMESİ VE VERİM ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Faik KANTAR¹, Aysel UYSAL¹, Bilgehan Turan CERTEL¹

¹Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Antalya

ÖZ

Kinova (*Chenopodium quinoa* Wild.), Güney Amerika And dağlarında binlerce yıldır yetiştirilen tek yıllık, kurağa, dona, tuzluluğa ve asidik toprak şartlarına dayanıklı ve farklı iklim bölgeleri ve marjinal alanlarda yüksek adaptasyon kabiliyetine sahip bir kültür bitkisidir. Amaranthaceae familyasına ait çift çenekli bir C3 bitkisi olan kinova danelerinde yüksek protein (% 13.8-21.9), yağ (4-9 %) ve karbonhidrat oranı (% 58.1-64.2)'na ek olarak zengin esansiyel amino asit, vitamin ve mineral ve yüksek linoleate ve linolenate yağ asitleri (lipid içeriğinin % 55-66'si) ile doğal anti oksidan (a- and c-tocopherol vs.) içerikleri nedeniyle çok zengin bir gıda maddesi olarak kabul edilmektedir. Kinova danesi gluten içermediği için çölyak hastaları için de tavsiye edilmektedir. Tohumları, un, ekmeke, çorba, kahvaltılık tahıl ve işlenmiş gıda imalatında kullanılmaktadır.

Bu çalışma değişik kaynaklardan temin edilen 177 kinova genetik kaynağının Antalya sahil kuşağında bitki gelişmesi ve verim özelliklerini araştırmak amacıyla 2017 yılında yürütülmüştür. Denemede Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK) Gatersleben Stadt Seeland Germany ve ABD Tarım Bakanlığı (Agricultural Research Service (ARS) The Germplasm Resources Information Network (GRIN))'den temin edilen toplam 177 popülasyonu içeren genetik materyal kullanılmıştır. 177 genotiplik çekirdek kinova genetik koleksiyonu bitki gelişmesi ve tohum özellikleri açısından varyasyon oluşturması için farklı ülkelerden seçilmiştir. Genotip listesinde bulunan ve getirildiği ülkelerde ticari çeşit olarak yetiştirilen Pichaman ve Faro standart çeşit olarak kullanılmıştır. Ekim 23.02.2017 tarihinde A.Ü Ziraat Fakültesi Uygulama Arazisinde Augmented deneme desenine göre tekrarsız olarak yapılmıştır. Genotiplerin fenolojik ve morfolojik özellikleri ve dane verimleri belirlenmiştir. Yapılan ilk yıl tarla denemesi sonucuna göre; erkenci, dik gelişen, yatmaya dayanıklı, eş zamanlı olgunlaşan, dane dökmeyen, yaprak hasatlıklarına toleranslı ve yüksek verimli genotipler ikinci yıl çalışmaları için seçilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kinova, Gen Kaynakları, Genotipler, Adaptasyon

THE INVESTIGATION OF PLANT GROWTH AND YIELD OF QUINOA (*CHENOPODIUM QUINOA* L.) GERMPLASM IN ANTALYA COASTAL CONDITIONS.

ABSTRACT

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) is a crop plant that has been cultivated for thousands of years in the Andes Mountains of South America and has high adaptability to different climate zones and marginal areas, resistant to soil conditions, frost, saltiness and acidic soil conditions. It is dicotyledonious C3 plant belonging to Amaranthaceae. It is rich in essential amino acids, vitamins and minerals in addition to high protein (13.8-21.9%), fat (4-9%) and carbohydrate ratio (58.1-64.2% linoleate and linolenate fatty acids (55-66% of lipid content) and natural antioxidants (a- and c-tocopherol etc.). It is also recommended for celiac disease patients because it does not contain gluten. It is used in the production of seeds, flour, bread, soup, breakfast cereals and processed food. This study was carried out in 2017 in order to investigate the plant development and yield characteristics of the 177 kinova genetic resources obtained from different sources on Antalya coastal belt. At the trial, 177 populations obtained from Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK) Gatersleben Stadt Seeland Germany ve ABD Tarım Bakanlığı (United States Department of Agriculture (USD) Agricultural Research Service (ARS) The Germplasm Resources Information Network (GRIN)) was used. The genetic collection of 177 genotypes were selected from different countries for variation in plant development and seed characteristics. Commercial cultivars, Pichaman and Faro, were used as standard variety. Sowing was done on 23.02.2017 at the Experimental Farm of Akdeniz University Agricultural Faculty in Augmented Trail Design with one replication. The phenological and morphological characteristics of the genotypes and grain yield were determined. From the results obtained in the first year, early, erect growth habit, resistant to lodging, disease tolerant and high yielding genotypes were selected for the second year trials.

Keywords: Quinoa, Genetic Resources, Genotypes, Adaptation

GAMMA RADYASYONU UYGULAMASININ KİNOVA (*Chenopodium quinoa* L. Cv Atlas)'DA BİTKİ GELİŞMESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Faik KANTAR¹, Cengiz İÇEL¹, Haris DAPO², Süleyman Fatih ÖZMEN³, Aysel UYSAL¹, Bilgehan Turan CERTEL¹, İhsan Burak ÇAM⁴

¹ Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Antalya

² Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Antalya

³ Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Elektrik-Elektronik Bilimleri Bölümü, Antalya

⁴ Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Antalya

ÖZ

Bu çalışma gamma radyasyonun kinova (*Chenopodium quinoa* L. Cv Atlas)'da bitki gelişmesi ve fenotipik varyasyonlar üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla Akdeniz Üniversitesi Araştırma Hastanesinde bulunan Cobalt 60 kaynağı kullanılarak kinova tohumları 0, 50, 100, 150, 200, 300, 400 ve 500 Gy gamma radyasyonu dozlarına maruz bırakılmıştır. Her doz için 300 tohum kullanılmıştır. Işınlanmış tohumların çimlenme ve fide gelişmesi laboratuvar şartlarında araştırılmıştır. Çimlenme yüzdesi ve fide mortalite verileri Probit model kullanılarak analiz edilmiş ve elde edilen ışınlanmış tohumların çimlenme yüzdesi ve fide mortalitesi değerleri kullanılarak LD20, LD50 ve LD80 değerleri hesaplanmıştır. M₀, M₁, M₂ ve M₃ generasyon tohumları ile Akdeniz Üniversitesi deneme alanlarında 2016-2018 yılları sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde 2.1 M x 5 M ebatlarında 3 sıralı parsellerde yetiştirilerek bitki gelişmesi izlenmiş, fenotipik mutasyonlar kayıt altına alınmış ve her generasyonda mutant tipler belirlenerek ayrı ayrı hasat yapılmıştır. 400 ve 500 Gy γ radyasyon dozuna maruz bırakılan uygulamalardan tohum verimi elde edilememiştir. M₂ generasyonunda tohum saponin oranı analiz edilmiştir.

0, 50, 100, 150, 200, 300, 400 ve 500 Gy gamma radyasyonu dozlarında tohum çimlenme yüzdeleri sırasıyla % 47,67, %46,67, %44,00, %45,67, %49,00, %46,33, %33,67 ve %34,67 olurken fide mortalite yüzdeleri sırasıyla % 1,00, %4,00, %4,00, %4,33, %8,33,%9,33, % 13,67 ve %17,67 şeklinde kaydedilmiştir. Fideler daha sonra tarla şartlarında parsellere aktararak bitki gelişmesi izlenmiştir. Uygulanan gamma radyasyonu dozları arttıkça tarla şartlarında fide mortalitesi artmış ve bitki boyları düşmüştür. Tarla şartlarında M₀, M₁, M₂ ve M₃ generasyonlarında fenotipik mutasyonlar gözlenmiştir. 0, 100, 150, 200 ve 300 Gy dozlarında tohum saponin miktarı %0,24, %0,06, %0,08, %0,10 ve %0,10 arasında değişmiştir. Tarla şartların bitki boyu, dallanma, yaprak ve çiçek rengi ve tohum rengi açısından fenotipik açılımlar gözlenmiştir.

Çalışma ile M₀-M₃ generasyon dönemlerinde elde edilen veriler tartışılmış ve oluşan fenotipik varyasyonlar gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kinova, Co-60, Fenotip, Varyasyon, Mutasyon

THE INVESTIGATION OF GAMMA RADIATION APPLICATION ON THE PLANT GROWTH OF QUINOA (*Chenopodium quinoa* L. Cv Atlas)

ABSTRACT

This experiment was carried out in order to investigate the effect of γ radiation on plant growth and phenotypic variations of Quinoa (*Chenopodium quinoa* L. Cv Atlas). The quinoa seeds were irradiated with γ rays of 0, 50, 100, 150, 200, 300, 400 and 500 Gy doses delivered by a Cobalt 60 source located at Akdeniz University hospital. 300 seeds were used for each doses. Irradiated seeds were germinated under laboratory conditions in order to investigate germination and seedling mortality. The data on germination and seedling mortality rate was analysed with probit model by comparing the quantities observed, plants transplanted and germinated and lethality doses (LD) as LD20, LD50 and LD80 were calculated. Seeds from M₀, M₁, M₂ ve M₃ generations were grown at Akdeniz University Experimental farm in the spring and autumn seasons of 2016, 2017 and 2018 in 2.1 M x 5 M plots with 3 rows. Plant growth and phenotypic variations were observed and mutant plants were separately tagged and harvested. No seed yield was produced in the plots with seeds receiving 400 and 500 Gy γ radiation doses. Seed saponin content was analysed at M₂ generation on the seeds from 0, 100, 150, 200 and 300 Gy γ radiation doses.

Percentage seed germination rates were 47,67%, 46,67%, 44,00%, 45,67%, 49,00%, 46,33%, 33,67 % and 34,67 % while seedling mortality rates were 1,00%, 4,00%, 4,00%, 4,33%, 8,33 %, 9,33%, 13,67 % ve 17,67

% at γ radiation doses of 0, 50, 100, 150, 200, 300, 400 and 500 Gy respectively. Seedlings were transplanted into the plots in the field and plant growth was investigated. As γ radiation doses increased seedling mortality increased and plant height reduced. Saponin content of seeds was 0,24 %, 0,06%, 0,08%, 0,10 % and e 0,10 % respectively at γ radiation doses of 0, 100, 150, 200 and 300 Gy. Variations were observed for plant height, branching, leaf colour, flower colour and seed colour.

In the study, data from M_0 - M_3 generations were discussed and phenotypic mutations were shown from the field studies.

Keywords: Quinoa, Co-60, Phenotype, Variation, Mutation

IDENTIFICATION OF BACTERIAL PATHOGENS ISOLATED FROM TOMATO SEEDS IN TURKEY

Ayşegül GEDÜK¹, Kubilay Kurtuluş BAŞTAŞ¹

¹Selcuk University Faculty of Agriculture, Dept. of Plant Protection Campus, Konya

Corresponding Author e-mail: kbastas@selcuk.edu.tr

ÖZ

The detection and identification of seed-borne pathogens on seed before trade is imperative for preventing the spread and reducing the impact of these pathogens on yield and marketability of tomato fruit. In this study, detection of the seed-borne pathogens of tomato from seed samples was partially successful using biochemical, morphological, physiological and PCR-based diagnostic assays. Three major seed-borne pathogens of tomato were detected in 49 out of 55 seed samples imported from different region which could have lead to severe economic and yield losses in Turkey. The presence of pathogens on seed was investigated according to the ISTA Standard protocols for *Pseudomonas syringae* pv. *Tomato* (Pst), *Xanthomonas vesicatoria* (Xv), *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis* (Cmm) detection using the selective media: KBC, Tween and CMS media. Presumptive cultures that conformed to the expected results of control cultures in physiological and biochemical tests were subjected to hypersensitive reactions on tobacco and pathogenicity tests on tomato seedlings. Pathogen inoculations were performed in a similar manner using Cmm, Xv and Pst bacterial suspensions. Inoculated seedlings were transferred to enclosed plastic humidity chambers in greenhouses to maintain a relative humidity of 75-80% and temperature settings were adjusted to 25-28°C for optimal disease development. Symptom development on Xcv- and Pst-inoculated plants was evaluated after 14 days. Re-isolations from infected plants demonstrating typical symptoms were performed in an attempt to recover Cmm, Xv and Pst. Bacterial cultures were classified as pathogenic if they were able to induce a hypersensitive response on inoculated hosts. All seed assays were repeated in duplicate or until reliable, that is repeatable, and/or similar, conclusions for recovered bacteria could be made. Successful amplification of a 532 bp target fragment from the Pst genome by PCR using MM5F and MM5R primers, 104-bp target fragment from the Xv genome using Xv-gyrB-F and Xv-gyrB-R primers, 614 bp target fragment from the Cmm genome using CMM5 and CMM6 primers facilitated identification of suspected bacterial cultures. According to the data approximately 70% Pst, 1% Cmm and 1% Xv were identified as pathogenic bacteria. Further studies should focus on improving current tools or developing new multiplex detection methods to support the identification of new pathogens infecting tomato seeds.

Keywords; seed, tomato, bacteria, identification, PCR

DEVELOPMENT OF TILLING POPULATION FOR IMPROVEMENT OF OLEIC ACID CONTENT IN GROUNDNUT (*Arachis hypogaea* L.)

**Kürşat KARAMAN¹, Sibel KIZIL¹, Merve BAŞAK¹, Volkan GÜÇLÜ¹, Bülent UZUN¹,
Engin YOL¹**

¹Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya

ABSTRACT

Groundnut also known as peanut has narrow genetic variability because of barriers to gene flow from related diploid species, polyploidization, self-pollination and use of few high-yielding lines in breeding programs. Mutation breeding is one of the crop breeding methods for the development of new genetic combinations for this legume crop. The utilization of induced mutations for the improvement of groundnut has yielded several mutants which have been used directly as new cultivars. This breeding method is applied by chemical or physical mutagens followed by selection for heritable traits. in EMS (ethyl methane sulfonate), as a chemical mutagen, has been largely used as to improve desired traits characters such as quality traits. It produces random point mutations in different frequencies on studied genetic material. Especially to screen for genotypes have point mutation(s) in any known gene of interest, TILLING (Targeting Induced Local Lesions Genomes) is an important technique in mutagenized populations. From this perspective, this present investigation was conducted to identify possible point mutations in ahFAD2A and ahFAD2B genes (which control oleic acid content) in EMS treated plants to identify high oleic acid content in groundnut seeds. In the first step of the study, the seeds from 'NC-7' cultivar were waited in tap water for 12 hours and then replaced with aqueous solution of the mutagen. Two EMS treatments were applied to induce mutations in the groundnut seeds. Seeds were soaked in the mutagen solution, and were then washed three times. The seeds were then rinsed in running about 12 hours. M₁ seeds were planted in the experimental field of Faculty of Agriculture of Akdeniz University, Antalya, Turkey. Single pod from each M₁ plants will be planted in the same field to develop TILLING population in the next year. Molecular analysis will be conducted in M₂ generation to identify point mutations in ahFAD2A and ahFAD2B genes to obtain high oleic acid content.

Keywords: breeding, mutation, peanut, selection, variation

COMPARISON OF PHENOLOGICAL, MORPHOLOGICAL AND AGRONOMICAL TRAITS IN RECIPROCAL CROSSES OF RECOMBINANT INBRED LINES OF *Pisum sativum* × *P. elatius*

Veysel DOĞDU¹, Hüseyin ÇANCI¹, Hatice SARI¹, Cengiz TOKER¹

¹Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Antalya

ABSTRACT

Recombinant inbred lines (RILs) is one of the most used materials in molecular and breeding studies. This study was aimed to compare for phenological, morphological and agronomical traits in RILs derived from reciprocal interspecific crosses between *Pisum sativum* and *P. elatius*. RILs and their parents were sown with hand in rows of 2 m length with 50 cm row spacing and 10 cm plant spacing on 16 September 2015. Days to germination, quantity of chlorophyll (SPAD), plant height, number of pods per plant, pod length, number of seeds per pod, seed and biological yields, harvest index and 100-seed weight in RILs derived from interspecific crosses between *P. sativum* and *P. elatius* were recorded as 8-42 days, 29-45 SPAD, 31-97 cm, 1-10 no, 3-5 cm, 3-7 no, 0.04-43.14 g, 20-320 g, 0.1-17.36%, and 0.18-25 g, respectively. Days to germination, plant height, number of pods per plant, pod length, number of seeds per pod, quantity of chlorophyll (SPAD), seed and biological yields, harvest index and 100-seed weight in RILs derived from interspecific crosses between *P. elatius* and *P. sativum* were determined as 9-84 days, 29-54 SPAD, 25-84 cm, 1-15 no, 3-7 cm, 2-8 no, 0.19-10.52 g, 20-490 g, % 0.63-19.40 and 1.26-14.7 g, respectively. Traits such as quantity of chlorophyll (SPAD), number of pods per plant, pod length, number of seeds per pod, biological yield and harvest index were found to be higher in RILs derived from interspecific crosses between *P. sativum* and *P. elatius*, whereas plant height, seed yield and 100-seed weight were detected to be higher in RILs derived from interspecific crosses between *P. elatius* and *P. sativum*. The cultivated pea could be selected male or female parents in interspecific crosses according to traits to be improved.

Keywords: Interspecific crossing, *Pisum sativum*, *P. elatius*, reciprocal crossing

Pisum sativum × *P. elatius* RESİPROK MELEZLERİNİN REKOMBİNANT KENDİLENMİŞ HATLARINDA FENOLOJİK, MORFOLOJİK VE AGRONOMİK ÖZELLİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

ÖZ

Rekombinant kendilenmiş hatlar (RILs) moleküler ve ıslah çalışmalarında en fazla kullanılan materyallerden biridir. Bu çalışma, *Pisum sativum* × *P. elatius* resiprok melezlerinin rekombinant kendilenmiş hatlarında fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerin karşılaştırılmasını amaçlamıştır. RIL'lar ve anaçları, 16 Ekim 2015 tarihinde 2 metre uzunluğundaki sıralara 50 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri mesafede elle ekilmiştir. *P. sativum* × *P. elatius* melezinden elde edilen hatlarda çimlenme gün sayısı, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bakla uzunluğu, baklada dane sayısı, klorofil miktarı (SPAD), dane ve biyolojik verim, hasat indeksi ve 100-dane ağırlığı sırasıyla 8-42 gün, 29-45 SPAD, 31-97 cm, 1-10 adet, 3-5 cm, 3-7 adet 0.04-43.14 g, 20-320 g, % 0.1-17.36 ve 0.18-25 g olarak ölçülmüştür. *P. elatius* × *P. sativum* melezinden elde edilen kendilenmiş hatlarda çimlenme gün sayısı, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bakla uzunluğu, baklada dane sayısı, klorofil miktarı (SPAD), dane ve biyolojik verim, hasat indeksi ve 100-dane ağırlığı sırasıyla 9-84 gün, 29-54 SPAD, 25-84 cm, 1-15 adet, 3-7 cm, 2-8 adet, 0.19-10.52 g, 20-490 g, % 0.63-19.40 ve 1.26-14.7 g olarak belirlenmiştir. Spad değerleri, bitkide bakla sayısı, bakla uzunluğu, baklada dane sayısı, biyolojik verim ve hasat indeksi gibi değerler *P. sativum* × *P. elatius* melezlerinden gelen hatlarda daha yüksek iken, *P. elatius* × *P. sativum* hatlarının daha yüksek bitki boyu, dane verimi ve 100-dane ağırlığı değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Islah edilmek istenen özelliğe göre tarımı yapılan bezelyenin ana ya da baba olması tercih edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: *Pisum sativum*, *Pisum elatius*, türler arası melezleme, resiprokal melezleme

FARKLI TUZ KONSANTRASYONUN MAŞ FASULYESİNİN [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Simru BAŞ¹, Hüseyin CANCI¹, Mehmet BİLGİN¹

¹Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya

ÖZ

Tuzluluk Dünya’da bitkisel üretimi sınırlandıran en önemli çevresel sorunlardan birisi olup tohum çimlenmesini azaltmakta, fide gelişimini geciktirmekte ve sonuçta önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Maş fasulyesi [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] daneleri insan beslenmesi açısından hasat kalıntıları da hayvan beslenmesi açısından önemli olup, tohumları ve çimlendirilmiş filizleri kullanılmaktadır. Çalışma maş fasulyesi tohumlarının farklı tuz konsantrasyonlarında çimlenme ve fide dönemi özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada ML-613 maş fasulyesi genotipine 0, 50, 100, 150 ve 200 mM tuz (NaCl) konsantrasyonları ve farklı bekletme süreleri (0, 2, 4 saat) uygulanarak oda sıcaklığı koşullarında çıkan bitki sayıları, kök uzunluğu, sürgün uzunluğu, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı özellikleri belirlenmiştir. Ölçülen özellikler dikkate alındığında ML-613 maş fasulyesi genotipinin tuz konsantrasyonu ve bekletme süresinin artmasıyla çimlenmenin düştüğü görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Maş fasulyesi, *Vigna radiata*, tuz, çimlenme

EFFECTS OF DIFFERENT SALT CONCENTRATION ON GERMINATION OF MUNG BEAN [*Vigna radiata* (L.) WILCZEK]

ABSTRACT

Salinity is one of the most important environmental problems that restrict plant production in the world, reducing seed germination, delaying seedling growth and resulting in significant yield losses. Mung bean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] seeds are important for human nutrition and also remain of harvest for animal feeding. Seeds and germinated sprouts are used. This study was carried out in order to determine germination and seedling characteristics at different salt concentrations of mung bean seeds. Five different salt stress levels (0, 50, 100, 150 and 200 mM) and three retention times were applied in room temperature to mung bean genotype (ML-613). Numbers of germinated plants, root length, shoot height, fresh and dry root weights were determined. According to measured characteristics, it was observed that the germination of the ML-613 decreased with increasing salt concentration and retention time.

Keywords: Mung bean, *Vigna radiata*, salt, germination

EFFECT OF SEED PRIMING ON DIFFERENT WHEAT CULTIVARS

Muhammad Farhan YOUSAF¹, Muhammad RASHID¹, Usman Khalid CHAUDHRY²

¹Department of Agronomy, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Bahauddin Zakariya University, Multan, Pakistan.

²Institute of Soil and Environmental Sciences, University of Agriculture Faisalabad, Pakistan

ABSTRACT

The present study was conducted to evaluate the effects of seed priming on different wheat cultivars at Regional Agriculture Research Institute Bahawalpur, Pakistan. Wheat cultivars AAS-2862, Fareed-2006, Meraj-2008 were used as an experimental material. Seeds of wheat were hydroprimed for 8 and 12 hours and dry seeds were taken as a control treatment. The experiment was laid out in randomized complete block design (RCBD) with a net plot size of 5 m x 1.8 m and replicated three times. Sowing was done by hand drill keeping the seed rate of 125 kg ha⁻¹. Overall four irrigations i.e. at crown root stage, booting, flowering and grain formation stages of wheat were applied to avoid the crop from the detrimental effects of water stress. Results reported from our experiment were that maximum seedling emergence was observed with seeds treated for 12 hours likely germination percentage was higher in this block as compared to 8 hours treated seeds and control. Seed priming added increment to agronomic yield traits of wheat i.e. number of grains, number of spikelets, plant height and biological yield which were treated for 12 hours that ultimately contributed to higher grain yield. Moreover the cultivar AAS-2862 performed well among all the cultivars subjected in this study. As a conclusion we revealed that seed priming has potential to increase the germination percentage to boost up yield of wheat.

Keywords: seed, priming, agronomic traits, wheat, germination

AN EVALUATION ON DETERMINATION OF SOME BREAD WHEAT CULTIVARS AGAINST BUNT DISEASE REACTIONS

Kander KOÇ

Ahi Evran University Department of Plant Protection Kırşehir / TURKEY
Corresponding author: kanderkoc33@gmail.com

ABSTRACT

Bread wheat (*Triticum aestivum* L.) has an important crop in human nutrition and it is produced in wide areas in Turkey. One of the fungal diseases encountered during wheat production is bunt (caused by: *Tilletia* spp.) which is known to the local names as "kör, karadoğu and karamuk".

Yield losses due to bunt are experienced as well as quality of flour is negative affected. Seed treatment is an effective and cheap method in the control of the bunt. Where chemical treatment is not available, an alternative method may be used which is resistant cultivars to bunt control. In order to develop a resistance cultivar, it is a necessity to monitor the pathogenic variations of the bunt reaction tests at multiple locations and every year.

As a result of different studies carried out; It has been determined that some bread cultivars such as vs. Çetinel 2000, Karahan 99, Ekiz, Dağdaş 94, Müfitbey, Kıraç 66, Zencirci-2002, Yayla 305, Porsuk 2800 and Süzen 97 are resistant to the bunt. Durable cultivars can be evaluated in growing areas where chemical applications are not carried out and in cultivar development programmes that are resistant to bunt.

Keywords: resistance cultivars, bread wheat (*Triticum aestivum*), pathological change, Reaction test, Bunt (*Tilletia* spp.)

BAZI EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN SÜRME HASTALIĞINA KARŞI REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

ÖZ

Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) ülkemizde insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olup geniş alanlarda üretimi yapılmaktadır. Buğday üretimi sırasında karşılaşılan fungal hastalıklarından birisi de halk arasında "kör, karadoğu ve karamuk" olarak bilinen sürme (Etmen: *Tilletia* spp.) hastalığıdır.

Sürme hastalık nedeniyle verim kayıpları yaşandığı gibi un kalitesi de olumsuz yönde etkilenmektedir. Hastalığın kontrolünde tohum ilaçlaması etkin ve ucuz bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Kimyasal uygulamaların kullanılmadığı durumlarda, alternatif yöntem olarak hastalığın kontrolünde dayanıklı çeşit kullanılabilir. Dayanıklı çeşit geliştirilmesi için sürme hastalık reaksiyon testlerinin çoklu lokasyon da ve her yıl yapılarak patolojik değişimin izlenmesi bir gerekliliktir.

Bu kapsam da yürütülen farklı çalışmalar sonucun da; Çetinel 2000, Karahan 99, Ekiz, Dağdaş 94, Müfitbey, Kıraç 66, Zencirci-2002, Yayla 305, Porsuk 2800 ve Süzen 97 gibi bazı ekmeklik çeşitlerin hastalığa dayanıklı olduğu belirlenmiştir. Dayanıklı olarak belirlenen çeşitler kimyasal uygulamaların yapılmadığı üretimin alanlarında ve sürme hastalığına dayanıklı çeşit geliştirme programlarında değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: dayanıklı çeşit, ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*), patolojik değişim, reaksiyon testi, sürme (*Tilletia* spp.)

USAGE OF BIOTECHNOLOGICAL TOOLS IN POTATO SEED CERTIFICATION

Dilek AKSOY¹, Esra DURU¹

¹Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Department of Agricultural Genetic Engineering, Niğde

ÖZ

Potatoes are one of the most common and important food sources in the world. Being an edible tuber, potato is also important economically and is world widely available for marketing all year long. Potato virus Y (PVY) is a pathogenic virus and is one of most important plant viruses affecting potato production. PVY is transmissible by aphid vectors, having an ability to remain dormant in seed potatoes. When an aphid feeds on a PVY-infected plant, it picks up the virus within 1-2 seconds of feeding. After targeting and feeding on healthy plant the virus is released and transferred to the healthy plant causing infection. Once aphid probe an infected plant it has ability to insert virus in one or two healthy plants. PVY causes yield losses and deteriorate tuber quality at commercial level. In seed crops, PVY infection increases the risk of the seed lot being rejected from certification. Infected seed potato tubers serve as a source to spread PVY virus to other potato plants. Main sources include old potato crops, self-sown potatoes, and weeds. A part from growing resistant varieties, usage of clean and certified seed grown in low-risk areas is claimed as the most effective way to control PVY. Infection sources can be eliminated by early roguing of diseased plants. Elisa can be used to detect plant viruses. Base for seed certification is visual inspection. Seed tuber screening can be performed after sprouting, not during dormant phase. This results in more affective and reliable way as compared to direct tuber testing. For detection of potato plant viruses RT-PCR is more authentic and sensitive way as compared to ELISA. It provides an opportunity to screen borderline cases industrially, especially in the case of seed potato certification.

Keywords: ELISA, Potato virus Y (PVY), RT-PCR , Seed certification, Seed tuber screening

THE IMPORTANCE OF PLANT GENETIC RESOURCES IN GLOBAL CLIMATE CHANGE CONDITIONS

Mehmet ARSLAN¹, Safinaz ELMASULU², Ahu ÇINAR³

¹Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Antalya

²Akdeniz University, Korkuteli Vocational School, Antalya

³Batı Akdeniz Agricultural Research Institute, Antalya

Corresponding Author: e-mail: mehmetarslan@akdeniz.edu.tr

ABSTRACT

Climate refers to the characteristic atmospheric conditions at a specific location over long periods of time whereas weather refers to the day-to-day fluctuations in the atmospheric conditions at the same location. Mainly owing to the accumulation of greenhouse gases in the atmosphere, mean global temperatures have been increasing since about 1850. The burning of fossil fuels (coal, oil and gas) to meet increasing energy demand and the spread of intensive agriculture to meet increasing food demand which is often accompanied by deforestation are the main causes of the accumulation of greenhouse gases. The global warming process, which shows no signs of decrement is expected to bring about long term changes in weather conditions. By altering the spatial and temporal distribution of rainfall, and the availability of water, land, biodiversity and terrestrial resources, climate change may affect adversely on agriculture and food security. In question at risk, to understand in every aspect what is at stake and to prepare for the potential for change wisely are required.

Plant genetic resources have an indispensable place and priority on supplying the basic needs of people, such as especially food. In this context, bringing with global warming and climate change, the problems reveal the importance and value of genetic resources once again. In these changing climate and environmental conditions, to provide the sustainability of the food and agricultural products and to guarantee on being transferred them to the next generations are of great importance. Protecting on our gene resources in vivo and in vitro conditions will enable us to develop high varieties of adaptation ability in future breeding trials.

Keywords: Climate change, food security, plant genetic resources

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KOŞULLARINDA BİTKİ GENETİK KAYNAKLARININ ÖNEMİ

ÖZ

İklim, belirli bir bölgedeki uzun süreli atmosfer koşullarını ifade ederken, hava aynı bölgedeki atmosfer koşullarındaki günlük dalgalanmalar olarak tanımlanır. Temel olarak, atmosferdeki sera gazlarının birikmesi nedeniyle, ortalama küresel sıcaklıklar 1850'den beri artmaktadır. Artan enerji talebini karşılamak için fosil yakıtların (kömür, petrol ve gaz) kullanılması ve artan tarımsal ürün talebini karşılamak için yoğun tarımın yayılması, genellikle ormansızlaşma ve sera gazlarının birikmesinin başlıca nedenleridir. Azalma belirtisi göstermeyen küresel ısınma sürecinin hava şartlarında uzun vadeli değişiklikler getirmesi beklenmektedir. Küresel ısınma, yağışların mekansal ve zamansal dağılımını ve su, toprak, biyoçeşitlilik ve karasal kaynakların mevcudiyetini değiştirerek, tarım ve gıda güvenliğine olumsuz etki edebilir. Söz konusu risk altında, tehlikede olan her durumu anlamak ve akıllıca değişim potansiyeli için hazırlamak gerekmektedir.

Bitki genetik kaynakları, özellikle gıda gibi insanların temel ihtiyaçlarını karşılamada vazgeçilmez bir yer ve önceliğe sahiptir. Bu bağlamda küresel ısınma ve iklim değişikliği ile ortaya çıkan sorunlar, genetik kaynakların önemini ve değerini bir kez daha ortaya koymaktadır. Bu değişen iklim ve çevre koşullarında, gıda ve tarım ürünlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak ve gelecek nesillere aktarılmasının garanti altına alınması büyük önem taşımaktadır. Gen kaynaklarımızı *in vivo* ve *in vitro* koşullarda korumak, gelecekteki ıslah çalışmalarında yüksek çeşitlilikte adaptasyon yetenekleri geliştirmemizi sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bitki genetik kaynakları, gıda güvenliği, iklim değişikliği