

ISSN 1300 - 0225

ANADOLU

***EGE TARIMSAL ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ DERGİSİ***

***JOURNAL OF AEGEAN AGRICULTURAL
RESEARCH INSTITUTE***

***CİLT
VOLUME***

27

***SAYI
NUMBER***

1

2017

ANADOLU

ISSN 1300 – 0225

EGE TARIMSAL ARAşTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

JOURNAL OF AEGEAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

Sahibi ve Başkan (Owner & President) : Dr. Ali PEKSÜSLÜ
Başkan Yardımcısı (Vice President) : Dr. Gün KIRCALIOĞLU

YAYIN KURULU - EDITORIAL BOARD

Dr. Ahmet Şemsettin TAN – Editör - Yayın Kurulu Başkanı
(Editor - Head of Editorial Board)

Uzm. Müge ŞAHİN
Dr. Eylem TUĞAY KARAGÜL
Dr. Ceylan BÜYÜKKİLECI
Uzm. Mustafa KÖSOĞLU
Uzm. Neslihan ÖZSOY

| | | | |
|--------------|--|---------------|---|
| Telefon | : + 90 232 8461331 (Pbx) | E-posta | : etae@tarim.gov.tr |
| Faks | : + 90 232 8461107 | Elektronik ağ | : http://arastirma.tarim.gov.tr/etae |
| Adres | : Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Cumhuriyet Mah. Çanakkale Asfaltı No: 57, P.K. 9 Menemen 35661 İZMİR | | |
| Banka Hesabı | : Ziraat Bankası Menemen Şubesi Hesap No: 8445877-5001 IBAN No: TR75 0001 0001 4608 4458 7750 01 | | |
| Basım Yeri | : Meta Basım 87 Sokak No: 4/B Bornova - İZMİR | | |
| Basım Tarihi | : 15.06.2017 | | |

HAKEM KURULU / TEKNİK EDİTÖRLER

SCIENTIFIC BOARD / TECHNICAL EDITORS

Bahçe bitkileri Horticulture

Prof. Dr. Ahmet ALTINDIŞLI
Prof. Dr. Uygun AKSOY
Prof. Dr. İbrahim DUMAN
Prof. Dr. Dursun EŞİYOK
Prof. Dr. Hülya İLBİ
Prof. Dr. Adalet MISIRLI
Prof. Dr. Ercan ÖZZAMBAK
Prof. Dr. Yüksel TÜZEL

Bitki Koruma Plant Protection

Prof. Dr. Saadettin BALOĞLU
Prof. Dr. Nafiz DELEN
Prof. Dr. Semih ERKAN
Prof. Dr. Hüseyin GÖÇMEN
Prof. Dr. Yusuf KARSAVURAN
Prof. Dr. Yıldız NEMLİ
Prof. Dr. Ersin ONOĞUR
Prof. Dr. Hikmet SAYGILI
Prof. Dr. Serdar TEZCAN
Prof. Dr. Necip TOSUN
Prof. Dr. Gülay TURHAN
Prof. Dr. Figen YILDIZ

Biyoloji Biology

Prof. Dr. Hayri DUMAN
Prof. Dr. Kudret KABAR
Prof. Dr. Zeki KAYA
Prof. Dr. Teoman KESERCİOĞLU
Prof. Dr. Nedret TORT

Tarım Ekonomisi Agricultural Economics

Prof. Dr. Tayfun ÖZKAYA

Biyomühendislik Bioengineering

Prof. Dr. Sami DOĞANLAR
Prof. Dr. Anne FRARY
Prof. Dr. Aynur GÜREL
Prof. Dr. Bahattin TANYOLAÇ

Tarla bitkileri Field Crops

Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ
Prof. Dr. Nazimi AÇIKGÖZ
Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
Prof. Dr. Neşet ARSLAN
Prof. Dr. Rıza AVCIOĞLU
Prof. Dr. Emine BAYRAM
Prof. Dr. İlhan ÇAĞIRGAN
Prof. Dr. Esen ÇELEN
Prof. Dr. Yavuz EMEKLİER
Prof. Dr. Ülkü EMİROĞLU
Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY
Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU
Prof. Dr. Zahit Kayıhan KORKUT
Prof. Dr. Özer KOLSARICI
Prof. Dr. Cafer Olcayto SABANCI
Prof. Dr. Hikmet SOYA
Prof. Dr. Muzaffer TOSUN
Prof. Dr. Emin TUĞAY
Prof. Dr. Metin B. YILDIRIM

Zootekni Animal Science

Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK
Prof. Dr. Özge ALTAN
Prof. Dr. Güldehen BİLGİN
Prof. Dr. Tümer ŞAVAŞ
Prof. Dr. Banu YÜCEL

Tarım Makinaları Agricultural Machinery

Prof. Dr. Erdem AYKAS
Prof. Dr. Adnan DEĞİRMENCİOĞLU
Prof. Dr. Müjdat TOZAN
Prof. Dr. Harun YALÇIN

Tarımsal Yapılar ve Sulama Agricultural Structures and Irrigation

Prof. Dr. Şerafettin AŞIK
Prof. Dr. İ. Hakkı TÜZEL
Prof. Dr. Mehmet Ali UL

Toprak Soil Science

Prof. Dr. Mesut AKGÜL
Prof. Dr. Dilek ANAÇ
Prof. Dr. Nevin ERYÜCE
Prof. Dr. Mustafa KAPLAN
Prof. Dr. Yusuf KURUCU
Prof. Dr. Bülent OKUR
Prof. Dr. Nur OKUR
Prof. Dr. Huriye UYSAL
Prof. Dr. Sadık USTA
Prof. Dr. Rifat YALÇIN

Peyzaj Mimarisi Landscape Architecture

Prof. Dr. Ümit ERDEM
Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL

Gıda Mühendisliği Food Engineering

Prof. Dr. Muharrem CERTEL
Prof. Dr. Gülden OVA

ANADOLU Yayın Kurulu olarak, bu sayıdaki inceleme ve katkılarından dolayı Dr. Ayfer TAN'a teşekkür ederiz.

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| Bazı Çerezlik Ayçiçeği Çeşit Adaylarının Menemen, İzmir Ekolojik Koşullarında Verim Potansiyelleri | 1 |
| A. Ş. TAN, A. ALTUNOK MEMİŞ, M. ALDEMİR | |
| Menemen Ekolojik Koşullarında Lavanta (<i>Lavandula spp.</i>) Tür ve Çeşitlerinin Morfolojik, Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi..... | 17 |
| Ü. KARIK, F. ÇİÇEK, O. ÇINAR | |
| Bazı Kolza (<i>Brassica napus L.</i>) Çeşit Adaylarının Menemen, İzmir Koşullarında Verim, Verim Komponentleri ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi | 29 |
| A. S. TAN, M. ALDEMİR, A. ALTUNOK MEMİŞ | |
| Türkiye Yem Bitkileri Genetik Kaynakları | 51 |
| H. ÖZPINAR, F. N. İNAL, E. AY, A. A. ACAR, C. O. SABANCI | |
| Türkiye Yemeklik Tane Baklagil Genetik Kaynakları | 56 |
| E. TUĞAY KARAGÜL | |
| Topraksız Tarımda Çilek Yetiştiriciliği..... | 71 |
| L. DEMİRSOY, D. MISIR, N. ADAK | |

CONTENTS

| | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| Yield Potential of some Candidate Confectionary Sunflower Cultivars in Menemen, Izmir Ecological Conditions | 1 |
| A. S. TAN, A. ALTUNOK MEMIS, M. ALDEMIR | |
| Determination of Morphological, Yield and Quality Characteristics of <i>Lavandula</i> Species and Cultivars in Menemen Ecological Conditions | 17 |
| U. KARIK, F. CICEK, O. CINAR | |
| Determination of Yield, Yield Components and Quality Characteristics of some Rapeseed (<i>Brassica napus</i> L.) Candidate Varieties in Menemen, Izmir Conditions. | 29 |
| A. S. TAN, M. ALDEMIR, A. ALTUNOK MEMIS | |
| Forage Crops Genetic Resources of Turkey..... | 51 |
| H. OZPINAR, F. N. INAL, E. AY, A. A. ACAR, C. O. SABANCI | |
| Food Grain Legume Genetic Resources of Turkey | 56 |
| E. TUGAY KARAGUL | |
| Strawberry Production in Soilless Culture..... | 71 |
| L. DEMIRSOY, D. MISIR, N. ADAK | |

Bazı Çerezlik Ayçiçeği Çeşit Adaylarının Menemen, İzmir Ekolojik Koşullarında Verim Potansiyelleri

Ahmet Şemsettin TAN

Ayşegül ALTUNOK MEMİŞ

Mehmet ALDEMİR

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen-İzmir / Turkey

Geliş tarihi (Received): 20.01.2017

Kabul tarihi (Accepted): 27.03.2017

ÖZ: Bu araştırmanın amacını istenilen özelliklere uygun çerezlik ayçiçeği çeşit adaylarını saptamak oluşturmıştır. Denemeler, 2015 ve 2016 yetiştirme sezonunda, Tesadüf Blokları Deneme Deseninde ve 4 tekerrürlü olarak Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAÉ) deneme tarlalarında yürütülmüştür. Çalışma materyalini ETAÉ ayçiçeği ıslah programında geliştirilen çerezlik çeşit adayları ve tescilli çeşitler oluşturmıştır. Yapılan değerlendirmeler, denemelerde yer alan çeşitlerin tane verimi (kg/da) yanında bin tane ağırlığı (g), hektolitreye ağırlığı (g/l), yağ oranı (%), yağ verimi (kg/da), kabuk oranı (%) ile bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, tane eni (mm) ve tane boyu (mm) açısından istatistik olarak farklı olduklarını ortaya koymuştur. Araştırmada, 2015 yılında en yüksek tane verimi Çiğdem, ETAÉ-NGL ve Ege Güneşi çeşitlerinden sırasıyla 637, 629 ve 620 kg/da olarak elde edilmiştir. 2016 yılında ise en yüksek verimi Çiğdem, ve Ege Güneşi'nden sırasıyla 592 kg/da ve 586 kg/da olarak elde edilmiştir. Her iki yıl ortalaması dikkate alındığında; Çiğdem, ve Ege Güneşi sırasıyla 614 kg/da ve 603 kg/da tane verimleri ile en yüksek değere ulaşan çeşitler olmuştur. Ayçiçeği üretim artışı, ekim alanlarının genişletilmesi ve ikinci ürün tarımına önem verilmesinin yanı sıra birim alandaki verimin artırılması, yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin üretilmesi ile mümkün olacaktır. Araştırma sonuçları verim performansı ve agronomik karakterler bakımından yapılan değerlendirmede çeşit adaylarından özellikle Ege Güneşi'nin verim ve kalite bakımından umut verici olarak çerezlik ayçiçeği tarımında yer alabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar sözcükler: Ayçiçeği, *Helianthus annuus* L., çerezlik çeşit, verim, verim komponentleri, ıslah, agronomi.

Yield Potential of some Candidate Confectionary Sunflower Cultivars in Menemen, Izmir Ecological Conditions

ABSTRACT: The main objective of the study was to determine suitable confectionary sunflower cultivars. The experiments were conducted in 2015 and 2016 growing seasons, in Randomized Complete Block Design with four replications, on the experiment field of Aegean Agricultural Research Institute (AARI) in Menemen conditions. Research materials were the candidate oilseed hybrid sunflower varieties which were developed by sunflower breeding program of AARI and oilseed hybrid sunflower varieties. Observations were made on seed yield (kg/da), 1000 seed weight, hectoliter weight (g/l), seed oil content, plant height (cm), head diameter (cm), husk percentage (%), days to flowering date (days) and days to physiological maturity (days), seed width (mm) and seed length (mm). According to two year results of this study statistically significant differences were found in all traits among the varieties in Menemen - Izmir (Turkey) conditions. The highest yield obtained from Cigdem, ETAÉ-NGL, Ege Güneşi as 637, 629 ve 620 kg/da respectively in 2015. Whereas, the highest yield obtained from Cigdem and Ege Güneşi with 592 kg/da and 586 kg/da respectively in 2016. According to the results of combined mean yield for two years (2015 and 2016) the highest yield obtained from Cigdem and Ege Güneşi as 614 and 603 kg/da respectively. Increase in sunflower production could be possible by the expansion of acreage, giving importance to the second crop agriculture, and beside those the high-yielding varieties need to be planted. Research results indicated that in terms of the yield and some quality characteristics of Ege Güneşi is a promising candidate variety for confectionary sunflower production in Turkey.

Keywords: Sunflower, *Helianthus annuus* L., confectionary variety, yield, yield components, breeding, agronomy.

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde, bitkisel yağların önemi büyüktür. Ayçiçeği, yüksek yağ oranı (% 45-50) ve yağ kalitesiyle ülkemizde yağ bitkileri üretiminde başta gelmekte ve başta Trakya, Marmara, İç Anadolu, Ege, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinde olmak üzere birçok yöremizde yağlık ve çerezlik olarak yetiştirilmektedir.

Artan nüfusla birlikte beslenme, dünyada ve ülkemizde bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Ayçiçeği, 2013 yılı verilerine göre, dünyada başta Rusya Federasyonu, Ukrayna, Arjantin, Amerika Birleşik Devletleri, Romanya, Bulgaristan, İspanya, Fransa, Hindistan, Türkiye, Macaristan, Pakistan ve Sırbistan'da olmak üzere toplam olarak 25.590.104 ha alanda üretilmektedir. 2013 yılı verilerine göre, dünya ortalama verim değeri 174,9 kg/da olup, dünya ayçiçeği üretimi 44.753.264 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonymous, 2014).

Ayçiçeği, 2010 yılında ülkemiz genelinde 551.400 ha yağlık, 90.000 ha çerezlik olmak üzere toplam olarak 641.400 ha alanda üretilerek, 1.170.000 ton yağlık ve 150.000 ton çerezlik üretim gerçekleşmiştir. 2015 yılında üretim 568.995 ha yağlık ve 116.322 ha çerezlik olmak üzere toplam olarak 685.317 ha alanda yapılmış olup, 1.500.000 ton yağlık ve 180.700 ton çerezlik üretim gerçekleşmiştir. Ortalama verim 2010 yılında yağlık olarak 212 kg/da ve çerezlik olarak ise 167 kg/da; 2015 yılında yağlık olarak 264 kg/da ve çerezlik olarak ise 155 kg/da olarak gerçekleşmiş olup bu değerler dünya ortalamasının çok üzerindedir (Anonymous, 2014; Anonim, 2015).

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Kuzey Amerika orijinli bir yağ bitkisidir. “*Helianthus*” Latince helios=güneş ve anthos=çiçek kelimelerinin birleşmesiyle “güneş çiçeği” olarak bilinmektedir. Bu isim, bitkinin heliotropik hareketi nedeniyle verilmiş olup, hızlı gelişim devresinde bitki gövdesinin eğilerek, tablanın güneşi takip etmesine “nutation” denir. Ülkemizde genel olarak “ayçiçeği”, “günebakan”, “çiğdem” gibi isimler verilmektedir (İlisulu, 1973). Ayçiçeği genellikle kuru şartlarda yetiştirilen bir üründür. Ancak, sulamaya iyi cevap

vermekte ve sulama ile ürün artışı %100'e ulaşmaktadır (Robinson, 1978, 1985; Tan ve ark., 2000). İlisulu (1973) ayçiçeğinin kurağa kısmen dayanıklı olmakla birlikte yıllık yağışı en az 700 mm, vejetasyon devresinde 400 mm'den fazla yağışı olan yerlerde sulanmadan yetişebildiğini ancak daha iyi verim alabilmek için sulanması gerektiğini bildirmektedir. Artan su miktarı ile tohum veriminde artış sağlandığı çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Robinson, 1978; Tan, 1991; Tan ve ark., 2000). Sulama ile bitki boyu, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi, yağ oranı ve yağ veriminin arttığı, buna karşın protein oranının azaldığı bildirilmektedir (Alessi ve ark., 1977; Attia, 1985; Robinson, 1985; Tan ve ark., 2000).

Genotiplerin performansları üzerinde çevrenin rolü büyük önem taşımaktadır. Kalıtım derecesi düşük olan kantitatif karakterler üzerinde genetik etkilerden gelen pay düşük olup, bu karakterler çevreden etkilenmekte, bu nedenle de farklı çevrelerde yetiştirilen çeşitlerden birçok agronomik özellik bakımından farklı performanslar elde edilmektedir (Miller, 1987; Tan, 1993). İslah programlarında elde edilen yüksek verimli çeşitlerin farklı çevresel koşullara sahip yörelerde ve farklı iklim koşullarına sahip yıllarda yüksek performans göstermeleri arzu edilmektedir. Ancak, genotip ve çevre etkileri ile genotip x çevre interaksiyonları nedeniyle bazı çeşitler sadece iyi koşullarda bazıları da kötü koşullarda veya tüm koşullarda iyi performans gösterebilmektedir (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhard ve Russel, 1966).

Yağlık ve çerezlik olarak, ayçiçeği çeşitlerinin performanslarını belirlemek amacıyla, Türkiye'nin farklı yöre ve ekolojik koşullarında, farklı çeşitlerle yürütülen araştırmalar, tane verimi ve agronomik karakterler bakımından farklı değerlere ulaşıldığını ortaya koymaktadır (İlisulu ve Arslan, 1973; Oral ve Kara, 1989; Tan, 1991; Tan, 2007a; b; Tan ve Karacaoğlu, 1991; Kılıç ve Gencer, 1992; Tan, 1993; Kılıç, 1997; Karaaslan ve ark., 1999; Göksoy, 1999; Tan ve ark., 2000; Önder ve ark., 2001; Kaya ve ark., 2003; Özer ve ark., 2003;

Karaaslan ve Hakan, 2007; Öztürk ve ark., 2008; Tozlu ve ark., 2008; Karaaslan ve ark., 2010; Tan, 2010a,b; Tan ve ark., 2013a, b; Aldemir ve ark., 2016; Tan ve ark., 2016a; b).

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 1983-2016 yılları arasında, Güney Marmara ve Ege Bölgesi birinci ve ikinci ürün koşullarında, çiftçi şartlarında kurulan çeşit verim denemeleri ve demonstrasyon çalışmalarında birçok çeşit ve çeşit adayı denenmiş, bu koşullara uygun ve adapte olabilen yüksek verimli çeşitler üreticilere tavsiye edilerek üreticilerin yüksek verim değerlerine ulaşmaları sağlanmıştır. Bu çalışmalarda sulu koşullarda yağlık ve çerezlik olarak bazı çeşitlerin 500-550 kg/da verim değerlerine ulaşabildiği belirlenmiştir (Tan, 2007a, b; Tan, 2010a; Tan, 2011; Tan ve ark., 2016a, b, c). Pekcan ve ark. (2015), farklı çeşitlerle 2009 ve 2010 yıllarında kuru koşullarda Edirne ve Lüleburgaz ekolojik koşullarında, Edirne'de 244,3-418,9 kg/da, Lüleburgaz'da ise 306,9-362,6 kg/da verim değerlerine ulaştığını bildirmektedirler. Kocaeli (Çayırova), Kırklareli (Lüleburgaz), Bursa (Yenişehir), Tekirdağ (Muratlı), Erzurum, Konya (Merkez), Edirne (Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü), Manisa (Beydere) lokasyonlarında 2014-2015 yıllarında 10 çeşitle yürütülen çerezlik ayçiçeği denemelerinde yapılan değerlendirmeler sonucu en yüksek tane verimi 13 TRÇ 015'den 322 kg/da ve en düşük olarak da standart çeşit Çiğdem 1'den 282,5 kg/da verim değerine ulaşılmıştır (Sezgin, 2016).

Tan ve ark. (2010b) Menemen, İzmir koşullarında 2008 yılında ana ürün koşullarında yürütülen denemede, çeşitlerin tane veriminin 222-563 kg/da, %50 çiçeklenme gün sayılarının 54-64, Fizyolojik olum gün sayılarının 102-107, bitki boyu değerlerinin 133,1-160,9, tabla çapı değerlerinin 18,1-22,4 cm, 1000 tane ağırlığının 70,80-123,50 g, tane eni 5,53-7,33 mm, tane boyunun 18,51-20,85 mm, kabuk oranının % 37,95-46,81 arasında değişim gösterdiğini; 2009 yılında ana ürün koşullarında yürütülen denemede ise çeşitlerin tane veriminin 202-546 kg/da, % 50 çiçeklenme gün

sayılarının 53-58, fizyolojik olum gün sayılarının 100-105, bitki boyu değerlerinin 166,8-255,6, tabla çapı değerlerinin 19,7-24,4 cm, 1000 tane ağırlığının 92,18-146,4 g, tane eni 6,22-8,29 mm, tane boyunun 20,16-23,42 mm, kabuk oranının ise % 40,32-46,33 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Menemen, İzmir koşullarında 2013 yılında ana ürün koşullarında yürütülen bir çalışmada, çeşitlerin tane verimlerinin 216-537 kg/da, % 50 çiçeklenme gün sayılarının 50-61, fizyolojik olum gün sayılarının 104-109, bitki boyu değerlerinin 166,4-228,2, tabla çapı değerlerinin 19,4-22,6 cm, 1000 tane ağırlığının 86,96-143,3 g, tane eninin 5,93-7,75 mm, tane boyunun 18,79-22,96 mm, kabuk oranını % 41,33-53,62 ve yağ oranının %20,11-28,89 arasında değişim gösterdiği; 2014 yılında ikinci ürün koşullarında yürütülen denemede ise; tane verimi değerlerinin 171-431 kg/da, % 50 çiçeklenme gün sayılarının 47-50, fizyolojik olum gün sayılarının 93-99, 1000 tane ağırlığının 89,4-150,95 g, tane eninin 5,77-8,24 mm, tane boyunun 17,91-23,87 mm, kabuk oranının % 42,07-49,51 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Aldemir ve ark., 2016).

Bursa (Yenişehir), Tekirdağ (Muratlı), Edirne (Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü), lokasyonlarında 2014-2015 yıllarında 12 çeşitle yürütülen denemelerde 2014 yılında yapılan değerlendirmede; çeşitlerin %50 çiçeklenme gün sayılarının 56-71, fizyolojik olum gün sayılarının 92-108, bitki boyu değerlerinin 153-244 cm ve tabla çapı değerlerinin 13-22 cm arasında değişim gösterdiği; 2015 yılında ise % 50 çiçeklenme gün sayılarının 52-66, fizyolojik olum gün sayılarının 79-105, bitki boyu değerlerinin 98-208 cm ve tabla çapı değerlerinin 11-27 cm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Sezgin, 2016). Kırklareli (Lüleburgaz) ve Edirne (Enstitü) lokasyonlarında 2014-2015 yıllarında 12 çeşitle yürütülen denemelerde yapılan değerlendirmede, çeşitlerin yağ oranlarının 2014 yılında % 24,1-29,0 ve 2015 yılında % 27,2-35,3 arasında değişim gösterdiği;

kabuk oranı değerlerinin ise % 35,0-49,0 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Sezgin, 2016).

Bitki genetik kaynakları araştırmaları kapsamında yürütülen ayçiçeği survey-toplama çalışmalarında ülkemizde çerezlik ayçiçeği üretiminde genel olarak yerel çeşitlerin yer aldığı tespit edilmiştir. Tüketici istekleri dikkate alındığında iri, uzun ve genellikle beyaz taneli yerel çeşitlerin üretildiği saptanmıştır. Bunları beyaz-çizgili, alaca ve siyah taneli çeşitler takip etmektedir (Tan, 2010b; Tan, 2011; Tan ve Tan, 2010; Tan ve Tan, 2011; Tan ve Tan, 2012; Tan ve ark., 2013a; b; Tan ve ark., 2016 a, b, c, d). Küçük taneli çerezlik çeşitler ise kuş yemi olarak tüketilmektedir (Lofgren, 1978).

Ülkemizin birçok yöresinde; özellikle Ege, İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde yapılan çerezlik üretimde farklı tane renk ve özelliklerine sahip yerel çeşitler üretilmektedir. Bu yerel çeşitler genel olarak beyaz, alaca, çizgili ve siyah tane kabuğu renklerine sahip bulunmaktadır.

ETAE Ayçiçeği ıslah programı kapsamında ıslah edilen açık döllenmiş bazı çerezlik ayçiçeği çeşit adaylarının Menemen koşullarında performanslarının belirlenerek, öne çıkan adaylarının belirlenmesi ve üretime kazandırılması bu çalışmanın ana amacını oluşturmaktadır.

MATERYAL VE METOT

MATERYAL

ETAE ayçiçeği ıslah programı kapsamında ıslah edilen 3 adet açık döllenmiş çerezlik ayçiçeği çeşit adayının 2015 ve 2016 yıllarında 2 yıl süreyle değerlendirildiği bu çalışmada Çiğdem 1 ve Palancı çeşitleri standart olarak yer almıştır. Araştırma, Menemen-İzmir'de Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında yürütülmüştür.

METOT

Deneme deseni

Denemeler, Tesadüf blokları deneme deseninde ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Parseller 4 sıralı, 70 cm sıra aralığında ve 8,80 m boyunda, 2,80 m

genişliğinde olup, parsel alanı 24,64 m² olarak kurulmuştur.

Parsel ölçüleri

| | |
|-------------------------------|---|
| Ekimde sıra sayısı | : 4 |
| Sıra Aralığı | : 70 cm |
| Sıra Üzeri | : 40 cm |
| Ekimde sırada ocak sayısı | : 22 |
| Parsel sıra uzunluğu | : 8,80 m |
| Ekimde parsel ölçüleri | : 4 sıra x 0,70 m x 8,80 m = 24,64 m ² |
| Hasatta parsel ölçüleri | : 2 sıra x 0,70 m x 8,0 m. = 11,20 m ² |
| Deneme Deseni | : Tesadüf Blokları |
| Blok sayısı (Tekerrür sayısı) | : 4 |

Ekim ve bakım işlemleri

Ekimler, sıra arası 70 cm, sıra üzeri mesafe 40 cm olacak şekilde ocak usulü yapılmıştır. Toprak hazırlığı sırasında toprağa saf madde olarak 10 kg/da azot (N) ve 10 kg/da fosfor (P₂O₅) uygulanmıştır. Vejetasyon süresince gerekli bakım işlemleri yapılarak, çeşitler hasat olgunluğuna ulaştığında hasat edilmişlerdir. Denemede aşağıda belirtilen kültürel işlemler rutin olarak uygulanmıştır.

Toprak Hazırlığı: Deneme yeri toprağı ekim öncesi tava gelince pullukla sürülüp, diskaro ve sürgü çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

Gübreleme: Uygulanan gübre dozları ekimden önce, kompoze formda (20-20-0), N₁₀ P₁₀ dozunda diskaro altına uygulanmıştır. Bitkiler 35-40 cm boyda, 1. sulama öncesi de 25 kg amonyum nitrat (%26) uygulanmıştır.

Ekim: Sıra arası 70 cm olan deneme parsellerinde sıra üzeri 40 cm mesafe ile ocak usulü olarak, her ocağa 3-4 tohum düşecek şekilde ekim elle yapılmıştır. Ekimler 1. yıl 14.04.2015 ve 2. yıl 06.04.2016 tarihlerinde yapılmıştır.

Sulama: Ana üründe toprak tavında kurulan denemelerde iklim ve topraktaki su miktarına göre iki sulama uygulanmıştır. 2015 yılı denemelerinde 10.07.2015 tarihinde, 2016 yılında kurulan denemelerde ise 18.06.2016 tarihinde bir kez sulama uygulanmıştır.

Bakım: Bitkinin toprak yüzüne çıkışından yaklaşık iki hafta sonra seyreltme ve el çapası, sıra aralarında freze ile makineli çapa ve bitki boyu yaklaşık olarak 15-20 cm'e ulaştığında ise ocaklarda tekleme, sıra üzerlerinde çapa ve boğaz doldurma işlemi yapılmıştır.

Hasat: Fizyolojik olumun tamamlandığı R9 devresinden (tabla kenarı ve üzerindeki çiçeklerin kuruyup dökülüp, tanelerin olgunlaşarak sertleşmesinden) sonra, kenar tesirleri hariç tutularak parsellerde tablalar kesilerek hasat edilmiştir (Schuler ve ark., 1978; Schneiter ve Miller, 1981). Hasat olgunluğuna ulaşan parsellerde 1. ve 4. sıralar ile orta sıranın her iki yanında birer bitki kenar tesiri olarak bırakılarak ortadaki 2 sırada 40 bitki olacak şekilde hasat yapılmıştır. Tablalardan taneler ayrıldıktan sonra tartılarak parsel verimleri bulunmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü 2015 ve 2016 yılları ayçiçeği yetiştirme dönemine ait sıcaklık (ortalama, maksimum ve minimum °C), nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Gözlem ve ölçümler

Deneme parsellerinde ve hasat edilen tohumlarda incelenen özellikler: Tane verimi (kg/da), 1000 tane

ağırlığı (g), hektolitre ağırlığı (g), çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), tane boyu (mm), tane eni (mm), kabuk oranı (%), yağ oranı (%) ve üniformite (1-5) olmuştur.

Deneme parsellerinde ve hasat edilen tohumlarda incelenecek özelliklerde gözlem ve ölçümler aşağıdaki şekilde uygulanmıştır.

Tane verimi (kg/da): Parselde ortadaki 2 sırada kenarlarda birer bitki kenar tesiri olarak atıldıktan sonra 40 bitki hasat edilerek, elde edilen verim değeri tanedeki % nem oranı %10 nem düzeyinde dönüştürülerek, dekara verim (kg/da) değeri olarak değerlendirilmiştir.

1000 tane ağırlığı (g): Her tekerrürde 4 adet 100'er tohum ağırlığının ortalaması 10 ile çarpılarak bulunmuştur. Değerlendirmeler tanedeki % nem oranı dikkate alınarak %10 nem düzeyine dönüştürülerek yapılmıştır.

Hektolitre ağırlığı (g): Her tekerrürde 2 adet ölçüm ağırlığının ortalaması ile bulunmuştur. Değerlendirmeler tanedeki % nem oranı dikkate alınarak %10 nem düzeyine dönüştürülerek yapılmıştır.

Çiçeklenme gün sayısı (gün): Çıkış ile %50 çiçeklenmenin olduğu R5 devresinde yapılmıştır (Schneiter ve Miller, 1981).

Çizelge 1. Menemen iklim verileri (2014-2015 ve 2015-2016). §
Table 1. Climatic data of Menemen (2014-2015 and 2015-2016). §

| Aylar Months | Hava sıcaklığı (Ort.) Mean Temperature °C | | Hava sıcaklığı (Maksimum) Max. Temperature °C | | Hava sıcaklığı (Minimum) Min. Temperature °C | | Nispi nem Relative humidity (%) | | Yağış Rainfall (mm) | |
|-------------------|--|---------------|--|---------------|---|---------------|---------------------------------------|---------------|---------------------------|---------------|
| | 2014/ 2015 | 2015/ 2016 | 2014/ 2015 | 2015/ 2016 | 2014/ 2015 | 2015/ 2016 | 2014/ 2015 | 2015/ 2016 | 2014/ 2015 | 2015/ 2016 |
| | Ekim (October) | 15,6 | 18,9 | 19,8 | 29,2 | 9,8 | 9,1 | 87,9 | 69,1 | 1,2 |
| Kasım (November) | 13,2 | 15,0 | 23,8 | 24,2 | 3,7 | 6,6 | 83,4 | 69,2 | 15,3 | 61,2 |
| Aralık (December) | 10,7 | 8,2 | 22,6 | 17,8 | 1,3 | -0,4 | 94,1 | 66,4 | 197,7 | 0,0 |
| Ocak (January) | 7,8 | 7,8 | 21,7 | 20,8 | -5,4 | -3,8 | 80,0 | 69,8 | 146,7 | 169,7 |
| Şubat (February) | 8,9 | 13,3 | 21,5 | 27,5 | -2,2 | 0,5 | 67,4 | 68,8 | 92,5 | 55,1 |
| Mart (March) | 11,2 | 12,6 | 22,6 | 23,4 | -0,1 | 1,6 | 71,9 | 66,1 | 89,2 | 118,8 |
| Nisan (April) | 14,1 | 17,9 | 28,4 | 31,3 | 2,1 | 7,3 | 57,8 | 59,5 | 8,2 | 17,8 |
| Mayıs (May) | 20,5 | 20,0 | 32,5 | 32,7 | 10,3 | 10,1 | 55,8 | 57,7 | 18,3 | 17,8 |
| Haziran (June) | 23,6 | 26,4 | 35,5 | 41,4 | 15,0 | 12,4 | 60,7 | 52,2 | 100,0 | 4,8 |
| Temmuz (July) | 27,7 | 28,2 | 38,7 | 38,8 | 17,8 | 18,3 | 49,6 | 47,6 | 0,0 | 0 |
| Ağustos (August) | 28,3 | 28,0 | 37,9 | 39,2 | 18,0 | 17,1 | 53,9 | 54,7 | 0,0 | 0 |
| Eylül (September) | 24,5 | 23,4 | 37,0 | 36,1 | 15,7 | 10,6 | 65,5 | 54,1 | 13,0 | 0 |

§ Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi (Menemen)'nden temin edilmiştir.

§ Provided by International Agricultural Research and Training Center, Menemen.

Fizyolojik olum gün sayısı (gün): Çıkış ile %75 fizyolojik olumun tamamlandığı R9 devresinde yapılmıştır (Schneiter ve Miller, 1981).

Bitki boyu (cm): R9 devresinde her parselde 10 bitkide kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı nokta arasındaki mesafe ölçülerek, ortalama değer alınmıştır.

Tabla çapı (cm): R9 devresinde her parselde 10 bitkinin tablası dıştan dışa ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

Kabuk oranı (%): Her tekerrürde iki paralel olarak 100'er tohumun kabuklu kuru ağırlığı ile çimlendirilip 65°C'de 12 saat kurutularak kuru kabuk ağırlıklarının farkından % olarak hesap edilerek ortalama değer alınmıştır (Nur, 1969).

Yağ oranı (%): Nükleer Magnetic Rezonans sistemine göre çalışan NMR cihazı ile %10 nem düzeyinde saptanmıştır (Granlund ve Zimmerman, 1975). Yağ oranı ölçümleri her parselde iki paralel yapılarak ortalaması alınmıştır.

Üniformite: (1-5 skala değeri): 1- çok üniform, 2- üniform, 3- orta düzeyde üniform, 4- heterojen, 5- çok heterojen.

Değerlendirme

Her yıl hasat sonunda parsellerden elde edilen ayçiçeği tane verimleri % 10 nem değerine göre düzeltilerek dekara verime çevrilmiştir. Sonuçlarının değerlendirilmesinde varyans analizi, LSD testi uygulanmıştır (Steel ve Torrie, 1980; Yurtsever, 1984). Araştırma bulguları MSTATC bilgisayar paket programı (Russell, 1986) kullanılarak analiz edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada 3 çerezlik çeşit adayı ve standart olarak 2 tescilli ticari çeşit (Çiğdem 1 ve Palancı 1) yer almıştır. Deneme Tesadüf Blokları Deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak birinci ürün koşullarında kurulmuştur. Yapılan istatistik analizler çeşitlerin tane verimi, bitki boyu, tabla çapı, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, tane verimi, 1000 tane ağırlığı, tane boyu, tane eni, hektolitre ve yağ oranı bakımından çeşitlerin istatistiksel olarak farklı olduklarını ortaya koymuştur (Çizelge 2a, 2b, 3a, 3b, 4a ve

4b). 2015 yılında tane verimi bakımından çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Tane verimi Çeşit x Yıl interaksyonu, çiçeklenme (gün), fizyolojik olum (gün), tabla çapı (cm), bitki boyu (cm), yağ oranı (%) ve 1000 tane ağırlığı (g) özellikleri için istatistiksel olarak $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Bununla birlikte; Çeşit x Yıl interaksyonu, tabla çapı (cm), tane boyu (mm), hektolitre (g/l) ve yağ oranı (kg/da) için istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 2a, 2b, 3a, 3b, 4a ve 4b).

Tane verimi (kg/da)

Tane verimi ile ilgili varyans analizi, yıllar arasındaki farklar ile yıl x çeşit interaksyonunun istatistik açıdan önemli olduğunu göstermiştir. Denemede, 2015 yılında verim değerleri 569 kg/da (ETA-E-ALA) ile 637 kg/da (Çiğdem 1); 2016 yılında ise 366 kg/da (ETA-E-NGL) - 592 kg/da (Çiğdem 1) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2a, 3a). EGE GÜNEŞİ her iki yılda da (2015 yılında 620 kg/da ve 2016 yılında 586 kg/da) yüksek performansı ile istatistiksel olarak en yüksek verim grubunda yer almıştır. İki yılın ortalama değerleri dikkate alındığında en yüksek verim değerine sırasıyla, Çiğdem 1 (614 kg/da) ve EGE GÜNEŞİ (603 kg/da) ulaşmışlardır (Çizelge 4a).

Menemen'de sulu koşullarda yürütülen bu çalışmada, aynı çeşitlerden Edirne ve Lüleburgaz'da kuru koşullarda yürütülen denemelere göre daha yüksek verim değerleri elde edilmiştir. Çeşitlerin genetik potansiyelleri ve yıllara ilişkin çevresel koşullara tepkileri ve sulama vb. uygulanan kültürel işlemlerin farklılığı gibi nedenlerden dolayı farklı lokasyonlardan farklı verim değerlerine ulaşılmasına neden olmuştur. Ayçiçeğinde de diğer türlerde olduğu gibi verim sulama vb. çevresel koşullara bağlı olarak değişim göstermektedir (Canvin, 1965; Robinson, 1970; Robinson, 1971; Alessi ve ark., 1977; Robinson, 1978; Tan, 1991) Nitekim, Menemen koşullarında farklı yıllarda yürütülen çalışmalarda çeşitlerden minimum 171 ve maksimum 653 kg/da verim değerlerine ulaşmışlardır (Tan ve ark., 2010, 2011, 2013, 2014).

Çizelge 2a. Çerezlik ayçiçeği çeşit verim denemesi. Çeşitlerin çiçeklenme (gün) ve fizyolojik olum (gün), tane verimi (kg/da), tabla boyu (cm), bitki boyu (cm), tabla çapı (cm) üniformite (1-5) ve tane rengi 2015 yılı istatistiksel analiz değerleri.

Table 2a. Confectionary sunflowers yield trial. Statistical analysis of days to flowering (day), physiological maturity (day), seed yield, (kg/da), plant height (cm), head diameter (cm), uniformity (1-5), and seed coat color of the varieties in 2015.

| No | Çeşit / Variety | Çiçeklenme (gün) Days to flowering (days) | Fizyolojik olum (gün) Physiological maturity (days) | Tane verimi § Seed yield (kg/da) | Bitki boyu (cm) Plant height (cm) | Tabla çapı (cm) Head diameter (cm) | Üniformite Uniformity (1-5) ¶ | Tohum rengi Seed coat color |
|------------|------------------|---|---|--|--------------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | EGE GÜNEŞİ | 56,3 c | 104,3 a | 620 | 193,9 b | 27,83 ab | 2,3 | Beyaz - hafif çizgili |
| 2 | ETAE-ALA | 56,8 c | 104,0 a | 569 | 191,8 b | 26,02 c | 2,3 | Alaca - yandan beyaz çizgili |
| 3 | ETAE-NGL | 59,8 a | 105,0 a | 629 | 205,4 a | 28,60 a | 2,5 | Beyaz - hafif çizgili |
| 4 | Çiğdem 1 (St 1) | 57,8 b | 105,5 a | 637 | 195,4 ab | 27,30 b | 2,3 | Gri - Çizgili |
| 5 | Palancı 1 (St 2) | 55,5 d | 100,0 b | 602 | 186,3 b | 24,13 d | 1,5 | Gri - Çizgili |
| CV (%) | | 0,84 | 1,01 | 12,56 | 3,81 | 2,65 | | |
| LSD (0,05) | | 0,7437 | 1,541 | - | 11,42 | 1,093 | | |
| LSD (0,01) | | 1,0430 | 2,160 | - | - | 1,532 | | |

§ Verim (kg/da), %10 nemde değerlendirilmiştir (Seed yield values evaluated at 10% seed moisture level).

¶ Üniformite (ortalama değer): 1 çok üniform (highly uniform), 2: üniform (uniform), 3: orta (moderate uniform), 4: heterojen (heterogen), 5: çok heterojen (highly heterogen).

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark (P ≤ 0,05) yoktur. (Same letters in a column are not significantly different at the 0,05 probability levels).

Çizelge 2b. Çerezlik ayçiçeği çeşit verim denemesi. Çeşitlerin 1000 tane ağırlığı (g), tane eni (mm), tane boyu (mm), kabuk oranı (%), hektolitre (g/l) ve yağ oranına ait 2015 yılı analiz değerleri.

Table 2b. Confectionary sunflowers yield trial. Statistical analysis of 1000 seed weight (g), seed length (mm), seed width (mm), hectolitre (g/l), husk percentage (%), and oil percentage (%) of the varieties in 2015.

| No | Çeşit / Variety | 1000 tane (g) 1000 seed weight (g) | Tane boyu (mm) Seed length (mm) | Tane eni (mm) Seed width (mm) | Hektolitre (g/l) Hectolitre (g/l) | Kabuk Oran (%) Husk percentage (%) | Yağ Oranı (%) Oil content (%) |
|------------|------------------|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | EGE GÜNEŞİ | 182,9 a | 25,05 a | 8,35 b | 279 d | 43,57 a | 24,38 c |
| 2 | ETAE-ALA | 166,2 b | 22,08 b | 8,27 b | 291 c | 42,97 a | 26,58 b |
| 3 | ETAE-NGL | 191,5 a | 25,41 a | 8,77 a | 280 cd | 44,62 a | 24,20 c |
| 4 | Çiğdem 1 (St 1) | 158,3 b | 20,16 c | 7,71 c | 333 b | 39,66 b | 26,55 b |
| 5 | Palancı 1 (St 2) | 184,6 a | 18,98 d | 8,43 b | 359 a | 35,95 c | 31,90 a |
| CV (%) | | 3,68 | 2,71 | 2,34 | 3,67 | 4,89 | |
| LSD (0,05) | | 10,01 | 0,9346 | 0,3003 | 11,11 | 2,340 | 2,014 |
| LSD (0,01) | | 14,03 | 1,310 | 0,4210 | 15,58 | 3,28 | 2,824 |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark (P ≤ 0,05) yoktur. Same letters in a column are not significantly different at the 0,05 probability levels.

Çizelge 3a. Çerezlik ayçiçeği çeşit verim denemesi. Çeşitlerin çiçeklenme (gün) ve fizyolojik olum (gün), tane verimi (kg/da), bitki boyu (cm), tabla çapı (cm) üniformite (1-5) ve tane rengi 2016 yılı istatistiksel analiz değerleri.

Table 3a. Confectionary sunflowers yield trial. Statistical analysis of days to flowering (day), physiological maturity (day), seed yield, (kg/da), plant height (cm) and head diameter (cm), uniformity (1-5), and seed coat color of the varieties in 2016.

| No | Çeşit / Variety | Çiçeklenme (gün) Days to flowering (days) | Fizyolojik olum (gün) Physiological maturity (days) | Verim (kg/da) § Seed yield (kg/da) | Bitki boyu (cm) Plant height (cm) | Tabla çapı (cm) Head diameter (cm) | Üniformite Uniformity (1-5) ¶ | Tohum rengi Seed coat color |
|------------|------------------|---|---|--|---|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | EGE GÜNEŞİ | 61 ab | 104 a | 586 a | 201,9 a | 28,15 a | 2 | Beyaz - hafif çizgili |
| 2 | ETAE-ALA | 60 b | 103 a | 500 b | 177,0 c | 26,65 ab | 2 | Alaca - yandan beyaz çizgili |
| 3 | ETAE-NGL | 62 a | 104 a | 366 c | 186,7 b | 28,15 a | 3 | Beyaz - hafif çizgili |
| 4 | Çiğdem 1 (St.1) | 58 c | 103 a | 592 a | 192,6 b | 28,20 a | 3 | Gri - Çizgili |
| 5 | Palancı 1 (St.2) | 55 d | 98 b | 488 b | 186,4 b | 24,15 b | 2 | Gri - Çizgili |
| CV (%) | | 2,17 | 0,72 | 9,20 | 3,11 | 8,60 | | |
| LSD (0,05) | | 1,974 | 1,134 | 71,78 | 9,043 | 3,586 | | |
| LSD (0,01) | | 2,768 | 1,590 | 100,60 | 12,680 | 5,027 | | |

§ Verim (kg/da), %10 nemde değerlendirilmiştir (Seed yield values evaluated at 10% seed moisture level).

¶ Üniformite (ortalama değer): 1 çok üniform (highly uniform), 2: üniform (uniform), 3: orta (moderate uniform), 4: heterojen (heterogen), 5: çok heterojen (highly heterogen).

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,05$) yoktur. (Same letters in a column are not significantly difference at the 0,05 probability levels).

Çizelge 3b. Çerezlik ayçiçeği çeşit verim denemesi. Çeşitlerin 1000 tane ağırlığı (g), tane eni (mm), tane boyu (mm), kabuk oranı (%), hektolitre (g/l) ve yağ oranına ait 2016 yılı analiz değerleri.

Table 3b. Confectionary sunflowers yield trial. Statistical analysis of 1000 seed weight (g), seed length (mm), seed width (mm), hectoliter (g/l), and oil percentage (%) of the varieties in 2015 and 2016.

| No | Çeşit Variety | 1000 tane (g) § | | Tane eni (mm) | | Tane boyu (mm) | | Yağ oranı (%) | |
|------------|------------------|----------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------------|--|
| | | 1000 seed weight (g) | Seed length (mm) | Seed width (mm) | Seed width (mm) | Hektolitre (g/l) § | Oil content (%) | | |
| 1 | EGE GÜNEŞİ | 168,2 a | 22,82 b | 7,90 ab | 264 c | 19,25 b | | | |
| 2 | ETAE-ALA | 153,7 bc | 21,45 c | 8,26 a | 260 c | 20,55 b | | | |
| 3 | ETAE-NGL | 162,1 ab | 24,05 a | 8,29 a | 240 d | 16,70 c | | | |
| 4 | Çiğdem 1 (St.1) | 146,4 c | 19,81 d | 7,45 b | 309 b | 18,42 bc | | | |
| 5 | Palancı 1 (St.2) | 143,3 c | 17,44 e | 7,32 b | 337 a | 26,70 a | | | |
| CV (%) | | 4,90 | 3,50 | 5,15 | 4,29 | 7,64 | | | |
| LSD (0,05) | | 11,68 | 1,136 | 0,622 | 18,63 | 2,393 | | | |
| LSD (0,01) | | 16,38 | 1,593 | 0,872 | 26,12 | 3,355 | | | |

§ 1000 tane ve hektolitre ağırlığı (g) değerleri %10 nemde değerlendirilmiştir (1000 seed weight (g) and hectoliter (g/l) values are evaluated at 10% seed moisture level).

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,05$) yoktur. (Same letters in a column are not significantly difference at the 0,05 probability levels).

Çizelge 4a. Çerezlik ayçiçeği çeşit verim denemesi. Çeşitlerin çiçeklenme (gün) ve fizyolojik olum (gün) ve fizyolojik olum (gün), tane verimi (kg/da), bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), üniformite (1-5) ve tane rengi. 2015 ve 2016 yılı birleştirilmiş istatistiksel analiz değerleri.

Table 4a. Confectionary sunflowers yield trial. Days to flowering (day), physiological maturity (day), physiological maturity (day), seed yield (kg/da), plant height (cm) and head diameter (cm), uniformity (1-5), and seed coat color of the varieties. Statistical analysis of data combined over 2015 and 2016.

| No | Çeşit / Variety | Çiçeklenme (gün) Days to flowering (days) | Fizyolojik olum (gün) Physiological maturity (days) | Verim § Seed yield (kg/da) | Bitki boyu Plant height (cm) | Tabla çapı head diameter (cm) | Üniformite Uniformity (1-5) † | Tohum rengi Seed coat color |
|----------------------|------------------|---|---|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | EGE GÜNEŞİ | 58,6 b | 103,9 ab | 603 ab | 197,9 a | 27,99 ab | 2,2 | Beyaz – hafif çizgili |
| 2 | ETAE-ALA | 58,4 b | 103,6 b | 534 bc | 184,4 b | 26,34 b | 2,2 | Alaca – yandan beyaz çizgili |
| 3 | ETAE-NGL | 60,9 a | 104,6 a | 497 c | 196,0 a | 28,38 a | 2,8 | Beyaz – hafif çizgili |
| 4 | Çiğdem I (St.1) | 57,8 b | 104,4 ab | 614 a | 194,0 a | 27,75 ab | 2,7 | Gri - Çizgili |
| 5 | Palancı I (St.2) | 55,1 c | 98,8 c | 545 abc | 186,4 b | 24,14 c | 1,8 | Gri - Çizgili |
| CV (%) | | 1,59 | 0,89 | 12,08 | 3,32 | 6,68 | | |
| LSD (0,05) | | 0,947 | 0,941 | 69,26 | 6,535 | 1,844 | | |
| LSD (0,01) | | 1,279 | 1,270 | 93,52 | 8,825 | 2,490 | | |
| F (Çeşit x Yıl-Int.) | | ** | ** | * | ** | - | | |

§ Verim (kg/da), %10 nemde değerlendirilmiştir (Seed yield values evaluated at 10% seed moisture level).

† Üniformite (ortalama değer), 1 çok üniform (highly uniform), 2: üniform (uniform), 3: orta (moderate uniform), 4: heterojen (heterogen), 5: çok heterojen (highly heterogen).

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,05$) yoktur (Same letters in a column are not significantly difference at the 0,05 probability levels).

Çizelge 4b. Çerezlik ayçiçeği çeşit verim denemesi. Çeşitlerin 1000 tane ağırlığı (g), tane eni (mm), tane boyu (mm), hektolitre (g) ve yağ oranı: 2015 ve 2016 yılı birleştirilmiş analiz değerleri.

Table 4b. Confectionary sunflowers yield trials. Statistical analysis of 1000 seed weight (g), seed length (mm), seed width (mm), hectoliter (g/l), and oil percentage (%) of the varieties, data combined over 2015 and 2016.

| No | Çeşit Variety | 1000 tane (mm) § 1000 seed weight (g) | Tane boyu (mm) Seed length (mm) | Tane eni (mm) Seed width (mm) | Hektolitre (g/l) § Hectoliter (g/l) | Yağ oranı (%) Oil content (%) |
|----------------------|------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|
| 1 | EGE GÜNEŞİ | 175,5 a | 23,94 b | 8,12 bc | 271,3 c | 21,81 cd |
| 2 | ETAE-ALA | 160,0 b | 21,77 c | 8,27 ab | 275,6 c | 23,56 b |
| 3 | ETAE-NGL | 176,8 a | 24,73 a | 8,53 a | 260,3 d | 20,45 d |
| 4 | Çiğdem I (St.1) | 152,3 c | 19,98 d | 7,58 d | 320,5 b | 22,49 bc |
| 5 | Palancı I (St.2) | 164,0 b | 18,21 e | 7,87 cd | 347,8 a | 29,30 a |
| CV (%) | | 4,41 | 3,09 | 4,20 | 3,43 | 6,64 |
| LSD (0,05) | | 7,501 | 0,689 | 0,348 | 10,37 | 1,603 |
| LSD (0,01) | | 10,130 | 0,930 | 0,469 | 14,00 | 2,165 |
| F (Çeşit x Yıl-Int.) | | ** | - | * | - | - |

§ 1000 tane ve hektolitre ağırlığı (g) değerleri %10 nemde değerlendirilmiştir (1000 seed weight (g) and hectoliter (g/l) values are evaluated at 10% seed moisture level).

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,05$) yoktur (Same letters in a column are not significantly difference at the 0,05 probability levels).

Ege Bölgesi gerek birinci ürün ve gerekse ikinci ürün olarak ayçiçeği tarımı için çok önemli bir potansiyele sahip bulunmaktadır. Farklı yıllarda sulu koşullarda yürütülen ayçiçeği verim denemelerinde benzer olarak yüksek verim değerleri elde edilmiştir (Tan, 2007 a, b; Tan, 2010 a; Tan, 2014; Tan ve ark., 2000; Tan ve ark., 2016 a, b). Çerezlik hibrit çeşit adayları ve çeşitlerle 2009 ve 2010 yıllarında Edirne’de sulu koşullarda yürütülen bir araştırmada çeşitlerden minimum 162,6 kg/da ve maksimum 418,9 kg/da; Lüleburgaz’da kuru koşullarda, minimum 201,2 kg/da ve maksimum 362,6 kg/da tane verimi değerlerine ulaşıldığı bildirilmiştir (Pekcan ve ark., 2015).

1000 tane ağırlığı (g)

1000 tane ağırlığı ile ilgili varyans analizi, yıllar arasındaki farklar ile yıl x çeşit interaksyonunun istatistiksel açıdan önemli olduğunu göstermiştir. 1000 tane ağırlığı değerleri 2015 yılında 158,3 g (Çiğdem 1) ile 184,6 g (Palancı 1); 2016 yılında ise 143,3 g (Palancı 1) ve 168,2 (EGE GÜNEŞİ) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2b ve 3b). EGE GÜNEŞİ 2015 yılında 182,9 g ile istatistiksel olarak en yüksek 1000 tane ağırlığına sahip iki çeşitten birisi olmuştur.

İki yıl ortalama değerleri dikkate alındığında istatistiksel olarak en yüksek değerlere sırasıyla, ETAE-NGL (176,8 g) ve EGE GÜNEŞİ (175,5 g) ulaşmışlardır (Çizelge 4b).

Menemen koşullarında farklı yıllarda yürütülen çalışmalarda çeşitlerden minimum 78,2 g ve maksimum 191,5 g 1000 tane ağırlığı değerlerine ulaşılmıştır (Tan ve ark., 2010, 2011, 2013, 2014). Çerezlik hibrit çeşit adayları ve çeşitlerle 2009 ve 2010 yıllarında Edirne’de sulu koşullarda yürütülen bir araştırmada çeşitlerden minimum 71,83 g ve maksimum 174,5 g; Lüleburgaz’da kuru koşullarda, minimum 79,84 g ve maksimum 165,9 g 1000 tane ağırlığı değerlerine ulaşıldığı bildirilmiştir (Pekcan ve ark., 2015).

Hektolitre ağırlığı (g)

Hektolitre ağırlığına ilişkin yapılan değerlendirmede, yıllar arasındaki farklar ile yıl x çeşit interaksyonunun istatistiksel açıdan önemli çıkmamıştır. Hektolitre ağırlığı değerleri 2015 yılında 279 g (EGE GÜNEŞİ) ile 359 g (Palancı 1); 2016 yılında ise 240 g (ETAE-NGL) ve 337 g (Palancı 1) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2b ve 3b). İki yıl ortalama değerleri dikkate alındığında Hektolitre ağırlığı değerleri en düşük ETAE-NGL (260,3 g) ve en yüksek olarak ise Palancı 1 (347,8 g)’de bulunmuştur (Çizelge 4b).

Tane eni (mm)

Tane eni ile ilgili varyans analizi, yıllar arasındaki farklar ile yıl x çeşit interaksyonunun istatistiksel açıdan önemli olduğunu göstermiştir. Tane eni değerleri 2015 yılında 7,71 mm (Çiğdem 1) ile 8,77 mm (ETAE-NGL); 2016 yılında ise 7,32 mm (Palancı 1) ile 8,29 mm (ETAE-NGL) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2b ve 3b). Yapılan istatistiksel değerlendirmede; EGE GÜNEŞİ, 2015 yılında da 8,35 mm ve 2016 yılında ise 7,90 mm ile en yüksek tane eni değerine sahip iki çeşitten birisi olmuştur. İki yıl ortalama değerleri dikkate alındığında istatistiksel olarak en yüksek değerler yine sırasıyla ETAE-NGL (8,53 mm), ETAE-ALA (8,27 mm) ve EGE GÜNEŞİ (8,12 mm)’nde ulaşmıştır. Standart çeşitlerin ise ortalama olarak 7,58 mm (Çiğdem 1) ile 7,87 mm (Palancı 1) arasında oldukları saptanmıştır (Çizelge 4b). Menemen koşullarında farklı yıllarda yürütülen çalışmalarda çeşitlerden minimum 5,81 mm ve maksimum 8,77 mm tane eni değerlerine ulaşmışlardır (Tan ve ark., 2010, 2011, 2013, 2014).

Tane boyu (mm)

Tane boyu ile ilgili varyans analizinde, yıllar arasındaki farklar ile yıl x çeşit interaksyonu istatistik açıdan önemli çıkmamıştır. Tane boyu değerleri 2015 yılında 18,98 mm (Palancı 1) ile 25,41 mm (ETAE-NGL); 2016 yılında ise 17,44 mm (Palancı 1) ile 24,05 mm (ETAE-NGL); arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2b ve 3b).

EGE GÜNEŞİ 2015 yılında 25,05 mm ve 2016 yılında ise 22,82 mm ile istatistiksel olarak en yüksek tane eni değerine sahip iki çeşitten birisi olmuştur (Çizelge 2b ve 3b). Menemen koşullarında farklı yıllarda yürütülen çalışmalarda çeşitlerden minimum 18,11 mm ve maksimum 25,05 mm tane boyu değerlerine ulaşmışlardır (Tan ve ark., 2010, 2011, 2013, 2014).

Yağ oranı (%)

Yağ oranı (%) ile ilgili varyans analizi sonucunda yıllar arasındaki farklar ile yıl x çeşit etkisi istatistiksel açıdan önemli çıkmamıştır. Yağ oranı değerleri 2015 yılında % 24,20 (ETAE-NGL) ile % 31,90 (Palancı 1); 2016 yılında ise; % 16,70 (ETAE-NGL) ile % 26,70 (Palancı 1) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2b ve 3b). İki yıl ortalama değerleri dikkate alındığında en düşük yağ oranı % 20,45 ile ETAE-NGL ve yüksek değer % 29,30 ile Palancı 1'de saptanmıştır (Çizelge 4b) Elde edilen veriler çeşit adaylarının standart çeşitlere göre her iki yılda da daha düşük yağ oranına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Menemen koşullarında farklı yıllarda yürütülen çalışmalarda farklı çeşitlerden minimum %18,93 ve maksimum %31,90 yağ oranı değerlerine ulaşılmıştır (Tan ve ark., 2010, 2011, 2013, 2014). Edirne'de 2009 ve 2010 yıllarında sulu koşullarda çerezlik hibrit çeşit adayları ve çeşitlerle yürütülen bir çalışmada denemelerde yer alan çeşitlerden minimum % 21,5 ve maksimum %41,2; Lüleburgaz'da kuru koşullarda, minimum %23,4 ve maksimum %37,3 yağ oranı değerlerine ulaşıldığı bildirilmiştir (Pekcan ve ark., 2015).

Kabuk oranı (%)

Kabuk oranı ile ilgili varyans analizi, çeşitler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermiştir. Kabuk oranı değerleri 2015 yılında %35,95 (Palancı 1) ile %44,62 (ETAE-NGL) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2b). Menemen koşullarında farklı yıllarda yürütülen çalışmalarda çeşitlerden minimum %34,03 ve maksimum %53,62 kabuk oranı değerlerine ulaşılmıştır (Tan ve ark., 2010, 2011, 2013, 2014).

Bitki boyu (cm)

Bitki boyu ile ilgili olarak elde edilen veriler yıllar arasında farklar olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan varyans analizi yıl x çeşit etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğunu göstermiştir. Bitki boyu değerleri 2015 yılında 186,3 cm (Palancı 1) ile 205,4 cm (ETAE-NGL); 2016 yılında ise 177,0 cm (ETAE-ALA) ve 201,9 cm (EGE GÜNEŞİ) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2a ve 3a). İki yıl ortalama değerleri istatistiksel olarak dikkate alındığında en kısa bitki boyu değeri 184,4 cm ile ETAE-ALA'da ve en uzun bitki boyu değeri ise 197,9 cm ile EGE GÜNEŞİ'nde saptanmıştır (Çizelge 4a). Menemen koşullarında farklı yıllarda yürütülen çalışmalarda çeşitlerden minimum 158,6 cm ve maksimum 231,3 cm bitki boyu değerlerine ulaşılmıştır (Tan ve ark., 2010, 2011, 2013, 2014). Çerezlik hibrit çeşit adayları ve çeşitlerle 2009 ve 2010 yıllarında Edirne'de sulu koşullarda yürütülen bir çalışmada çeşitlerden 102-181cm; Lüleburgaz'da ise kuru koşullarda minimum 133 cm ve maksimum 192 bitki boyu değerlerine ulaşıldığı bildirilmiştir (Pekcan ve ark., 2015).

Tabla çapı (cm)

Tabla çapı ile ilgili olarak elde edilen veriler yıllar arasında farklar olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan varyans analizi yıl x çeşit etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğunu göstermiştir. Tabla çapı değerleri 2015 yılında 24,13 cm (Palancı 1) ile 28,38 cm (ETAE-NGL); 2016 yılında ise; 24,15 cm (Palancı 1) ve 28,20 cm (Çiğdem 1) arasında değişim göstermiştir. EGE GÜNEŞİ, 2015 yılında 27,83 cm ve 2016 yılında da 28,15 cm ile istatistiksel olarak en yüksek grupta yer almıştır (Çizelge 2a ve 3a). İki yıl ortalama değerleri istatistiksel olarak dikkate alındığında tabla çapı değerleri 24,14 cm (Palancı 1) ile 28,38 cm (ETAE-NGL) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4a). Menemen koşullarında farklı yıllarda yürütülen çalışmalarda çeşitlerden minimum 14,90 cm ve maksimum 27,83 cm tabla çapı değerlerine ulaşılmıştır (Tan ve ark., 2010, 2011, 2013,

2014). 2009 ve 2010 yıllarında Edirne’de sulu koşullarda farklı çerezlik hibrit çeşit ve çeşit adaylarıyla yürütülen bir çalışmada çeşitlerden minimum 12 cm ve maksimum 24 cm; Lüleburgaz’da kuru koşullarda, minimum 13 cm ve maksimum 27 cm tabla çapı değerlerine ulaşıldığı bildirilmiştir (Pekcan ve ark., 2015).

Çiçeklenme gün sayısı

Çiçeklenme gün sayısı değerleri ile ilgili olarak elde edilen veriler yıllar arasındaki farklar olduğunu ortaya koymuştur. Çiçeklenme gün sayısı değerleri 2015 yılında 56 gün (Palancı 1) ile 60 gün (ETAENGL); 2016 yılında ise 55 gün (Palancı 1) ile 62 gün (ETAENGL) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2a ve 3a). Yapılan varyans analizi yıl x çeşit interaksyonunun istatistiksel açıdan önemli olduğunu göstermiştir. İki yıl ortalama değerleri dikkate alındığında çeşitler en düşük 55 gün (Palancı 1) ve en yüksek olarak 61 gün (ETAENGL)’de çiçeklenmişlerdir (Çizelge 4a). Genel olarak çeşitlerin çiçeklenme gün sayıları arasında gün sayısı bakımından önemli bir farkın olmadığı görülmektedir. Menemen koşullarında farklı yıllarda yürütülen çalışmalarda çeşitlerden minimum 50 gün ve maksimum 72 gün çiçeklenme gün sayısı değerlerine ulaşılmıştır (Tan ve ark., 2010, 2011, 2013, 2014). Çerezlik hibrit çeşit adayları ve çeşitlerle 2009 ve 2010 yıllarında Edirne’de sulu koşullarda yürütülen bir çalışmada çeşitlerden minimum 56 gün ve maksimum 74 gün; Lüleburgaz’da ise kuru koşullarda çeşitlerin 57-75 gün arasında çiçeklendiği bildirilmiştir (Pekcan ve ark., 2015).

Fizyolojik olum gün sayısı

Fizyolojik olum gün sayısı değerleri ile ilgili olarak elde edilen veriler yıllar arasında farklar olduğunu ortaya koymuştur. Fizyolojik olum gün sayısı değerleri 2015 yılında 100 gün (Palancı 1) ile 106 gün (Çiğdem 1); 2016 yılında ise; yılında 98 gün (Palancı 1) ile 104 gün (ETAENGL ve EGE GÜNEŞİ) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2a, 3a). Yapılan varyans analizi yıl x çeşit interaksyonunun istatistiksel açıdan önemli

olduğunu göstermiştir. İki yıl ortalama değerleri dikkate alındığında çeşitler en düşük 99 gün (Palancı 1) ve en yüksek olarak 105 gün (ETAENGL)’de fizyolojik oluma ulaşmışlardır (Çizelge 4a). Genel olarak çiçeklenmede olduğu gibi çeşitlerin Fizyolojik olum gün sayısı değerleri arasında da gün sayısı bakımından çok önemli bir farkın olmadığı görülmektedir. Menemen koşullarında farklı yıllarda yürütülen çalışmalarda çeşitlerden minimum 93 gün ve maksimum 109 gün fizyolojik olum gün sayısı değerlerine ulaşmışlardır (Tan ve ark., 2010; 2011; 2013; 2014). Çerezlik hibrit çeşit adayları ve çeşitlerle 2009 ve 2010 yıllarında Edirne’de sulu koşullarda yürütülen bir çalışmada çeşitlerden 92 - 132 gün; Lüleburgaz’da kuru koşullarda 101-108 gün arasında fizyolojik oluma ulaştığı bildirilmiştir (Pekcan ve ark., 2015).

Üniformite

Skala (1-5) değerleri kullanılarak yapılan gözlem ve değerlendirmelerde, her iki yılda da en uniform çeşidin hibrit Palancı 1 olduğu, buna karşın EGE GÜNEŞİ ve ETAENGL’ın da oldukça uniform gelişme gösterdiği, buna karşın denemelerde yer alan Çiğdem 1 ve ETAENGL’nin ise diğer çeşitlere göre daha az (orta düzeyde) üniformiteye sahip oldukları saptanmıştır. (Çizelge 2a, 3a, 4a). Üniformite, özellikle çeşitlerin hasat olgunluğu açısından büyük önem taşımaktadır.

Tane rengi

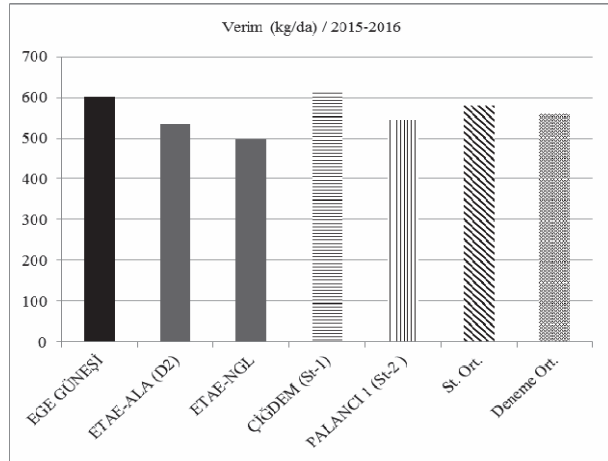
Yapılan gözlemlerde EGE GÜNEŞİ’nin beyaz (üzeri hafif çizgili), ETAENGL’ın alaca (kenarları beyaz çizgili), ETAENGL’nin beyaz (üzeri hafif çizgili), Çiğdem 1 ve Palancı 1’in gri çizgili oldukları saptanmıştır. Tüketici tercihleri dikkate alındığında, EGE GÜNEŞİ ve ETAENGL’nin beyaz tane renkleri ile çerezlik ekimi yapılan birçok yörede üreticiler tarafından tercih edilecekleri düşünülmektedir. Ancak, Çiğdem 1 ve ETAENGL’nin yüksek verim değerlerine rağmen diğer çeşitlere göre üniformite değerleri biraz daha düşük seviyede bulunmuştur.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, Menemen koşullarında 2015 ve 2016 yıllarında iki yıl olarak yürütülen denemelerde, ETAE Ayçiçeği Islah Programında elde edilen açık döllenmiş ayçiçeği çeşit adaylarının performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yapılan değerlendirmelerde çeşit adaylarının tane verimi, 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu, tabla çapı, tane boyu, tane eni, kabuk oranı, yağ oranı ve üniformite değerleri bakımından kabul edilebilir sınırlar içinde sonuçlar elde edilmiştir.

EGE GÜNEŞİ, 2015 ve 2016 yılları birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre 603 kg/da verim değeri ile istatistiksel olarak en yüksek verim değerine sahip Çiğdem 1 (614 kg/da) ile birlikte en yüksek verim grubunda yer almıştır. 2015 ve 2016 yılı birleştirilmiş analiz sonuçlarına bakıldığında EGE GÜNEŞİ ortalama olarak 603 kg/da verim değeri ile standart çeşitler ortalaması (580 kg/da) ve deneme ortalaması (559 kg/da) üzerinde bir verim değerine ulaşmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Çerezlik ayçiçeği verim denemesi, tane verimi 2015-2016 birleştirilmiş değerleri. ETAE, Menemen-İzmir.
Figure 1. Confectionary sunflower yield experiment, seed yield (kg/da) values combined over the years of 2015-2016. AARI, Menemen-Izmir.

Denemelerde yer alan çeşit adayları arasında beyaz taneli EGE GÜNEŞİ ile birlikte alaca taneli ETAE-ALA yüksek verim değerleri, iri - uzun

albenili tane görünümleri ve oldukça üniform gelişme özellikleri ile dikkati çeken diğer bir çeşit adayı olmuştur.

Menemende, ana üründe ve sulu koşullarda yürütülen denemelerden elde edilen değerlerin yıllara göre ve diğer araştırmalarda elde edilen bulgulardan farklılıklar göstermesinin, genetik potansiyelleri farklı çeşitlerin denemelerde yer alması ve bu denemelerin farklı çevre (iklim, toprak su vb) koşullarında her yıl farklı ekim zamanlarında kurulmasından; ekolojik değişkenlere karşı farklı tepki oluşturmalarının çeşitlerin farklı olmasından ve elde edilen bulgulardan farklılıklar göstermesinin denemelerde yer alan çeşitlerin farklı çevrelere adaptasyon yeteneğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte elde edilen verilerin diğer araştırmalardan elde edilen verilerle uyum içinde olduğu saptanmıştır.

Çerezlik çeşit üretiminde büyük oranda yerel çeşitlerin üretimde olması ve bunların da genel olarak popülasyon düzeyinde olmaları üreticilerin yüksek verim değerlerine ulaşmalarında bir engel olarak görülmektedir. Ülkemizde, beyaz ve uzun taneli köy çeşitleri başta Ege Bölgesi, Güney Marmara, İç Anadolu ve Doğu Anadolu'da ekilmektedir. Bu köy çeşitleri tane görünümü bakımından beğeni ile tüketilmektedir. Çerezlik üretimde tüketici istekleri büyük önem taşımaktadır. EGE GÜNEŞİ, tüketici isteklerine uygun ve lezzetli tane özellikleri ve yüksek verim değerleri ile köy çeşitlerini ikame edebilecek özelliktedir.

EGE GÜNEŞİ'nin genel özellikleri

Erkenci olup ana ve ikinci ürün tarımına uygun, oldukça üniform gelişme gösteren bir çeşit adayıdır.

Fizyolojik olum: 97 - 104 gün

Bitki boyu: 193,9 - 201,9 cm

Tabla çapı: 27,8 - 28,2 cm

Verim: Sulu koşullarda 586 - 620 kg/da

1000 tane ağırlığı: 168,2 - 182,9 g

Hektolitre: 229 - 264 g/l

Yağ oranı: % 19,25 - 24,85

Kabuk oranı: % 42,1 - 43,6
 Yaprak rengi: Yeşil
 Tabla durumu: Eğik
 Tane rengi: Beyaz
 İri ve uzun taneli, albenili
 Kendine döllenme oranı yüksek
 Sağlam gövdeli ve yatmaya dayanıklı
 Ayçiçeği pasına (*Puccinia helianthi* Schw.) yüksek düzeyde toleranslıdır.

Sonuç olarak; 2016 yılında, çerezlik çeşit adayı olarak tescile sunulan EGE GÜNEŞİ gösterdiği verim potansiyeli ve kalite özellikleri nedeniyle üretim izni alınarak, ticari olarak üretime sunulmuştur.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Aldemir, M., A. Ş. Tan, A. Altunok. 2016. Performance of some confectionary sunflower (*Helianthus annuus* L.) varieties in Aegean Region of Turkey. pp.548-555. 19th International Sunflower Conference, Edirne, Turkey. 29 May- 3 June 2016.
- Alessi, J., J. F. Power, and D. C. Zimmerman. 1977. Sunflower yield and water use as influenced by planting date, population and row Spacing. Agron. J. 69: 465-469.
- Anonim. 2015. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Bitkisel Üretim Değerleri. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Anonymous. 2014. FAO Database (www.fao.org).
- Attia, S. A. M. 1985. Effects of cultural treatments on sunflower (*Helianthus annuus* L.). Ph.D. Thesis, Fac. of Agric. Al-Azhar Univ.
- Canvin, D. T. 1965. The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oil seed crops. Can. J. Bot. 43: 63-69.
- Eberhard, S. A., and W. A. Russel. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 6: 36-40.
- Finlay, K. W., and G. N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding program. Australian J. of Agric. Res. 14: 742-754.
- Göksoy, A. T. 1999. A study of some agronomical characteristics of synthetic varieties obtained from inbred lines of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Turkish J. of Agriculture and Forestry 23 (2): 349-354.
- Granlund, M., and D. C. Zimmerman. 1975. Oil content of sunflower seeds as determined by wide-line nuclear magnetic resonance (NMR). Proc. N. D. Acad. Sci. 27: 128-133.

Üretim artışı, ekim alanlarının genişletilmesi yanında daha da önemlisi birim alandaki verimin artırılması ile mümkündür. Bu nedenle, yüksek verim potansiyeline sahip bu çeşit adaylarının üretimdeki köy çeşitlerinin yerini alabileceği ve dolayısıyla üretim artışına katkıda bulunabilecekleri düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Denemelerin yağ analizlerini gerçekleştiren Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (TTAE) Müdürlüğü'nden Dr. Turhan Kahraman ve ekibine katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

- İlisulu, K. ve O. Arslan. 1973. Bazı yabancı ve yerli ayçiçeği çeşitleri üzerinde melezleme ve adaptasyon araştırmaları. Türkiye Bilimsel Araştırma Kurumu. IV. Bilim Kongresi Tebliğleri, Ankara, 5-8 Kasım. s. 1-5.
- İlisulu, K. 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Çağlayan Kitabevi İstanbul.
- Karaaslan, D. ve M. Hakan. 2007. Determination of suitable sunflower cultivars for Diyarbakir conditions. GAP V. Agriculture Congress, Sanliurfa, 17-19. October. pp. 571-575.
- Karaaslan, D., T. Sögüt ve D. Sakar. 1999. Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün tarımına uygun ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Adana, 5-18 Kasım. Cilt II. Endüstri Bit. pp. 52-56.
- Karaaslan, D., A. Hatipoğlu, Z. Türk ve Y. Kaya. 2010. Determination of potential sunflower (*Helianthus Annuus* L.) cultivars for the irrigated conditions of Diyarbakır. Helia 33 Nr. 52: 145-152.
- Kaya, Y., İ. Atakişi, E. Esendal ve Ö. Kolsarıcı. 2003. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) farklı verim öğelerinde melez gücü ve azmanlığının tespiti. Anadolu 13 (2): 32-47.
- Kıllı, F. 1997. Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yağlık melez ayçiçeği (*Heliathus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 21: 149-155.
- Kıllı, F. ve O. Gençler. 1992. Çukurova Bölgesinde farklı zamanlarda ekilen bazı ayçiçeği çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özellikleri ve bunlar arasındaki ilişkiler üzerinde bir araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 16 (4): 721-729.

- Lofgren, J. R. 1978. Sunflower for confectionary food, birdfood, and petfood. Chapter 14. pp. 441-456. *In* (Ed. J. F. Carter) Sunflower Science and Technology. Number 19. In series Agronomy. Madison, Wisconsin. USA.
- Miller, J. F. 1987. Sunflower. Pp. 626-668. *In* W. R. Fehr (Ed.). Principles of Cultivar Development. Volume 2. Crop Species. Macmillan Pub. Co. New York.
- Nur, I. M. 1969. A rapid method of determining the hull content of safflower and sunflower seeds. *Argonomy Journal* 61: 336-338.
- Oral, E. ve K. Kara. 1989. Erzurum ekolojik koşullarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitleri üzerinde bir araştırma. *Doga Türk Tarım Ve Ormancılık Dergisi* 13(2): 343-355.
- Önder, M., Ö. Öztürk ve E. Ceyhan. 2001. Yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi. *S.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15 (28): 136-146.
- Özer, H., E. Öztürk, T. Polat. 2003. Determination of the agronomic performances of some oilseed sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids grown under Erzurum ecological conditions. *Turkish J. Agriculture and Forestry* 27 (4): 199-206.
- Öztürk, Ö., F. Akınerdem, N. Bayraktar ve R. Ada. 2008. Konya sulu koşullarında bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22 (45): 11-20
- Pekcan, V., G. Evcı, İ. M. Yılmaz ve Y. Kaya. 2015. Developing confectionery sunflower hybrids and determination of their yield performances in different environmental conditions. *Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics* 2015 (1-2): 47-5.
- Robinson, R. G. 1970. Sunflower date of planting and chemical composition at various growth stage. *Argon. J.* 62: 770-772.
- Robinson, R. G. 1971. Sunflower phenology-year, variety, and date of planting effects on day and growing degree-days. *Crop Sci.* 11: 635-638.
- Robinson, R. G. 1978 Production and culture. p. 89-143. *In* J.F. Carter (ed.) Sunflower science and technology. Agronomy Monogr. 19. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.
- Robinson, R. G. 1985. Irrigation and Population Defoliation Management of Sunflower on Sandy Soil. *In*: Proc. Sunflower Research Workshop. p. 3-4. National Sunflower Association. Bismarck, ND. USA.
- Russell, F. 1986. Microcomputer statistical program (MSTAT) version 4.00/EM. Michigan State University. MSTAT-C/crop and soil sciences. 324B. Agricultural Hall. East Lansing, Michigan. USA.
- Sezgin, M. 2016. Çerezlik Ayçiçeği Tescil Raporu. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü. Ankara.
- Schneiter, A.A., and J. F. Miller. 1981. Description of sunflower growth stages. *Crop Sci.* 21: 901-903.
- Schuler, R. T., H.J. Hirning, V.L. Hofman, and D.R. Landstrom. 1978. Harvesting, handling, and storage. *In*: J.F. Carter (Ed.) Sunflower Science and Technology. pp. 145-167. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. Second Ed. McGraw-Hill Book Company Inc., New York.
- Tan, A. Ş. 1991. Effect of planting date on seed yield, oil content, fatty acid composition and other plant characteristics in sunflower (*Helianthus annuus* L.). p. 56-65. *In*: Proc. Sunflower Research Workshop. Fargo, ND. 10-11 Jan. 1991. National Sunflower Assoc., Bismarck, ND.
- Tan, A. Ş. 1993. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) melez varyete (F1) ıslahında kendilenmiş hatların çoklu dizi (Line x Tester) analiz yöntemine göre kombinasyon yeteneklerinin saptanması üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Bornova, İzmir.
- Tan, A. Ş. 2007a. Ege Bölgesi Ayçiçeği Araştırmaları Projesi. Ara Sonuç Raporu. Ege Tar. Ara. Ens. Menemen. İzmir.
- Tan, A. Ş. 2007b. Ayçiçeği Tarımı. p.41-83. TYUAP/TAYEK Ege - Marmara Dilimi Tarla Bitkileri Toplantısı. 2-4 Ekim 2007. Ege Tar. Ara. Enst. Menemen, İzmir.
- Tan, A. Ş. 2010a. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Researches in Aegean Region of Turkey. 8th European Sunflower Biotechnology Conference. SUNBIO 2010. 1-3 March 2010, Antalya, Turkey. *Helia* 53: 77-84.
- Tan, A. S. 2010b. Performance of some oilseed and confectionary type of sunflower (*Helianthus annuus* L.) varieties Aegean Region of Turkey. 8th European Sunflower Biotechnology Conference. SUNBIO 2010. 1-3 March 2010, Antalya, Turkey. *Helia* 53: 91-100.
- Tan, A. Ş. 2011. Çerezlik Ayçiçeği Tarımı. p.22-47. 2011 Yılı Tarla Bitkileri Grubu Bölge Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları. Yayın No: 145. Menemen, İzmir.
- Tan, A. Ş. 2014. Bazı Yağlık Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Menemen Ekolojik Koşullarında Performansları. *Anadolu, ETAE Dergisi* 24 (1): 1-20.
- Tan, A. S., and Tan, A. 2010. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Landraces of Turkey, Their Collections Conservation and Morphometric Characterization. 8th European Sunflower Biotechnology Conference. SUNBIO 2010. 1-3 March 2010, Antalya, Turkey. *Helia* 53: 55-62.
- Tan, A. S., and Tan, A. 2011. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Genetic Resources of Turkey. International Symposium on Sunflower Genetic Resources. October 16-20, 2011. Kusadasi, Izmir, Turkey. *Helia* 34: 39-46.

- Tan, A. S., and Tan, A. 2012. Characterization of Sunflower Genetic Resources of Turkey. 18th International Sunflower Conference, Argentina, Feb. 27 Marc-1 Feb., 2012.
- Tan, A. Ş., and N. N. Karacaoğlu. 1991. Effect of plant population on seed yield, oil percentage and other plant characteristics in sunflower (*Helianthus annuus* L.). p. 43-52. *In Proc. Sunflower Research Workshop*. Fargo, ND. 10- 11 Jan., 1991. National Sunflower Assoc., Bismarck, ND.
- Tan, A. Ş., S. Elmas. 2010. Ege Bölgesi Ayçiçeği Araştırmaları Projesi. 2010 Yılı Gelişme Raporu. Ege Tar. Ara. Ens. Menemen. İzmir.
- Tan, A. Ş., M. Aldemir ve A. Altunok. 2011. Ege Bölgesi Ayçiçeği Araştırmaları Projesi. 2011 Yılı Gelişme Raporu. Ege Tar. Ara. Ens. Menemen. İzmir.
- Tan, A. Ş., M. Aldemir ve A. Altunok. 2013. Ege Bölgesi Ayçiçeği Araştırmaları Projesi. 2013 Yılı Gelişme Raporu. Ege Tar. Ara. Ens. Menemen. İzmir.
- Tan, A. Ş., M. Aldemir ve A. Altunok. 2014. Ege Bölgesi Ayçiçeği Araştırmaları Projesi. 2014 Yılı Gelişme Raporu. Ege Tar. Ara. Ens. Menemen. İzmir.
- Tan, A. Ş., M. Aldemir ve A. Altunok. 2016a. Ege Bölgesi Ayçiçeği Araştırmaları Projesi. 2016 Yılı Gelişme Raporu. Ege Tar. Ara. Ens. Menemen. İzmir.
- Tan, A. Ş., M. Aldemir, A. Altunok. 2016a. Oilseed and confectionary sunflower (*Helianthus annuus* L.) researches in Aegean Agricultural Research Institute (AARI). pp. 527-534. 19th International Sunflower Conference, Edirne, Turkey. 29 May- 3 June 2016.
- Tan, A. Ş., A. Altunok, M. Aldemir. 2016b. Oilseed and confectionary sunflower (*Helianthus annuus* L.) landraces of Turkey. pp.556-566. 19th International Sunflower Conference, Edirne, Turkey. 29 May- 3 June 2016.
- Tan, A. S., M. Beyazgül, Z. Avçeri, Y. Kayam, H. G. Kaya. 2000. Ana ürün Ayçiçeğinde Farklı Gelişme Devrelerinde Uygulanan sulamanın Verim ve Kaliteye Etkileri. *Anadolu, ETAE Dergisi* 10 (2): 1-34.
- Tan, A. S., M. Aldemir, A. Altunok ve A. Tan. 2013a. Characterization of Confectionary Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Genetic Resources of Denizli and Erzurum Provinces. *Anadolu, Journal of AARI* 23 (1): 1-5-11.
- Tan, A. S., M. Aldemir, A. Altunok ve A. Tan. 2013b. Characterization of Confectionary Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Land Races of Turkey. International Plant Breeding Congress. 10-14 November 2013, Antalya, Turkey.
- Tan, A. Ş., A. Altunok, M. Aldemir, A. Peksüslü, İ. Yılmaz, H. Kartal, L. Aykas. 2016d. Endüstri Bitkileri Genetik Kaynakları Araştırma Projesi. 2016 yılı gelişme raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen, İzmir.
- Tozlu, E., T. Dizikısa, A. M. Kumlay, M. Okçu, M. Pehlivan ve C. Kaya. 2008. Pasinler ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) hibridlerinin agronomik performanslarının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 14 (4): 359-364.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Köy Hizmetleri Toprak ve Gübre Arş. Enst. Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No. 121 Ankara.

Menemen Ekolojik Koşullarında Lavanta (*Lavandula* spp.) Tür ve Çeşitlerinin Morfolojik, Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Ünal KARİK¹ Fatih ÇİÇEK¹ Orçun ÇINAR²

¹Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen-İzmir/TURKEY

²Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya/TURKEY

Geliş tarihi (Received): 23.02.2017

Kabul tarihi (Accepted): 4.04.2017

ÖZ: Bu çalışma Menemen ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula* spp.) tür ve çeşitlerinin morfolojik, verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacı ile 2015-2016 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmada 2 farklı türe ait 8 farklı ticari lavanta çeşidi kullanılmıştır. 2 yıl sonucunda elde edilen veriler ışığında tür ve çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir. Lavandin tipi çeşitler, verim özellikleri açısından lavander tipi çeşitlerin önüne geçerken, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi bakımından "Provence" tür ve çeşitler arasında ilk sırada yer almıştır. Uçucu yağlarda toplam 28 bileşen tanımlanmıştır. Uçucu yağların ana bileşenleri ve oranları sırası ile linalol (%20,70-53,29) linalil asetat (%1,55-54,58) ve kâfur (%3,18-11,54) olmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Lavandula* spp., lavanta, çeşit, verim, kalite.

Determination of Morphological, Yield and Quality Characteristics of *Lavandula* Species and Cultivars in Menemen Ecological Conditions

ABSTRACT: This study was conducted in order to determine morphological, yield and quality characteristics of *Lavandula* spp. species and cultivars in Menemen ecological conditions between 2015 and 2016. Eight cultivars belonging to 2 species were used in this study. There were significant differences determined between species and cultivars the end of 2 years. While lavandin type cultivars passed in front of lavender type cultivars in terms of yield traits, the "Provence" cultivar took first place among species and cultivars in terms of essential oil content and essential oil yield. Total 28 components were identified in essential oils. Main components and their respective percentages of essential oil were identified as linalool (%20,70-53,29) linalyl acetate (%1,55-54,58) and camphor (%3,18-11,54).

Keywords: *Lavandula* spp., cultivar, yield, quality.

GİRİŞ

Lavanta (*Lavandula* spp.), *Lamiaceae* familyasından çok değerli bir uçucu yağ bitkisidir (Guenther, 1952). Çoğu Akdeniz orijinli olan 39 kadar lavanta türü (*Lavandula* spp.) bulunmaktadır. Dünyada ticari değeri yüksek olan üç önemli lavanta türü vardır. Bunlar, lavander (*Lavandula angustifolia* Mill. = *L. officinalis* L. = *L. vera* DC), lavandin (*Lavandula intermedia* Emeric ex Loisel. = *L. hybrida* L.) ve spike lavander (*Lavandula spica* = *L. latifolia* Medik.)'dir. İngiliz lavantası olarak adlandırılan lavander çeşitlerinin uçucu yağ kalitesi, melez lavanta olarak adlandırılan lavandin çeşitlerinin ise uçucu yağ verimi daha

yüksektir (Beetham ve Entwistle, 1982). Bu üç önemli tür dışında *L. dentata* (Fransız lavantası), *L. stoechas* L. (İspanya lavantası), *L. latifolia* Medik. (geniş yapraklı lavanta), *L. multifida* (eğreltiotu yapraklı lavanta), *L. canariensis* (Kanarya adaları lavantası), *L. lanata* (yünlü lavanta), *L. heterophylla* ve *L. x allardii* (*L. dentata* x *L. latifolia* Medik.) gibi daha çok süs bitkisi ve kesme çiçek olarak yetiştirilen türler de vardır (Tucker, 1985). *Lavandula* cinsine ait ülkemiz florasında sadece *L. stoechas* türü bulunur. *L. stoechas* L. ülkemizde halk arasında karabaş otu, gargan otu ya da keşiş otu olarak bilinir (Aryal, 1997).

* Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Ünal KARİK E-mail: unalkarik@gmail.com

Lavanta, çok yıllık, yarı çalimsı görünümlü bir Akdeniz bitkisidir. Kökler toprak ve iklim şartlarına bağlı olmakla beraber 80-100 cm kadar derinlere inebilir. Dört köşeli olan sap çıplak veya tüylüdür. Bitki çok sayıda yan dal verir. Yapraklar, boğumlarda karşılıklı bulunur ve 2-6 cm uzunluğundadır. Çiçek sapının ucunda 15-20 cm uzunluğunda çiçek başak-salkım eksenli bulunur. Başak ekseninde 4-6 adet çiçek kümesi bulunur. Her bir çiçek kümesi ise bazı faktörlere bağlı olarak değişen sayıda (6-14 adet) çiçekçik vardır. Meyvenin rengi, koyu kahverengiden siyaha kadar değişir. 1000 dane ağırlığı 1g'dan azdır (Koç, 1997). Lavanta çiçeğinin en önemli maddesi renksiz veya hafif sarı renkli uçucu yağdır. Uçucu yağın kalitesi özellikle yağdaki linalil asetat ve linalool oranına göre değerlendirilir. Ayrıca uçucu yağının içeriğindeki luteolin tipi flavonoidler bakteriyostatik ve spazmotik etkiye sahiptirler. Ayrıca bünyesinde β -pinen, linalol, kafur, terpineol, borneol, ve cineol gibi bileşikler taşır (Başer, 1993).

Lavanta çiçeğiyle hazırlanacak banyolar, çocukları sağlıklı büyütme için düzenli uygulanmalıdır. Bitki bunlardan başka egzama, sivilce gibi deri hastalıklarına, yanıklara, ülserlere, yüzeysel iltihaplı yaralara karşı etkisiyle övgüye değerdir (İlisulu, 1992). Gargarayla ağız içindeki küçük yaraları temizler, dil felçlerinin ve kekemeliğin üstesinden gelir, sinirleri ve kasılmış kasları gevşetir. Göğüs üzerine yapılacak masajlarla akciğeri güçlendirir (Koç, 1997; Ceylan, 1987).

Dünyada her yıl 200 ton kadar lavander yağı, 1000 ton kadar lavandin yağı ve 150 ton kadar spike lavander yağı üretilmektedir (McGimbsey ve Porter, 1999). Dünyada en fazla lavander (*L. angustifolia* Mill.) ve lavandin (*L.x intermedia* Emeric ex Loisel.) türlerine giren çeşitlerin tarımı yapılmakta, Türkiye'de ise ekonomik anlamda sadece Isparta ilinde lavandin (*L.x intermedia* var. Super) kültürü yapılmaktadır. Lavanta, bu yörenin özellikle sulanmayan, kıraç ve eğimli arazilerine çok iyi uyum sağlamıştır (Baydar ve Erbaş, 2007; Baydar, 2010a; Baydar, 2010b).

Ege Bölgesinde son yıllarda lavanta tarımına ilgi başlamış ve özellikle arıcılık faaliyetlerinin yoğun

olduğu bölgelerde florayı zenginleştirmek için lavanta plantasyonları kurulmaya başlanmıştır. Aynı zamanda üreticiler kuru lavanta çiçeği üretmek üzere çiçek verimi yüksek lavanta çeşitleri yetiştirmek istemektedir. Bölgemiz koşullarına uygun lavanta tür ve çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla bugüne kadar kapsamlı bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışma ile iki farklı lavanta türü (*Lavandula angustifolia* Mill. ve *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.)'ne ait 8 farklı ticari çeşidin (Provence, İngiliz, Süper, Abrialii, Grosso, Seguret, Munstead, Hidcote) Menemen ekolojik koşullarındaki morfolojik, verim ve kalite özelliklerini belirlemek ve böylece üreticilere doğru tür ve çeşitlerin yetiştiriciliği konusunda somut bilgiler vermek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2015-2016 yılları arasında İzmir-Menemen'de bulunan Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada 8 adet ticari lavanta çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşitlerden 2 tanesi lavander (*Lavandula angustifolia* Mill.) 6 tanesi ise lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) türlerine aittir. Bu çeşitlerin bazı özellikleri ile ilgili bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Toprak

Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait bilgiler Çizelge 2' de verilmiştir. Deneme alanının toprak bünyesinin killi-tın yapıda olduğu, tuz bakımından herhangi bir olumsuz içerik taşımadığı, hafif alkali karakterde olan toprağın orta düzeyde organik madde ile yeterli düzeyde fosfor ve potasyum içerdiği Çizelge 2'den anlaşılmaktadır.

İklim

Menemen iklim etmenleri bakımından üniformdur. Akdeniz iklimi karakterini taşır, yazlar kurak ve sıcak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Yıllık yağış ortalaması 616 mm, yıllık sıcaklık ortalaması 19 °C'dir. Deneme alanının uzun yıllar ve denemenin yürütüldüğü yıllardaki vejetasyon dönemine ait aylık sıcaklık ve yağış miktarları Çizelge 3'te

verilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da vejetasyon döneminde düşen toplam yağış miktarının neredeyse aynı olduğu (118,2 mm ve 117,2 mm) görülmektedir. Ancak bu değerler uzun yıllar ortalamasının (148,5 mm) gerisinde kalmıştır. 2015 yılında Mayıs ve 2016 yılında Nisan ayında

önemli miktarda yağış olduğu, yine her iki yıl Haziran ayında uzun yıllar ortalamasının üzerinde (20,8 mm ve 29,4 mm) yağış gerçekleştiği anlaşılmaktadır. İki yılda görülen ortalama sıcaklık değerleri ise uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri ile büyük oranda benzeşmektedir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan lavanta (*Lavandula* spp.) çeşitlerinin genel özellikleri.

Table 1. General characteristics of lavender and lavandin (*Lavandula* spp.) cultivars used in the study.

| Tür <i>Species</i> | Çeşit Cultivar | Genel Özellikleri General characteristics |
|--|-------------------|--|
| <i>Lavandula x intermedia</i> Emeric ex Loisel. (Lavandin) | Provence | 70-90 cm boy, çiçekler koyu menekşe |
| | İngiliz | 75-90 cm boy, çiçekler menekşe |
| | Süper | 80-100 cm boy, çiçekler koyu menekşe |
| | Abrialii | 70-80 cm boy, çiçekler lila |
| | Grosso | 60-80 cm boy, çiçekler menekşe |
| | Seguret | 60-80 cm boy, çiçekler koyu menekşe |
| <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. (Lavander) | Munstead | 35-45 cm boy, çiçekler açık menekşe |
| | Hidcote | 50-60 cm boy, çiçekler koyu menekşe |

Çizelge 2. Deneme alanından alınan toprak örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Table 2. Some physical and chemical properties of soil samples taken from the experiment area.

| Derinlik Depth | Tekstür Texture | EC25 (1:2,5) Salinity | pH (1:2,5) pH | Kireç (%) Lime | Organik Madde (%) Organic Matter | Alınabilir Fosfor (ppm) Available Phosphorus | Değişebilir Potasyum (ppm) Variable Potassium |
|-------------------|------------------------------|-----------------------------|--|-----------------------|--|---|--|
| 0-30 | 55 Killi tın Clay Loam | 0,12 Az Few | 7,5 Hafif Alkali Slightly Alkaline | 0,4 Eseri Trace | 2,6 Orta Middle | 34 Yeterli Sufficient | 254 Yeterli Sufficient |

Çizelge 3. Deneme yerinin iklim özellikleri. §

Table 3. Climate characteristics of trial area. §

| Aylar Months | Yağış (mm) Rainfall (mm) | | | Ortalama Sıcaklık (°C) Average temperature (°C) | | |
|------------------|-----------------------------|-------|--------------------------|--|------|--------------------------|
| | 2015 | 2016 | Uzun Yıllar Long term | 2015 | 2016 | Uzun Yıllar Long term |
| Nisan (April) | 30,6 | 82,4 | 47,0 | 16,1 | 15,8 | 15,8 |
| Mayıs (May) | 65,2 | 5,0 | 29,3 | 21,7 | 19,8 | 20,8 |
| Haziran (June) | 20,8 | 29,4 | 8,3 | 24,5 | 21,2 | 25,6 |
| Temmuz (July) | 1,6 | 0 | 2,0 | 27,7 | 21,9 | 28,0 |
| Ağustos (August) | 0 | 0,4 | 2,2 | 27,6 | 22,8 | 27,6 |
| Toplam | 118,2 | 117,2 | 148,5 | | | |

§Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi (Menemen-İzmir)'den temin edilmiştir.

§Provided by International Agricultural Research and Training Center (Menemen-İzmir).

Morfolojik Ölçümler

Her parselde kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra kalan kısımdaki bitkilerde bitki boyu, çiçek sapı uzunluğu, çiçek başak uzunluğu belirlenmiş olup, ölçülen karakterlere ait ayrıntılı bilgi aşağıda verilmiştir.

Bitki Boyu (cm): Hasat döneminde her bitkinin toprak yüzeyinden itibaren en üst noktasına kadar olan uzaklığı ölçülerek belirlenmiştir.

Çiçek Sapı Uzunluğu (cm): Bitki çiçek sapının çiçek başağı dâhil en üst noktasına kadar olan uzunluğu ölçülerek bulunmuştur.

Çiçek Başak Uzunluğu (cm): Bitki çiçek başağının uzunluğu ölçülerek bulunmuştur.

Verim Değerleri: Her parselde kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra kalan kısımdaki bitkilerde taze dallı çiçek, kuru dallı çiçek ve kuru çiçek verimleri alınmış olup, bunlara ait ayrıntılı bilgi aşağıda verilmiştir.

Taze Dallı Çiçek Verimi (kg/da): Bitkilerin çiçek sapsarı ile birlikte biçilerek taze olarak tartılması ile bulunmuştur.

Kuru Dallı Çiçek Verimi (kg/da): Taze dallı çiçeklerin kurutma dolabında 35 C° de 48 saat kurutularak tartılması ile elde edilmiştir.

Kuru Çiçek Verimi (kg/da): Kurutulan örnekte sapsarın çiçekten ayrılması ve çiçeklerin tartılması ile elde edilmiştir.

Kalite Analizleri: Çalışmada kullanılan çeşitlerin uçucu yağ oranını ve uçucu yağın bileşimini belirlemek üzere kalite analizleri yapılmış olup, çiçeklerden elde edilen drogların kullanılması ile bu analizler gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler ve bu analizlerin yöntemleri aşağıda verilmiştir.

Uçucu Yağ Oranı (%): Uçucu yağ oranları Clevenger aparatı ile volümetrik olarak aşağıda belirtildiği gibi bulunmuştur. 30 g drog 1000 ml'lik 28/32'lik şilifli balona konur ve 300 ml saf su ilave edilir. Üzerine soğutucu taşıyan toplama büreti yerleştirilir. Toplama büretine su konur. Sistem elektrikli ısıtıcıda dört saat ısıtılır. Distilasyon takip edilir. Sürenin sonuna doğru soğutma suyu kapatılarak buharının iyice yoğunlaşması beklenir ve derhal soğuk su akışı yeniden başlatılır. 10 dakika sonra distilasyona son verilir. Sistem kapatılır. Numune içindeki uçucu yağ miktarı hacim/ağırlık cinsinden hesaplanır (Anonim, 2011).

Uçucu Yağ Verimi (l/da): Uçucu yağ oranının kuru çiçek verimi ile çarpılması sonucu bulunmuştur.

Uçucu Yağın Bileşimi (%): Uçucu yağlarda bulunan kimyasal bileşenlerin adları ve uçucu yağdaki oranları GC ve GC/MS ile belirlenmiştir.

Gaz kromatografisi (GC) analiz koşulları: Sistem: Agilent 6890N GC.

GC analiz koşulları; eş zamanlı olarak GC/MS sistemindeki madde çıkış zamanları ile aynı olacak şekilde ayarlanmıştır (FID 300°C).

Gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GC/MS) analiz koşulları:

Sistem: Agilent 5975 GC-MSD sistemi

Kolon: HP-Innowax Silika kapiler (60 m x 0.25 mm Ø, 0.25 m film kalınlığı)

Sıcaklık Programı: 60°C de 10 dak // 4°C/dak artışla 220°C ye // 220°C de 10 dak // 1°C/dak artışla 240°C ye

Enjektör: 250°C

Taşıyıcı Gaz: Helyum (0,8 ml/dak)

Split oranı: Splitless

Elektron enerjisi: 70 eV

Kütle Aralığı: m/z 35–450

Kütüphane: BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi, Wiley ve Adams-LIBR (TP) Kütüphane Tarama Yazılımları.

Araştırmaya ait veriler Tesadüf Blokları Deneme Desenine uygun olarak JMP 7.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ortalama değerlerin önemlilik testlerinde ve farklı grupların saptanmasında %5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. İstatistikî farklı grupların belirlenmesinde LSD testinden yararlanılmıştır

BULGULAR VE TARTIŞMA

Lavanta tür ve çeşitlerinin Menemen ekolojik koşullarındaki bazı morfolojik, verim ve kalite özelliklerini belirlemeye yönelik 2 yıl süre ile yapılan çalışma sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4'te görülmektedir.

Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu açısından yapılan değerlendirmede her iki yılda da tür ve çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4a). Çalışmanın ilk yılında lavandin tipine ait olan Provence çeşidi 76,25 cm ile en uzun bitki boyuna

sahip olurken, aynı grupta yer alan İngiliz çeşidi 73,00 cm ve Süper çeşidi 71,50 cm boya ulaşmıştır. Lavandin tipinde yer alan diğer çeşitler olan Abrialii 68,25 cm, Grosso 64,25 cm ve Seguret 63,50 cm boya ulaşmıştır. Lavander tipinde yer alan çeşitler Munstead 41,25 cm ve Hidcote 39,50 cm bitki boyuna ulaşmıştır. İlk yıl çeşitler ortalaması 62,18 cm olarak gerçekleşmiştir. Çalışmanın ikinci yılında da lavandin tipi çeşitlerin lavander grubundaki çeşitlere göre daha yüksek bitki boyuna ulaştıkları görülmektedir. Bu dönemde Provence 79,25 cm ile yine en yüksek bitki boyuna ulaşmış, Hidcote 42,25 cm ile en düşük değerde kalmıştır. İkinci yıl çeşitler ortalaması 64,75 cm olmuştur. İki yıl ortalamasına baktığımızda, birinci ve ikinci yılda olduğu gibi bitki boyu açısından lavandin tipine ait çeşitlerin lavander tipindeki çeşitlerden daha üstün oldukları görülmektedir (Çizelge 4a).

Ceylan ve ark. (1996) lavantanın bitki boyunun 41,3 cm olduğunu, Arabacı ve Bayram (2005) lavander tipinde 43,7-69,5 cm ve Atalay (2008) 46,1-59,8 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kara (2011) Isparta ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada lavandin tipindeki çeşitlerin (86,2 cm) lavander grubundaki çeşitlerden (63,2 cm) daha yüksek bitki boyuna sahip olduklarını belirlemiştir. Bitki boyu farklı çevresel faktörlerden etkilense de belirleyici faktörün çeşidin genetik potansiyeli olduğu bilinmektedir. Ceylan ve ark. (1996) ve Arabacı ve Bayram (2005) bitki boyunun çeşitlere ve çevresel faktörlere göre değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda lavantanın bitki boylarına ait elde ettiğimiz sonuçlar, diğer çalışmalarda bildirilen değerler ile benzerlik göstermektedir.

Çiçek Sapı Uzunluğu (cm)

Lavanta tür ve çeşitlerinin çiçek sapı uzunluğu Çizelge 4b'de görülmektedir. Bitki boyuna paralel olarak çiçek sapı uzunlukları da lavandin tipi çeşitlerde lavander tipi çeşitlerden daha yüksek olmuştur. Her iki yetiştirme sezonunda lavandin tipi Provence çeşidi 48,50 cm ve 51,00 cm ile en

uzun çiçek sapı değerine ulaşmıştır. Lavandin tipi lavantalarda en kısa çiçek sapı Seguret çeşidinde yıllara göre 40,50 cm ve 41,50 cm olarak ölçülmüştür. Lavander tipi lavanta çeşitleri olan Munstead (22,75-24,50 cm) ve Hidcote (20,75-22,50 cm) denemede en kısa çiçek sapını vermişlerdir. Çiçek sapı uzunluğu deneme ortalaması ilk yıl 37,93 cm, ikinci yıl 39,81 cm olarak gerçekleşmiştir.

Kara (2011) Isparta ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada lavanta tür ve çeşitlerine göre çiçek sapı uzunluğunu 23,4-39,1 cm arasında belirlemiştir. Araştırmacı, lavandin tipi çeşitlerin lavander tipi çeşitlere göre daha uzun çiçek sapına sahip olduklarını belirtmekte olup, elde ettiği sonuçlar bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz değerler ile benzerlik göstermektedir.

Çiçek Başak Uzunluğu (cm)

Çiçek başak uzunluğu lavantada çiçek verimini etkileyen önemli bir özelliktir. Yaptığımız çalışmada çiçek başak uzunluğu bakımından tür ve çeşitlere ait elde ettiğimiz değerler farklılık göstermiştir (Çizelge 4c). Çiçek başak uzunluğuna ait en yüksek değer lavandin tipine ait Provence adlı çeşitte ikinci yıl 14,25 cm olarak, en düşük değer ise lavander tipine ait Hidcote adlı çeşitte ilk yıl 5,50 cm olarak ölçülmüştür. Genel olarak lavandin tipi çeşitlerin her iki verim yılında da 10 cm'nin üzerinde çiçek başağı oluşturdukları, lavander tipine ait çeşitlerde ise bu uzunluğun 5-6 cm arasında olduğu belirlenmiştir. Alınan sonuçlara göre lavandin tipi lavantaların, lavander tipi lavantalardan daha uzun çiçek başağı oluşturdukları sonucuna varılmıştır.

Kara (2011) Isparta ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada tür ve çeşitlere göre lavantada çiçek başak uzunluğunu ortalama 9,2 cm olarak belirlemiştir. Aynı çalışmada lavandin tipi çeşitlerde ortalama çiçek başağı uzunluğunun 8,5-13,2 cm, lavander tipi çeşitlerde 6,1-10,1 cm arasında değiştiğini bulmuş olup, farklı türlere ait çeşitlerden elde ettiği değerler çalışmamızda elde ettiğimiz değerlere yakındır.

Çizelge 4a. Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerinin bitki boyu değerleri.

Table 4a. Plant height (cm) of *Lavandula* spp. and cultivars used in the study.

| Çeşitler Cultivars | Bitki boyu (cm) Plant height (cm) | | |
|-----------------------|--------------------------------------|----------|------------|
| | 1. yıl | 2. yıl | 2 yıl ort. |
| Provence | 76,25 a | 79,25 a | 77,75 a |
| İngiliz | 73,00 ab | 76,00 ab | 74,50 a |
| Süper | 71,50 ab | 76,00 ab | 73,75 a |
| Abrialii | 68,25 bc | 70,00 bc | 69,12 b |
| Grosso | 64,25 c | 66,00 c | 65,12 bc |
| Seguret | 63,50 c | 64,25 c | 63,87 c |
| Munstead | 41,25 d | 44,25 d | 42,75 d |
| Hidcote | 39,50 d | 42,25 d | 40,87 d |
| Ort. | 62,18 b | 64,75 a | 63,46 |
| CV (%) | 7,70 | 6,50 | 7,11 |
| LSD (0,05) | 7,05 | 6,20 | 4,53 |

Çizelge 4b. Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerinin çiçek sapı uzunluğu (cm) değerleri.

Table 4b. Flower stem length of *Lavandula* spp. and cultivars used in the study.

| Çeşitler Cultivars | Çiçek sapı uzunluğu (cm) Flower stem length (cm) | | |
|-----------------------|---|----------|------------|
| | 1. yıl | 2. yıl | 2 yıl ort. |
| Provence | 48,50 a | 51,00 a | 49,75 a |
| İngiliz | 44,50 ab | 46,50 b | 45,37 b |
| Süper | 44,00 ab | 46,25 b | 45,25 b |
| Abrialii | 41,50 b | 43,75 bc | 42,37 b |
| Grosso | 41,00 b | 42,50 bc | 41,50 c |
| Seguret | 40,50 c | 41,50 c | 41,50 c |
| Munstead | 22,75 c | 24,50 d | 23,62 d |
| Hidcote | 20,75 c | 22,50 d | 21,62 d |
| Ort. | 37,93 b | 39,81 a | 38,87 |
| CV (%) | 9,90 | 5,90 | 8,50 |
| LSD | 5,53 | 4,10 | 3,32 |

Çizelge 4c. Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerinin çiçek başak uzunluğu (cm) değerleri.

Table 4c. Flower spike length of *Lavandula* spp. and cultivars.

| Çeşitler Cultivars | Çiçek başak uzunluğu (cm) Flower spike length (cm) | | |
|-----------------------|---|----------|------------|
| | 1. yıl | 2. yıl | 2 yıl ort. |
| Provence | 13,00 a | 14,25 a | 13,62 a |
| İngiliz | 11,75 b | 13,50 ab | 12,62 b |
| Süper | 11,50 bc | 12,75 bc | 11,87 bc |
| Abrialii | 11,00 bd | 12,25 bc | 11,87 bc |
| Grosso | 10,50 cd | 12,00 c | 11,25 cd |
| Seguret | 10,00 d | 11,50 c | 10,75 d |
| Munstead | 6,75 e | 6,25 d | 6,50 e |
| Hidcote | 5,50 f | 5,75 d | 5,62 f |
| Ort. | 10,00 b | 11,03 a | 10,51 |
| CV (%) | 7,90 | 7,70 | 7,85 |
| LSD (0,05) | 1,20 | 1,20 | 0,83 |

Taze Dallı Çiçek (kg/da)

Çizelge 5a'da lavanta tür ve çeşitlerine ait taze dallı çiçek verimi görülmektedir. Çizelgeden lavanta tür ve çeşitlerinin taze dallı çiçek verimleri arasında önemli farklılıklar olduğu anlaşılmaktadır. Her iki verim yılında da lavandin tipi Provence çeşidi 937,64 kg/da ve 913,25 kg/da ile en yüksek taze dallı çiçek verimine ulaşmıştır. Bunu diğer lavandin çeşitleri izlemektedir. Lavandin grubu çeşitlerin içerisinde Seguret, iki yılda en düşük verim değerini elde ederken, iki yıl verim ortalaması 251,00 kg/da olmuştur. Lavander tipi çeşitler her iki yılda da en düşük taze dallı çiçek verimine sahip olmuşlardır. İki yıl ortalaması alındığında Munstead çeşidinden 232,87 kg/da, Hidcote çeşidinden ise 186,87 kg/da taze dallı çiçek verimi alındığı ve bu değerlerin deneme ortalaması olan 567,48 kg/da'dan oldukça düşük olduğu göze çarpmaktadır.

Arabacı ve Bayram (2005) Aydın ekolojik koşullarında lavantada taze çiçek verimini 201,9-1499 kg/da arasında; Kara (2011) Isparta ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmasında 290,5-820,4 kg/da arasında belirlemişlerdir. Yaptığımız çalışmada taze dallı çiçek verimi 183,0-937,64 kg/da arasında değişmekte olup, elde ettiğimiz sonuçlar yukarıda belirtilen çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Kuru Dallı Çiçek (kg/da)

Kuru dallı çiçek verimine ait, yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar Çizelge 5b'de görülmektedir. Her iki verim yılında da lavandin tipi Provence çeşidi 539,11 kg/da ve 451,25 kg/da ile en yüksek kuru dallı çiçek verimine ulaşmıştır. Bunu diğer lavandin çeşitleri izlemektedir.

Lavandin grubu çeşitlerin içerisinde Seguret, iki yılda en düşük verim değerini elde ederken, iki yıl verim ortalaması 114,00 kg/da olmuştur.

Lavander tipi çeşitler her iki yılda da en düşük kuru dallı çiçek verimine sahip olmuşlardır. İki yıl ortalaması alındığında Munstead çeşidinden 101,37 kg/da, Hidcote çeşidinden ise 85,62 kg/da kuru dallı çiçek verimi alındığı ve bu değerlerin

deneme ortalaması olan 268,60 kg/da'dan oldukça düşük olduğu göze çarpmaktadır.

Kara (2011) Isparta ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada kuru dallı çiçek verimini 145,1-460,4 kg/da arasında belirlemiştir. Yaptığımız çalışmada kuru dallı çiçek verimi 83,25-539,11 kg/da arasında değişmekte olup, elde ettiğimiz sonuçlar bu çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Kuru Çiçek Verimi (kg/da)

Çizelge 5c'de lavanta tür ve çeşitlerine ait kuru çiçek verimleri yer almaktadır. Lavanta tür ve çeşitlerinde yıllara göre kuru çiçek verimi en yüksek 263,00 kg/da, en düşük 31,50 kg/da olarak belirlenmiştir.

Taze dallı çiçek verimi ve kuru dallı çiçek verimine bağlı olarak kuru çiçek verimi de en yüksek lavandin tipi Provence çeşidinden elde edilmiştir. Bu çeşidin iki yıl ortalama verimi 257,00 kg/da olarak bulunmuştur. Bu verim değerini diğer lavandin tipi lavanta çeşitleri izlemekte olup, lavandin tipinde iki yıl ortalaması en düşük verim 63,87 kg/da ile Seguret adlı çeşitten alınmıştır. Lavander tipi çeşitler denemede en düşük kuru çiçek verimine sahip olmuşlar ve iki yıl ortalama kuru çiçek verimi Munstead ve Hidcote adlı çeşitlerde sırası ile 58,37 kg/da ve 32,75 kg/da olmuştur. Bu sonuçlar ışığında yürüttüğümüz çalışmada lavander tipi lavantalara ait çeşitlerin kuru çiçek verimlerinin oldukça düşük olduğunu söylemek mümkündür.

Ceylan ve ark. (1988) lavanta bitkisinin kuru sapsız çiçek veriminin 101,7-194,8 kg/da arasında değiştiğini, beş yıllık ortalamaya göre kuru sapsız çiçek veriminin 147,0 kg/da olduğunu, Arabacı ve Ceylan (1990) Bornova koşullarında yaptığı tek yıllık araştırmada kuru sapsız çiçek veriminin 285,9 kg/da, Ceylan ve ark. (1996) Bornova'da yaptıkları dört yıllık araştırmada, ortalama verimin ikinci yıl 234,0 kg/da, üçüncü yıl 286,0 kg/da ve dördüncü yıl 142 kg/da olduğunu, Runham (1998) *Lavandula angustifolia*'nın taze sapsız çiçek veriminin 165,1 kg/da olduğunu, Arabacı ve

Bayram (2005) Aydın ekolojik koşullarında lavantada kuru çiçek veriminin 70,5-577,6 kg/da arasında değiştiğini, Baydar ve Erbaş (2007) Isparta koşullarında Süper lavandin çeşidinden ortalama 250 kg/da taze sapsız çiçek, kurutma sonrası sapın ayrılmasıyla ortalama 50 kg/da sapsız kuru çiçek verimi, 5 kg sapsız taze lavandin demeti kurutulduğunda 1 kg kadar sapsız kuru lavanta çiçeği elde edildiğini tespit etmiştir. Kara (2011) Isparta ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada lavantada kuru çiçek verimini 45,9-146,3 kg/da arasında belirlemiştir.

Arabacı ve Ceylan (1990) lavantanın en yüksek kuru sapsız çiçek veriminin normal hasat döneminde elde edildiğini, Atalay (2008) *L. angustifolia*'nın kuru sapsız çiçek veriminin 64,1-113,4 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada kuru çiçek verimi 32,75-263,00 kg/da arasında değişmekte olup, elde ettiğimiz sonuçlar yukarıda belirtilen çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 5a. Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerinin taze dallı çiçek verim (kg/da) değerleri.

Table 5a. Fresh branch flower yield (kg/da) of *Lavandula* spp. and cultivars used in the study.

| Çeşitler Cultivars | Taze dallı çiçek (kg/da) Fresh branch flower (kg/da) | | |
|-----------------------|---|-----------|------------|
| | 1. yıl | 2. yıl | 2 yıl ort. |
| Provence | 937,64 a | 913,25 a | 904,75 a |
| İngiliz | 896,25 a | 870,25 a | 856,75 a |
| Süper | 774,75 b | 788,00 b | 781,37 b |
| Abrialii | 706,25 c | 750,88 b | 745,37 b |
| Grosso | 568,00 d | 593,75 c | 580,87 c |
| Seguret | 247,00 e | 255,00 d | 251,00 d |
| Munstead | 226,25 ef | 239,50 de | 232,87 de |
| Hidcote | 183,00 f | 190,75 e | 186,87 e |
| Ort. | 541,76 b | 569,90 a | 567,48 |
| CV (%) | 7,96 | 6,40 | 8,86 |
| LSD (0,05) | 63,84 | 54,20 | 52,30 |

Lavantanın kuru sapsız çiçek veriminin çeşit özelliklerine, hasat zamanına, çevre faktörlerine, yetiştirme koşullarına, dikim sıklığına ve bakım işlemlerine bağlı olarak farklılık gösterdiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Arabacı ve Ceylan, 1990; Ceylan ve ark., 1996; Arabacı ve Bayram, 2005; Salinas ve ark., 2007; Atalay, 2008).

Çizelge 5b. Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerinin Kuru dallı çiçek (kg/da) verim değerleri.
Table 5b. Dry branch flower yield (kg/da) of *Lavandula* spp. and cultivars used in the study.

| Çeşitler Cultivars | Kuru dallı çiçek (kg/da) Dry branch flower (kg/da) | | |
|-----------------------|---|----------|------------|
| | 1. yıl | 2. yıl | 2 yıl ort. |
| Provence | 539,11 a | 451,25 a | 450,75 a |
| İngiliz | 390,54 b | 414,00 b | 411,87 b |
| Süper | 370,00 b | 361,25 c | 361,75 c |
| Abrialii | 342,25 c | 353,50 c | 351,75 c |
| Grosso | 269,00 d | 274,50 d | 271,75 d |
| Seguret | 110,50 e | 117,50 e | 114,00 e |
| Munstead | 100,25 ef | 102,50 e | 101,37 ef |
| Hidcote | 83,25 f | 88,00 e | 85,62 f |
| Ort. | 243,17 | 270,31 | 268,60 |
| CV (%) | 5,80 | 8,70 | 9,91 |
| LSD (0,05) | 23,14 | 34,80 | 26,75 |

Çizelge 5c. Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerinin kuru çiçek (kg/da) verim değerleri.
Table 5c. Dry flower yield (kg/da) of *Lavandula* spp. and cultivars used in the study.

| Çeşitler Cultivars | Kuru çiçek (kg/da) Dry flower (kg/da) | | |
|-----------------------|--|-----------|------------|
| | 1. yıl | 2. yıl | 2 yıl ort. |
| Provence | 251,00 a | 263,00 a | 257,00 a |
| İngiliz | 192,00 b | 198,00 b | 195,00 b |
| Süper | 182,75 b | 185,75 bc | 184,25 c |
| Abrialii | 150,50 c | 173,00 c | 161,75 d |
| Grosso | 95,25 d | 127,50 d | 111,37 e |
| Seguret | 63,25 e | 64,50 e | 63,87 f |
| Munstead | 54,50 e | 62,25 e | 58,37 f |
| Hidcote | 31,50 f | 34,00 f | 32,75 g |
| Ort. | 127,5 b | 138,50 a | 133,04 |
| CV (%) | 7,94 | 7,80 | 7,90 |
| LSD (0,05) | 14,90 | 16,00 | 10,56 |

Uçucu Yağ Oranı (%)

Lavanta tür ve çeşitlerinde uçucu yağ oranını içeren veriler Çizelge 6a'da yer almaktadır. Çizelge 6a incelendiğinde en yüksek uçucu yağ oranının lavandin tipi Provence çeşidinden alındığı ve iki yıl ortalamasının % 8,17 olarak gerçekleştiği görülmektedir. Lavandin tipi çeşitlerde en düşük ortalama uçucu yağ oranı Seguret çeşidinden %5,07 ile alınmıştır. Lavander tipi Munstead ve Hidcote adlı çeşitlerde iki yıl ortalama uçucu yağ oranı sırası ile %3,05 ve %1,36 olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da Lavandin tipi çeşitlerin uçucu yağ oranının lavander tipi çeşitlerden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Konu hakkında yürütülen çalışmalarda; Wichtl (1971) ve Wagner (1980) lavantanın uçucu yağ oranının %1,5, Ceylan (1996) en az %1, Baytop (1999) ise %0,5-1,0 arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Ceylan ve ark. (1988) *L. officinalis*'in uçucu yağ oranının %1,26-3,14, arasında değiştiğini, Renaud ve ark. (2001) lavantanın kuru çiçek tomurcuklarında %7,1-9,9 ve lavander çeşitlerinin kuru çiçek tomurcuklarında ise %2,8-5,0 arasında uçucu yağ içerdiğini bildirmişlerdir. Baydar (2007) Isparta'da yetiştirilen Super lavandin çeşidinin uçucu yağ oranını saplı taze çiçeklerinde %1,0-1,5 arasında, sapsız kuru çiçeklerinde %5-6 arasında değiştiğini, Kara ve Baydar (2011) lavantanın (*L.x intermedia* var. Super) uçucu yağ oranını kuru sapsız çiçekte % 7,50-8,60 arasında, Atalay (2008) *L. angustifolia*'nın drog çiçeğinde uçucu yağ oranını % 2,1-2,6, aynı lavanta türünde Arabacı ve Bayram (2005) uçucu yağ oranının % 1,54-2,34, Kara (2011) % 2,1-9,62 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada uçucu yağ oranına ait elde edilen sonuçlar genel olarak yukarıda özetlenen çalışmalar ile uyum içerisindedir.

Çizelge 6a. Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerinin uçucu yağ oranı (%).

Table 6a. Essential oil ratio (%) of *Lavandula* spp. and cultivars used in the study.

| Çeşitler Cultivars | Uçucu yağ oranı (%) Essential oil ratio (%) | | |
|-----------------------|--|--------|------------|
| | 1. yıl | 2. yıl | 2 yıl ort. |
| Provence | 8,10 a | 8,25 a | 8,17 a |
| İngiliz | 7,77 a | 8,02 a | 7,90 a |
| Süper | 6,77 b | 6,87 b | 6,82 b |
| Abrialii | 6,10 c | 6,20 c | 6,15 c |
| Grosso | 5,50 d | 5,30 d | 5,38 d |
| Seguret | 4,85 e | 5,27 d | 5,07 e |
| Munstead | 3,00 f | 3,10 e | 3,05 f |
| Hidcote | 1,32 g | 1,40 f | 1,36 g |
| Ort. | 5,42 b | 5,55 a | 5,49 |
| CV (%) | 6,74 | 4,01 | 5,52 |
| LSD (0,05) | 0,53 | 0,32 | 0,30 |

Tıbbi ve aromatik bitkilerde etken maddelerin genotipe (Marotti ve Piccaglia, 1992; Munoz-Bertomeu ve ark., 2007), yetiştirme tekniklerine (Atalay, 2008), ekolojik koşullara (Orhan, 2007), hasat zamanına (Arabacı ve Ceylan, 1990), bitki

kısımlarına (Aburjai ve ark., 2005; Baydar, 2007), distilasyon yöntemine (Marotti ve Piccaglia, 1992), kurutma metoduna (Pinto ve ark., 2007) bağlı olarak değişkenlik gösterdiği araştırmacılar tarafından bildirilmektedir.

Çizelge 6b. Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerinin uçucu yağ verimi (l/da) değerleri.
Table 6b. Essential oil yield (l/da) of *Lavandula* spp. and cultivars used in the study.

| Çeşitler Cultivars | Uçucu yağ verimi (l/da) Essential oil yield (l/da) | | | | | |
|-----------------------|---|----|--------|---|------------|---|
| | 1. yıl | | 2. yıl | | 2 yıl ort. | |
| Provence | 19,48 | a | 21,12 | a | 20,30 | a |
| İngiliz | 15,50 | b | 16,33 | b | 15,94 | b |
| Süper | 9,16 | c | 10,72 | c | 9,94 | c |
| Abrialii | 8,78 | c | 9,82 | d | 9,30 | c |
| Grosso | 6,47 | d | 8,75 | d | 7,61 | d |
| Seguret | 2,95 | e | 3,28 | e | 3,11 | e |
| Munstead | 1,87 | ef | 1,99 | e | 1,93 | f |
| Hidcote | 0,41 | f | 0,47 | f | 0,44 | g |
| Ort. | 8,08 | b | 9,06 | a | 8,57 | |
| CV (%) | 12,61 | | 10,40 | | 11,44 | |
| LSD (0,05) | 1,50 | | 1,40 | | 0,98 | |

Uçucu Yağ Verimi (l/da)

Lavanta tür ve çeşitlerinde uçucu yağ verimini içeren veriler Çizelge 6b'de yer almaktadır. Çizelge 6b incelendiğinde en yüksek uçucu yağ veriminin lavandin tipi Provence çeşidinden alındığı ve iki yıl ortalamasının 20,30 kg/da olarak gerçekleştiği görülmektedir. Lavandin tipi çeşitlerde en düşük ortalama uçucu yağ verimi Seguret çeşidinden 3,11 kg/da ile alınmıştır. Lavander tipi Munstead ve Hidcote adlı çeşitlerde iki yıl ortalama uçucu yağ verimi sırası ile 1,93 kg/da ve 0,44 kg/da olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da lavandin tipi çeşitlerin uçucu yağ veriminin lavander tipi çeşitlerden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Ceylan ve ark., (1988) *L. officinalis*'in uçucu yağ veriminin 3,17-4,13 kg/da, Atalay (2008) *L. angustifolia*'nın uçucu yağ veriminin 1,49-2,53 kg/da, Arabacı ve Bayram (2005) 0,83-13,47 kg/da, Kara (2011) 1,4-12,28 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yürüttüğümüz çalışmada elde ettiğimiz uçucu yağ verim değerleri, farklı ekolojilerde lavanta tür ve çeşitleri ile yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile kısmen örtüşmektedir.

Uçucu Yağ Bileşenleri (%)

Lavanta tür ve çeşitlerinin uçucu yağ bileşenleri ve oranları Çizelge 7'de yer almaktadır. Toplamda 28 bileşen tespit edilmesine karşın, sadece 15 adet bileşenin bütün örneklerde yer aldığı görülmektedir. Lavanta uçucu yağında esas olarak bulunan bileşenler linalol ve linalil asetat, bizim yaptığımız çalışmada da ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Tür ve çeşitlere bağlı olarak linalool oranı % 20,70-53,29, linalil asetat oranı %1,55-54,58 arasında değişim göstermiştir. Linalol ve linalil asetat, lavanta yağının kalitesini belirleyen en önemli bileşenlerdir. Parfümeri sanayinde kullanılacak lavanta yağında, Avrupa Farmakopesi'ne göre en az %35 linalil asetat bulunması gerekmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar ışığında, bu niteliklere uygun çeşitlerin lavander tipi Munstead ve Hidcote olduğu, linalil asetat oranlarının sırası ile %52,84 ve %54,58 olduğu ortaya çıkmıştır. Lavandin tipi çeşitlerde linalil asetat oranı %1,55-29,23 arasında değişim göstermiş ve farmakope değeri olan %35'lik sınırın altında kalmıştır. Diğer bir önemli bileşen olan kâfur sadece lavandin tipi çeşitlerde tespit edilmiş ve oranı %3,18-11,54 arasında değişmiştir. Lavander tipi lavanta yağının lavandin tipi yağlardan ayıran temel özelliği içerisinde çok az miktarda kâfur olması veya hiç olmamasıdır. Özellikle parfümeri sanayinde kullanılan lavander tipi yağlarda kâfur istenmeyen bir maddedir. Avrupa Farmakopesi'ne göre üst sınırı %1,2; ISO 3515:2002 lavander yağı kalite standartlarına göre ise %0,5 olması gereken kâfur maddesi çalışmamızda yer alan Munstead ve Hidcote adlı lavander çeşitlerinde tespit edilmemiştir.

Konu hakkında yapılan araştırmalarda bulgularımıza benzer olarak lavanta uçucu yağının en önemli maddesinin linalool ve linalil asetat olduğunu ve oranlarının %15-35 ve %30-50 (Wichtl, 1971), %20,68 ve % 26,54 (Venskutonis ve ark., 1997), %25,11-59,86, ve %25,82-54,76 (Arabacı ve Bayram, 2005), %34,3-54,6 ve %24-29 (Kara ve Baydar, 2011) %30,7-46,8 ve %3,52-32,8 (Kara 2011) arasında değiştiğini, Munoz-Bertomeu ve

ark. (2007) ve Nogueira ve Romano (2002) lavanta uçucu yağının ana bileşeninin 1,8-sineol (% 46,8-54,6 ve %18,2-25,1) ve kafur (%31,5-43,5 ve %9,1-15,7) olduğunu bildirmişlerdir. Lavantada uçucu yağ kompozisyonunun çeşitlere, bitki yaprak

ve çiçeklerine (Munoz-Bertomeu ve ark., 2007), hasat zamanına, iklim şartlarına ve ekstrasyon teknolojisine göre değiştiğini bildirmişlerdir. (Angioni ve ark., 2006).

Çizelge 7. Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerinin uçucu yağ bileşenleri.

Table 7. Essential oil components of *Lavandula* spp. species and cultivars used in the study.

| R.T.* | Ana bileşenler (Main components) | Çeşitler (Cultivars) | | | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|----------------------|---------|-------|----------|--------|--------|----------|---------|
| | | Provence | İngiliz | Süper | Abrialii | Grosso | Sequet | Munstead | Hidcote |
| 16,476 | beta-pinene | 0,43 | 1,54 | | | 0,70 | 0,76 | | |
| 18,942 | myrcene | 1,09 | 0,76 | 1,19 | 0,93 | 0,95 | 0,47 | 1,03 | 0,80 |
| 20,584 | limonene | 10,58 | 1,79 | 0,81 | 0,65 | 0,76 | 1,05 | | |
| 21,078 | 1,8-cineole | 1,88 | 18,63 | 4,20 | 4,12 | 10,00 | 14,36 | 0,41 | 0,87 |
| 22,055 | cis-ocimene | 0,66 | 1,67 | 1,08 | 0,85 | 0,88 | 1,48 | 1,96 | 2,13 |
| 22,806 | beta-ocimene | 1,13 | 0,53 | 1,50 | 1,56 | 0,44 | 1,40 | 1,90 | 1,10 |
| 27,712 | allo-ocimene | | | | | | | 1,00 | 0,63 |
| 27,809 | octen-1-ol acetate | | | | | | | 1,13 | 1,01 |
| 30,233 | 1-octen-3-ol | 0,30 | 0,51 | 0,83 | 1,02 | 0,57 | 0,36 | 1,34 | 1,21 |
| 30,945 | cis-sabinene hydrate | 0,31 | 1,87 | 0,21 | 0,31 | 0,32 | 0,39 | | |
| 33,273 | camphor | 11,54 | 9,27 | 3,78 | 3,18 | 7,80 | 4,61 | | |
| 33,623 | linalool | 53,29 | 38,34 | 43,02 | 43,28 | 37,43 | 51,78 | 21,34 | 20,70 |
| 34,107 | linalyl acetate | 1,55 | 1,70 | 26,56 | 29,23 | 20,31 | 3,41 | 52,84 | 54,58 |
| 34,819 | alpha-santalene | | | | | | | 0,58 | 0,47 |
| 35,547 | lavandulyl acetate | 0,38 | 1,41 | 1,65 | 1,47 | 3,61 | 0,45 | 3,12 | 3,51 |
| 35,642 | terpinen-4-ol | 7,62 | 2,64 | 0,75 | 0,85 | 3,40 | 0,45 | 4,89 | 4,08 |
| 35,766 | beta-caryophyllene | 0,32 | 1,74 | 0,41 | 0,45 | 0,72 | 0,65 | 1,45 | 2,15 |
| 37,293 | trans-beta-farnesene | 1,36 | 1,26 | 0,33 | 0,31 | 0,76 | 0,48 | 1,36 | 1,37 |
| 37,603 | lavandulol | 0,73 | 1,10 | 3,10 | 1,97 | 0,82 | 1,02 | | |
| 38,381 | alpha-terpineol | 0,40 | 1,51 | 2,77 | 4,03 | 2,40 | 13,03 | 1,02 | 0,96 |
| 38,611 | borneol | 0,60 | 4,94 | 1,59 | 0,79 | 1,48 | 0,57 | 0,89 | 1,24 |
| 39,097 | neryl acetate | 3,41 | 0,76 | 1,84 | 1,23 | 0,80 | 0,39 | 0,78 | 0,63 |
| 39,948 | geranyl acetate | 0,44 | 0,73 | 0,55 | 0,33 | 1,31 | 0,65 | 0,94 | 0,73 |
| 41,102 | nerol | 0,33 | 1,12 | 1,84 | 1,12 | 0,38 | 0,49 | | |
| 42,328 | geraniol | 0,77 | 4,39 | 1,51 | 1,34 | 1,06 | | 0,62 | 0,56 |
| 46,708 | caryophyllene oxide | | | | | | | 0,84 | 0,49 |
| 50,803 | tau-cadinol | | | | | 0,91 | | | |
| 51,748 | alpha-bisabolol | | | | | 1,80 | | | |
| Toplam (Total) | | 99,12 | 98,21 | 99,52 | 99,02 | 98,61 | 98,25 | 99,44 | 98,22 |

*Retention Time (Madde Akış Zamanı)

SONUÇ

Bazı lavanta (*Lavandula* spp.) tür ve çeşitlerinin menemen ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerini belirlemeye yönelik olarak yapılan bu çalışmada iki farklı tür (*Lavandula angustifolia* Mill. ve *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) ve bu türlere ait sekiz ticari çeşit kullanılmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda kuru çiçek, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi bakımından lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) tipi lavanta çeşitlerinin daha yüksek verim değerlerine sahip olduğu görülmüştür. İki yıl ortalamasına göre en yüksek kuru çiçek, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi değerleri Provence çeşidinden sırası ile 257 kg/da, %8,17 ve 20,30 l/da olarak elde

edilmiştir. Lavander (*Lavandula angustifolia* Mill.) tipi çeşitlerin kuru çiçek ve uçucu yağ verimleri düşük olmasına karşın, uçucu yağlarında kafur

olmaması ve içerdikleri yüksek oranda linalil asetat (%52,84 ve %54,58) nedeniyle parfümeri sanayi için uygun oldukları sonucuna varılmıştır.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Aburjai, T. M. Hudiab, and V. Cavrini. 2005. Chemical composition of the essential oil from different aerial parts of lavender (*Lavandula coronopifolia* Poir.) (Lamiaceae) grown in Jordan. *Journal of Essential Oil Research* 17: 49-51.
- Angioni, A. A. Barra, V. Coroneo, S. Dessi, and P. Cabrast. 2006. Chemical composition, seasonal variability, and antifungal activity of *Lavandula stoechas* L. ssp. *stoechas* essential oils from stem/leaves and flowers. *J. Agric. Food Chem.* 54 (12): 4364-4370.
- Anonim. 2011. TSE EN ISO 6571-Baharatlar, Çeşniler ve Tıbbi Bitkiler – Uçucu Yağ Muhtevasının Tayini (hidrodistilasyon yöntemi). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Arabacı, O. A. Ceylan. 1990. Bazı parfüm bitkilerinde (*Lavandula angustifolia* Mill., *Melissa officinalis* L., *Salvia sclerea* L.) verim ve ontogenetik varyabilite üzerine araştırmalar. *E.Ü. Fen Bil. Enst. Dergisi* 1 (1): 233-236.
- Arabacı, O. E. Bayram. 2005. Aydın ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'nın bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine bitki sıklığı ve azotlu gübrenin etkisi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2 (2): 13-19.
- Atalay, A. T. 2008. Konya ekolojik şartlarında yetiştirilen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'da farklı dozlarda uygulanan organik ve inorganik azotlu gübrelerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s. 46.
- Ayral, N. M. 1997. *Lavandula stoechas* bitkisinin uçucu yağının ve uçucu olmayan organik bileşenlerinin incelenmesi ve biyolojik aktivitelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s:176.
- Başer, K. H. C. 1993. Essential Oils of Anatolian Lamiaceae: A. Profile. *Acta Horticulturae* 333: 217-238.
- Baydar, H. 2010a. Lavanta Tarımı ve Uçucu Yağ Teknolojisi. SDÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Ders Notu (Basılmamış).
- Baydar, H. 2010b. Beyoğlu'na lavanta Isparta'dan gitmelidir. *Tarım Aktüel Dergisi* 15: 62-63.
- Baydar, H. ve S. Erbaş. 2007. Effects of harvest time and drying on essential oil properties in lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.). I. International Medicinal and Aromatic Plants Conference on Culinary Herbs. 29 April - 4 May 2007, Antalya-Turkey.
- Baytop, T. 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün) İlaveli İkinci Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
- Beetham, J., and T. Entwistle. 1982. The Cultivated Lavenders. Royal Botanic Gardens, Melbourne.
- Ceylan, A. 1987. Tıbbi Bitkiler II. (Uçucu yağ içerenler). Ege Ün. Zir. Fak. Yayın No:481, Bornova, İzmir.
- Ceylan, A. A. Vömel, N. Kaya, N. Çelik, E. Niğdeli. 1988. Bitki sıklığının lavanta'da verim ve kaliteye etkisi üzerinde araştırma. *E.Ü. Zir. Fak. Der.* 25 (2): 135-145.
- Ceylan, A., N. Kaya ve E. Bayram. 1990. Sulamadan lavanta (*Lavandula officinalis* L.) üretimi ve azotlu gübrenin etkisi üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 27 (2): 192-205.
- Ceylan, A. E. Bayram, N. Özay. 1996. Farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının lavantanın bazı agronomik ve teknolojik özelliklere etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 20: 567-572.
- Guenther, E. 1952. The Essential Oils, R.E. Krieger Pub. Co. 5: 3-38.
- İlisulu, K. 1992. İlaç ve Baharat Bitkileri. Ankara Ün. Zir. Fak. Yayın. No: 360.
- Kara N. 2011. Uçucu Yağ Üretimine Uygun Lavanta (*Lavandula* sp.) Çeşitlerinin Belirlenmesi ve Mikroçoğaltım Olanaklarının Araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri ABD, Isparta. Doktora Tezi. 178 s.
- Kara, N. ve H. Baydar. 2011. Türkiye'nin lavanta üretim merkezi olan Isparta ilinin Kuyucak yöresi lavantalarının (*Lx intermedia* Emeric ex Loisel.) Uçucu Yağ Özellikleri. IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.
- Koç, H. 1997. İlaç ve Baharat Bitkileri. Gaziosmanpaşa Üniv. Zir. Fak. s. 227- 235.
- Marotti, M., and L. Piccaglia. 1992. Antibacterial and Antioxidant Properties of Mediterranean Aromatic Plants. *Ind. Crops and Prod.* 2: 47-50.

- McGimbsey, J. A., and N. G. Porter. 1999. Lavender: A Grower's Guide for Commercial Production. New Zealand Institute for Crop&Food Research Ltd., New Zealand.
- Munoz-Bertomeu, J. I. Arrillaga, J. Segura. 2007. Essential oil variation within and among natural populations of *Lavandula latifolia* and Its relation to their ecological areas. *Biochemical Systematics and Ecology* 35(8): 479-488.
- Nogueira, J. M., and F. A. Romano. 2002. Essential oils from micropropagated plants of *Lavandula viridis*. *Phytochem. Anal.* 13: 4-7.
- Orhan, S. 2007. Karabaş otu (*Lavandula stoechas* L.) bitkisinin farklı *in vitro* besin ortamlarında kültüre alınması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomühendislik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Pinto, J. E. B. P. J. C. W. Cardoso, E. M. De Castro, S. K. V. Bertolucci, L.A. De Melo, and S. Dousseau. 2007. Morphophysiological aspects and essential oil content in Brazilian-lavender as affected by shadowing. *Horticultura Brasileira* 25 (2): 210-214.
- Renaud, E. N. C., D. J. Charles, and J. E. Simon. 2001. Essential oil quantity and composition from 10 cultivars of organically grown lavender and lavandin. *Journal of Essential Oil Research* 13(4): 269-273.
- Runham, S. 1998. Small scale study of yield and quality of oils from six herb species. ADAS Arthur Rickwood.
- Salinas, M. R. A. Zalacain, I. Blazquez, and G. L. Alonso. 2007. Application of thermal desorption for the rapid differentiation of lavender (*Lavandula hybrida*) cultivars. *Agrochimica* 51(1): 19-27.
- Tucker, A. O. 1985. Lavander, spike, and lavandin. *The Herbarist* 51: 44-50.
- Venskutonis, P. R. A. Dapkevicius, M. Baranauskiene. 1997. Composition of the essential oil of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) from Lithuania. *Journal of Essential Oil Research* 9 (1): 107-110.
- Wagner, H. 1980. Pharmazeutische Biologie 2. Drogen Undihra Inhaltshoffe, Gustav Fisher Verlag-Stuttgart, New York.
- Wichtl, M. 1971. Die Pharmakognostich Chemische Analys., Band 12, Frankfurt/M.

Bazı Kolza (*Brassica napus* L.) Çeşit Adaylarının Menemen, İzmir Ekolojik Koşullarında Verim, Verim Komponentleri ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Ahmet Semsettin TAN Mehmet ALDEMİR Ayşegül ALTUNOK MEMİŞ

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen - İzmir / Turkey.

Geliş tarihi (Received): 20.01.2017 Kabul tarihi (Accepted): 19.03.2017

ÖZ: Bu araştırma; Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde (ETAE) geliştirilen kolza çeşit adaylarının verim performansları ve kalite özelliklerini belirlemek amacı ile 2014/2015 ve 2015/2016 yetiştirme sezonunda ETAE deneme tarlalarında, Menemen-İzmir koşullarında yürütülmüştür. Denemeler Tesadüf Blokları Deneme Deseninde, dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Yapılan değerlendirmeler denemelerde yer alan çeşitlerin tane verimi yanında bin tane ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimi ile bitki boyu, yan dal sayısı, harnup sayısı, harnupta tane sayısı, çiçeklenme ve fizyolojik olum gün sayıları açısından istatistiksel olarak farklı olduklarını ortaya koymuştur. Araştırmada; 2014/15 yetiştirme sezonunda en yüksek tane verimi 411 kg/da ile ETAE-K-5.1 ve ETAE-K-25.2'den, 2015/16 yetiştirme sezonunda ise 340 kg/da ile ETAE-K-1.1'den elde edilmiştir. En kısa fizyolojik olum gün sayısı 2014/15 yetiştirme sezonunda ETAE-K-2.1, ETAE-K-3.3 ve Sary çeşitlerinde 195 gün olarak gün olarak gözlenmiştir. 2015/16 yetiştirme sezonunda en kısa fizyolojik olum gün sayısı Sary çeşidinde 188 gün olarak gözlenmiştir. Bu çalışmada çeşit adaylarının kontrol çeşitlere göre erkenci oldukları saptanmıştır. En yüksek yağ oranı 2014/15 üretim sezonunda %39,42 ETAE-K-23.1'den elde edilirken, 2015/16 yetiştirme sezonunda %48,6 ile Sary çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek yağ verimi 2014/15 üretim sezonunda 199,5 kg/da ile Sary'den 2015/16 yetiştirme sezonunda 131 kg/da ile ETAE-K-23.1'den elde edilmiştir. Araştırma sonuçları yeni çeşit adaylarının yüksek verimli, kaliteli ve erkenci olduğunu, Sary hariç diğer standart çeşide göre yaklaşık olarak 2-3 hafta erken hasat olgunluğuna ulaştığını ortaya koymuştur. Bu durum ikinci ürün ekim tarihleri açısından önem taşımaktadır. Çeşit adaylarından ETAE-K-19.1 ve ETAE-K-23.1 verim ve kalite özellikleri bakımından ümitvar bulunmuşlardır. Yüksek tane ve yağ verimine sahip çeşitlerin üretimde yer alması yağ açığımızın kapatılmasına önemli katkılarda bulunacaktır.

Anahtar Sözcükler: Kolza, *Brassica napus* L., kanola, adaptasyon, agronomi, verim, verim komponentleri, çeşit, kolza teknolojisi, kolza hastalık- zararlı ve yabancı otları.

Determination of Yield, Yield Components and Quality Characteristics of some Rapeseed (*Brassica napus* L.) Candidate Varieties in Menemen, İzmir Ecological Conditions

ABSTRACT: The main objectives of the study were to determine nine candidate rapeseed varieties which were improved at Aegean Agricultural Research Institute (AARI) in Menemen, İzmir / Turkey. Their performances were evaluated during 2014/15 and 2015/2016 winter growing seasons at AARI. In this research; nine candidate and 4 registered check rapeseed varieties were used as material. The experiments were conducted in randomized complete block design with four replications. Observations were made on seed yield, seed oil content, oil yield, 1000 seed weight, plant height, branch number, capsule number per plant, seed number per capsule, flowering date and physiological mature date. According to two-years results of this study statistically significant differences were found in all the characters among the rapeseed varieties. In the experiment; the highest seed yield (411 kg/da) were obtained from the varieties ETAE-K-5.1 and ETAE-K-25.2 in 2014/15, and (340 kg/da) was obtained from the varieties TAE-K-1.1 in 2015/16 growing seasons. The lowest flowering days were observed from Sary in 2014/15 and 2015/16 growing seasons as 116 and 104 days respectively. The lowest physiological maturity days (195 days) were also observed from ETAE-K-2.1, ETAE-K-3.3 and Sary in 2014/15, and 188 days was observed from Sary in 2015/16 growing season. The candidate varieties showed earliness than standart varieties. The highest oil content; 39,42 % was obtained from ETAE-K-23.1 in 2014/15, and %48,6 was obtained from Sary in 2015/2016 growing seasons. The highest oil yield as 199,5 kg/da was obtained from Sary in 2014/15, and 131 kg/da was obtained from ETAE-K-23.1 in 2015/2016 growing seasons. Research results indicated that the candidate varieties found to be having highest yield and quality. The candidate varieties showed earliness than standart varieties except for Sary and they were 2-3 week early maturing than other winter type varieties. This is important for the second crops planting. Candidate varieties ETAE-K-19.1 and ETAE-K-23.1 have proved their worth in all yield trials and their yield and quality performances are better than all the existing cultivated standart varieties in the trials. It is very clear that rapeseed with high seed and oil yield per unit area could have an important role to decrease vegetable oil gap in Turkey.

Keywords: Rapeseed, *Brassica napus* L., canola, adaptation, agronomi, yield, yield components, variety, rapeseed technology, rapeseed diseases, insects, and weeds.

Sorumlu Yazar (Corresponding Author): A. Şemsettin TAN E-mail: a_s_tan@hotmail.com

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde yağ bitkileri büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde yağ bitkileri üretiminde başta gelen ayçiçeği ülkemiz ekonomisinde önemli yer tutmaktadır. Ancak, yetersiz üretim nedeniyle, bitkisel yağ açığımızın kapatılabilmesi ve üretim artışı için kolza, aspir vb. diğer yağ bitkilerinin üretimine önem vermek gerekmektedir.

Kolza (*Brassica napus* L.) kendine döllen bir bitkidir. Ancak, % 33-35'e ulaşan yabancı döllenme görülmektedir (Bailey, 1964; İncekara, 1972; İlisulu, 1973; Ögütücü ve Kolsarıcı, 1979; McNaughton, 1979). Kolza (*Brassica napus* L.) (2n=38, AACC) lahana [*B. oleraceae* (2n=20, AA)] ile yağ şalgamı [*B. campestris* (2n=18 CC)]'nın tabii melezi olan bir amfidiploittir (Bailey, 1964; McNaughton, 1979; Anonymous, 1981; Ohlson, 1974; Martin, 1984; Downey ve Röbbelen, 1989).

Kolza tarımının 1600 yıllarına uzandığı ve 1700 yıllarından itibaren yağ bitkisi olarak Çin'den Kanada'ya kadar geniş bir üretim alanına sahip olduğu bildirilmektedir (Appelovist ve Ohlson, 1972; Anonymous, 1981; Downey ve Röbbelen, 1989). Fizyolojik olarak yazlık ve kışlık formları olan kolza, başta Çin, Hindistan, Kanada, ABD, Almanya, Fransa, Avustralya, İngiltere, Polonya, Pakistan, Bangladeş, Çek Cumhuriyeti, Rusya, Slovakya ve Macaristan olmak üzere; Güneydoğu Asya, Amerika ve Avrupa'da birçok ülkede ve geniş çapta üretimi yapılan, bitkisel yağ ihtiyacını karşılayan önemli bir yağ bitkisidir (Anonymous, 2016a).

Akdeniz Bölgesi orijinli olan kolza (McNaughton, 1979), dünyada en fazla ekimi yapılan yağ bitkilerinden birisidir. 2014 yılı verilerine göre 36.117.722 ha alanda üretim 73.800.809 ton üretim ile ortalama verim 204,3 kg/da gerçekleşmiştir (Anonymous, 2016a). Ülkemizde ise; nüfus artışına bağlı olarak bitkisel yağ açığımız yıllık bir

milyon tonu aşmış bulunmaktadır. Ülkemizde 2005 yılı verilerine göre 700 ha olan kolza ekiliş alanı, 2010 yılında 31.232 ha'a ve giderek artarak 2015 yılında 35.081,7 ha'a ulaşmıştır. Buna bağlı olarak 2005 yılında 1200 ton olan üretim, 2010 yılında 106.450 tona ve 2015 yılında 120.000 tona ulaşmıştır. Ortalama verim değerleri de 2005 yılında 171,4 kg/da, 2010 yılında 340,8 kg/da, ve 2015 yılında 342 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2016).

İklim, toprak koşulları ve de münavebe sistemlerine uygun olan kolza yağ ve yem endüstrisinde aranılan bir kültür bitkisidir. Kolza, % 40-50 yağ, % 20-25 arasında protein oranına sahiptir. Glikosinolat ile erüsik asitten arı (0-0), lif oranı çok düşüktür. Kolzanın yağında erüsik asit miktarının %2'den yüksek olması insanlarda kalp hastalıklarına, küspesindeki glikosinolat değerinin 30 µ mol/g'dan yüksek olması ise, hayvanlarda tiroid bezi büyümesi, gut iltihaplanması ve karaciğer rahatsızlıklarına sebep olmaktadır. 1970'li yıllarda erüsik asit ve glukosinolat oranları sifıra yakın olan (erüsik asit oranı %2'den az ve glukosinolat değeri 1 g tohumda en fazla 30 mmol/g (Downey, 1990; Akyıldız, 1992; Bell, 1993) "00" lı yeni çeşitler ıslah edilip, Kanada'da "Bitkisel Yağ Birliği" tarafından "kanola" adıyla tescil ettirilmesiyle bitkisel yağ kaynağı olarak tekrar önem kazanarak, üretime sunulmuştur. Yapılan araştırmalarda kolzanın elzem ve elzem olmayan amino asitler bakımından ayçiçeği ve soyaya yakın değerler taşıdığı ve bu değerlerle de önemli bir besin maddesi olduğu açıkça görülmektedir (Carter, 1978).

Kolza, yağ asitleri kompozisyonu açısından oldukça yüksek kalitede (oleik asit: %59,8; linoleik asit: %19,4; linolenik asit: %10,2; palmitik asit: %9,2; eicosenoik asit: %0,2 ve erüsik asit: % 0,3) bir yağ bitkisidir. Yapılan çalışmalarda Linolenik asit seviyesi %3'ün altında, Linoleik asit oranının da %22'nin üstünde olan çeşit geliştirme çalışmaları

önem kazanmış bulunmaktadır. Linolenik asit seviyesinin düşük olması depolama ömrünün uzunluğu, linoleik asit oranının da yüksek olması besleyici değeri bakımından önem taşımaktadır. Linoleik asit açısından zengin olan kolza yağı kolesterol ve trigliserid seviyesini düşürmekte, kan hücrelerinin akışkanlığını artırarak damar tıkanıklıklarını önlemektedir (Downey ve Röbbelen, 1989).

Kanada ve Batı Avrupa ülkelerinde erusik asitten ari (sıfır düzeyinde), yağ ve protein oranı yüksek kolza çeşitlerinin ekiminin yapıldığı; yağ besin değeri ve içeriğinin ise zeytinyağı ve yerfıstığı yağının kalitesinde olduğu; dünya kolza üretiminin % 90'ından fazlasının insan beslenmesinde kullanıldığını bildirmektedir (Atakişi,1997).

Kolza üretimi ile yem fabrikalarına önemli ölçüde kaynak sağlanacaktır. Haziran ayında hasat edilen kolza %50 kapasite ile çalışan yağ fabrikalarının yaz aylarında da çalışmasına olanak sağlayacaktır. Küspesinde bulunan yüksek kalitedeki ham protein içeriği (% 33-44) ile hayvan beslemesi açısından da önemli bir yağ bitkisidir (Doğan ve Zincircioğlu, 1982). Kolza yağı sıvı olarak tüketilmekte ve margarin sanayisinde de kullanılmakta, bunun yanında ayrıca biyodizel olarak, kimya sanayisinde, kozmetik, sabun ve boya yapımında, motor-makine yağı olarak kullanılmaktadır (İncekara, 1972; İlisulu, 1973; Downey ve Röbbelen, 1989). Kolza, insan ve hayvan beslenmesi yanında biyodizel üretimi açısından da büyük önem taşımaktadır. Kolzadan elde edilen biyomotorin Avrupa'da başta Avusturya, Fransa ve İtalya'da üretilmekte ve dizel motorlarda kullanımı teşvik edilmektedir.

Thurling (1974), Güney İspanya gibi kışları ılık ve yağışlı geçen ülkelerde yazlık kolza çeşitlerinin kışlık olarak yetişebileceğini, dolayısıyla fizyolojik yazlık çeşitlerin kışlıklara oranla daha erken çiçeklenerek olgunlaştığını ve ham yağ içeriğinin yüksek olduğunu, ancak bu gibi ülkelerde kışlık kolza ekilmesi durumunda ise vernalizasyon ihtiyacının karşılanamadığını bildirmektedir. Ege Bölgesi sahil kuşağında hem kışlık ve hem de

yazlık çeşitler sonbaharda kışlık olarak ekilmektedir. Bölgede özellikle ikinci ürün alanlarında yazlık çeşitler erkencilik ve yüksek verim açısından önem taşımaktadır. Ancak, Ege Bölgesi gibi sıcak iklim kuşağı olan sahil kesiminde yazlık çeşitlerle ilkbaharda yapılacak ekimlerden sonbahar ekimlerinde olduğu gibi yeterli verim değerlerine ulaşılamamaktadır. Bu durum kendinden sonra gelecek ikinci ürünlere kolzanın tarlayı 2-3 hafta erken terk etmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Tan, 2009).

Kolza, kışlık hububat gibi sonbaharda ekilmekte, kışlık çeşitler kar örtüsü altında -20 °C, -25 °C'ye kadar dayanabilmekte; yazlık çeşitler ise soğuktan olumsuz olarak etkilenmekte, ılıman ve yağışlı iklim koşulları istemektedirler. Yazlık çeşitler, kışlıklara göre daha kısa sürede fizyolojik oluma ulaşmaktadırlar (Zade, 1965; İlisulu, 1970; İlisulu, 1973; Algan, 1987; Demirtola, 1987a; Demirtola, 1987b; Tan, 2009; Anonymous, 2016b). Demirtola (1980), yapmış olduğu adaptasyon denemeleri sonucunda kolzanın Doğu Anadolu hariç bütün bölgelerimizde yetişebileceğini bildirmektedir.

Kolzanın düşük sıcaklıklara dayanabilmesi için kışa girmeden önce 4-10 yapraklı (rozet yapıda) ve yaklaşık olarak 10-15 cm boyda olması gereklidir. Bu nedenle ekimin bölgelere göre zamanında yapılması gerekmektedir. Erken ekimlerde bitkiler kışa girmeden gelişerek kış soğuklarından donarak zarar görebilirler, geç yapılan ekimlerde ise bitkilerin kışa girmeden oldukça küçük kalması ve ayrıca fidecikler narin yapıları nedeniyle de yağışlardan zarar görebilirler. Ekimler, Ege ve Akdenizde ekim ayı içinde veya kasım ayı başında, Marmara'da ekim ayı ve Trakya'da eylül sonu ve ekim aylarıdır. En uygun ekim tarihi, bulunulan yere, sonbahar yağışlarına ve toprağın tav durumuna göre tayin edilir. Yazlık ekimlerde ise sulama imkanlarının olması gerekmektedir (İlisulu, 1973; Ögütçü ve Kolsarıcı, 1979; Algan, 1985; Algan, 1987; Demirtola, 1987a; Demirtola, 1987b; Tan, 2002; Tan, 2006).

Uzun ya da nötr gün bitkisi olan kolza, Hindistan'da optimum 15-20 °C, minimum -6 °C

ve maksimum 50 °C sıcaklıkta; derin profilli, iyi direne olmuş, kumlu-tınlıdan killiye kadar farklı topraklarda, pH'ı 6,5-7,5 olan ve orta tuzlu topraklarda yetişebilmektedir. Ekimden sonra ağır yağışlara karşı duyarlı olup, yetiştirme periyodunda 200-500 mm su ihtiyacı olduğu, aynı koşullarda, geç olgunlaşan çeşitlerde ise toplam su kullanımı 450-550 mm olduğu bildirilmektedir (Martin, 1984). Kanada'da Saskatoon Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada kolzanın gelişme dönemi boyunca 400-700 mm suya ihtiyaç gösterdiği bildirilmektedir (Anonymous, 2016b).

Kuvvetli, çok dallı ve derinlere giden kazık kök sistemine ve mavi-yeşil görünümde yapraklara sahip olan kolzanın boyu 2 m'ye kadar çıkabilmektedir (İncekara, 1972, Tan, 2007; Tan, 2009; Tan ve ark., 2016).

Kolza, yazlık veya kışlık çeşit ya da çevresel faktörlere bağlı olarak, ekimden hasata kadar ortalama olarak 100-210 günde, genel olarak çiçeklenmeden 40-60 gün sonra; yazlık ekimlerde ise 80-90 günde hasat olgunluğuna ulaşmaktadır (Tan, 2009; Öz, 2013). Kanada'da yapılan çalışmalarda kolzanın ekimden itibaren en erken 74-140 günde yeşil olarak hasat edilebileceği bildirilmektedir (Anonymous, 2016b).

Kışlık kolza üretiminde, vejetatif gelişme ve tohum bağlama devresinde yeterli ölçüde yağış ve düşük sıcaklıkların ham yağ ve glikosinolat içeriğinin artmasına, bununla beraber erusik asit oranının azalmasına neden olduğu bildirilmektedir (Canvin, 1965). Yağ asitleri, yağ ve protein değerleri kantitatif özellikler olup çevreden etkilenmektedirler (Becker, 1993'e atfen Gül ve ark., 2007). Glikosinolat seviyesi birkaç gen tarafından kontrol edildiği ve çevre etkisinin de olduğu bildirilmektedir (Gül, 2002'e atfen Gül ve ark., 2007).

Kışlık kolza çeşitleri yazlık çeşitlere göre daha yüksek tane verimine sahiptir (Tan, 2002; Tan, 2006; Tan, 2007; Tan, 2009; Öz, 2013). 2014 yılı verilerine göre kışlık çeşitlerin üretiminin yapıldığı Hollanda'da 331,2 kg/da, Norveç'te 236,6 kg/da, Fransa'da 357,5 kg/da, Almanya'da 448,1 kg/da; yazlık çeşitlerin üretildiği Kanada'da ise 192,6 kg/da verim elde edilmiştir (Anonymous, 2016a).

İlbeyi (1985), Bolu'da allüval topraklarda fizyolojik yazlık çeşitlerle yapmış olduğu araştırma sonucunda, sulu koşullarda, çeşitlerin vejetasyon periyodunu 112-138 gün, en yüksek tane verimini 199,6 kg/da, yağ oranını % 37,88-40,58 ve protein oranını ise % 22,34-23,70 olarak bulmuştur.

Kolza'da kalite çeşitlerin genotipine bağlı olarak değişmekte; bununla birlikte ekim zamanını da ham yağ içeriği üzerinde etkili olduğu; ekim ayında % 46,7-41,7; kasım ayında % 46,1-39,3 ve şubat ayında % 42,8-40,0 olarak değişim gösterdiği; sıklığın kalite üzerine etkili olmadığı, ancak artan azot dozlarında ham yağ içeriğinin azalarak % 45,4'den % 38,7'ye düştüğü; Ege Bölgesi için en uygun ekim zamanının ekim - kasım ayları olduğu, 5-10 cm sıra üzeri ve 30-40 cm sıra arası ile yapılacak ekimlerde dekara saf madde olarak 14 kg N, 10 kg P₂O₅ ve 10 kg K₂O uygulandığında en yüksek verime ulaşıldığı bildirilmektedir (Algan, 1985).

Kolza, ekim nöbetine girdiği toprağın organik maddece zenginleşmesine ve verimliliğinin korunmasına yardımcı olan bir ön bitki olup, sürdürülebilir tarım açısından ekim nöbetinde yer almalıdır. Serin iklim tahıllarından önce ekim nöbetinde yer alan kolza toprağın yapısının iyileşmesine ve bazı kök hastalıklarını baskı altına alarak bunların azalmasına katkıda bulunmaktadır. (Angus ve ark., 1991; Kirkegaard ve ark., 1994; Guy ve ark., 1995; Guy ve Gareau, 1998).

Kolza, buğday üretimi yapılan alanlarda münavebede yer alarak yağ açığımızın kapanmasına ve biyodizel üretimine katkıda bulunacağı gibi; Yapılan araştırmalar buğdaydan sonra ekilen kolza ya da kolzadan sonra ekilen buğday üretiminde her iki ürün için de daha yüksek verim değerlerine ulaşıldığını ortaya koymaktadır (Anonymous, 2016b).

Kolza yalnız deniz ve ılıman iklim bölgelerinde değil, aynı zamanda hem yazlık hem de kışlık olarak karasal ve subtropik iklim bölgelerinde de yetişebilmektedir (İncekara ve ark., 1983). Ülkemizin Trakya, Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde kışlık çeşitlerin nadas alanlarına

sokulması ve ekim nöbetinde yer alması önem taşımaktadır (Kolsarıcı, 1987). Bununla birlikte, kışı ılıman geçiren ve ikinci ürün için önem taşıyan Ege kıyı bölgesi, Akdeniz Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi de kolza tarımı için önemli bir potansiyele sahiptir (Karaaslan, 1999; Karaaslan ve ark., 2007; Süzer, 2007; Tan, 2002; Tan, 2006; Tan, 2007; Tan, 2009; Tan ve ark., 2016).

Ülkemizde farklı kolza çeşitleri ile farklı lokasyon ve ekolojik koşullarda (kışlık veya yazlık) yapılan araştırmalarda, verim ve verim komponentleri bakımından farklı değerler elde edilmiştir (İlisulu, 1970; Ögütçü ve Kolsarıcı, 1979; Şaman, 1983; Kolsarıcı ve Başoğlu, 1984; Algan, 1985; İlbeyi, 1985; Göksoy ve Turan, 1986; Kolsarıcı ve Er, 1988; Algan, 1991; Özgüven ve ark., 1992; Kırıcı ve Özgüven, 1995; Özer ve Oral, 1997; Karaaslan, 1999; Karaaslan ve ark., 2007; Süzer, 2007; Tan 2006; 2007; 2009; Öz, 2013).

Üretimi yapılan çeşit ve çevre koşullarına göre kolza verimi 160–500 kg/da arasında değişmektedir (Tan, 2002, 2006, 2007 ve 2009). Tan, 2006; Tan, 2009; Öz, 2013; Tan ve ark., 2016). Mart ve nisan aylarında ekimi yapılan yazlık kolza çeşitlerinden kışlık ekime göre 60-70 kg/da daha az verim elde edilmektedir (Schuster ve Tugay, 1977, Tan, 2006; Tan, 2009; Öz, 2013; Tan ve ark., 2013). Lambret (1965), Fransa'da kışlık kolza yetiştiriciliğinde 40-50 cm sıra arası mesafesinde 400-600 g/da tohum ekimi sonucu yüksek tane verimine ulaşabildiğini bildirmektedir.

Edirne koşullarında yapılan bir araştırmada, bitki boyu 125-150 cm, bitkide harnup sayısı 119-129, harnupta tane sayısı 22-26, harnup çatlatma %1-10, dekara tane verimi 202,3-284,7 kg/da, yağ oranının % 35,3-41,2; yağ veriminin 75,9-117,3 kg/da arasında değiştiği bildirilmektedir (Süzer, 2007).

Bursa'da kolza çeşitleriyle yürütülen bir çalışmada; tane veriminin 170,8-209,7 kg/da, bitki boyunun 119,6-139,2 cm, yan dal sayısının 4,5-6,7 adet/bitki, harnup sayısının 30,7-38,1 adet/bitki, harnupta tane sayısının 22,3-25,3 adet/harnup, 1000 tane ağırlığının 2,9-3,7 g ve arasında değiştiği bildirilmektedir (Göksoy ve Turan, 1986).

Antalya yöresinde yapılan bir çalışmada çeşitlere ait verim değerlerini 143,75-259,38 kg/da; bitki boyunu 119-167 cm, bitkide harnup sayısını 139-188; harnupta tane sayısını 19-24 değerleri arasında bildirilmektedir (Şaman,1983).

Çukurova'da yapılan bir çalışmada, kolza tohum veriminin 23,0-280,0 kg/da, bitki boyunun 61,2-161,7 cm, yan dal sayısının 2,20-13,3 adet/bitki, harnup sayısının 32,7-213,8 adet/bitki ve yağ oranının ise % 44,27-49,20 arasında olduğu bildirilmektedir (Kırıcı ve Özgüven, 1995).

Yazlık kolza çeşitleri ile Ankara'da yürütülen çalışmada, bitki boyu 125-140 cm, bitki başına harnup sayısının 167-236, ham yağ oranının %32-37 ve verimin 76-133 kg/da olduğu bildirilmektedir (İlisulu, 1970).

Ögütçü ve Kolsarıcı (1979), erusik asit oranlarının sadece çeşide göre, buna karşın yağ oranının ekim zamanına da bağlı olarak değişim gösterdiğini; kışlık kolza ekiminin Ankara koşullarında 15 Eylül'e kadar yapılması gerektiğini; verimin 157-197 kg/da, bitki boyunun 119-152 cm, bitki başına dal sayısının 4-6, harnuptaki tane sayısının 14-17, yağ içeriğinin %37-41 olabildiğini bildirmektedirler.

Kolsarıcı ve Başoğlu (1984), Kışlık kolza çeşit ve hatları ile yaptıkları bir çalışmada tane veriminin 245,3-344,8 kg/da, bitki boyunun 151,1-178,2 cm ve yağ oranının % 41,8-47,0 arasında değiştiği bildirilmektedirler.

Amasya'da yapılan araştırmada tane veriminin 139,16-277,78 kg/da, bitki boyunun 94,5-180,4 cm, yan dal sayısının 6,53 adet/bitki ve harnuptaki tane sayısını 22,0-28,0 adet/harnup olarak belirlendiği bildirilmektedir (Kolsarıcı ve Er, 1988).

Merzifon'da yürütülen araştırmada, 30 Eylül, 10 Ekim, 20 Ekim, 30 Ekim, 10 Kasım ve 20 Kasım tarihlerinde ekilen Capitol, Eurol ve Bristol Kolza çeşitlerinden sırasıyla 412, 470, 345, 238, 200 ve 119 kg/da verim değerleri elde edilmiştir. Ekim zamanı geciktikçe verimde önemli düşüşler elde edilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü Bafra ve Samsun lokasyonlarında da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Anonim, 2001).

Diyarbakır'da yapılan bir araştırmada, bitki boyunun 111,7-146,5 cm, dal sayısının 4,88-6,33 adet/bitki, harnup sayısının 76,60-128,3 adet/bitki, harnupta tane sayısının 20,03-29,47 adet/harnup, 1000 tane ağırlığının 2,22-3,00 g, tohum veriminin 94,1-246,6 kg/da ve yağ oranının % 40,07-44,77 arasında bulunduğu bildirilmiştir (Karaaslan, 1999). Diyarbakır koşullarında yürütülen bir diğer araştırmada: bitki boyunun 110,1-171,6 cm, dal sayısının 4,0-7,8 adet/bitki, harnup sayısının 52,0-164,4 adet/bitki, harnupta tane sayısının 16,0-25,8 adet/harnup, 1000 tane ağırlığının 2,91-4,41 g, tohum veriminin 151,4-339,3 kg/da ve yağ oranının % 32,50-40,30 arasında bulunduğu bildirilmiştir (Karaaslan ve ark., 2007).

Harran'da yürütülen araştırmada; tane veriminin 157,36-276,06 kg/da, bitki boyunun 112,65-150,47 cm, yan dal sayısının 4,63-6,47 adet/bitki, harnup sayısının 103,35-173,36 adet/bitki, 1000 tane ağırlığının 2,33-3,78 g ve yağ oranının % 35,52-46,67 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Özgüven ve ark., 1992).

Erzurum'da yapılan bir araştırmada; tane verimi 57,6-154,5 kg/da, bitki boyu 67,5-105,8 cm, dal sayısı 4,5-5,4 adet/bitki, harnup sayısı 106,7-190,4 adet/bitki, harnupta tane sayısı 17,8-29,2 adet/harnup, 1000 tane ağırlığı 2,8-4,09 g, yağ oranı % 38,8-45,8 ve olarak belirlenmiştir (Özer ve Oral, 1997).

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında 1999-2001 yıllarında iki yıl süre ile yürütülen araştırmada Almanya, Danimarka, Fransa ve Amerika orijinli 25 kışlık kolza çeşidi kullanılmıştır. En yüksek tohum verimi, 2000 yılında 265,0 kg/da ile Contact çeşidinden, 2001 yılında ise 301,3 kg/da ile Licord çeşidinde belirlenirken, her iki yılın ortalamasına göre en yüksek tohum verimi 263,8 kg/da ile yine Licord çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek yağ verimi, 2000 yılında 114,1 kg/da ile Contact çeşidinden, 2001 yılında ise 136,7 kg/da ile Licord çeşidinde belirlenirken, her iki yılın ortalamasına göre en yüksek yağ verimi 114,9 kg/da ile Licord çeşidinde saptandığı bildirilmektedir (Başalma, 2004).

2004-2005 kış döneminde Menemen'de yapılan bir çalışmada EGC-102, Eldo, Elvis, Emleme,

Expert, Fantasio, Jura, Kosto, Labrador, Licord, Licrown, Olphi, Orkan, Pollen, Salomon ve Standing çeşitleri yer almıştır. Yapılan değerlendirmede en düşük verim değerleri 219 kg/da ile Labrador'dan, en yüksek verim değerleri ise Standing ve Emleme'den sırasıyla 500 kg/da ve 503 kg/da olarak saptanmıştır. Olgunluk bakımından ise çeşitler arasında yaklaşık olarak iki haftalık fark olduğu saptanmıştır. Yapılan gözlem ve ölçümlerle çeşitler arasında bitki boyu (120-165 cm) çiçeklenme gün sayısı (98-116 gün), vegetasyon periyodu (149-163 gün), harnup sayısı (197-457 adet), harnupta tane sayısı (19-30 adet), yan dal sayısı (4-7 adet) ve 1000 tane ağırlığı (2,50-3,65 g) bakımından fark saptanmıştır (Tan, 2007).

2005-2008 yetiştirme sezonunda Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen araştırmada (Tan, 2009); en yüksek (558 kg/da⁻¹) ve en düşük (67 kg/da⁻¹) tohum verimi 2005/2006 yetiştirme sezonunda sırasıyla Standing ve Smart çeşitlerinden elde edilmiştir. Bu yıllarda üzerinde çalışılan özellikler bakımından minimum ve maksimum değerler: Çiçeklenme gün sayısı 79 gün (Jura) - 155 gün (Fantasio) olarak sırasıyla 2007/2008 ve 2005/2006 yetiştirme sezonlarında; Fizyolojik olum gün sayısı 127 (Jura) - 201 gün (Labrador ve MG GR 058) olarak sırasıyla 2007/2008 ve 2005/2006 yetiştirme sezonlarında; Bitki boyu en yüksek 196,4 cm ile Colombo, en düşük 109,4 cm ile Tracia çeşidinde sırasıyla 2005/2006 ve 2007/2008 yetiştirme sezonlarında; En yüksek yan dal sayısı 2005/2006 yetiştirme sezonunda 8,4 adet/bitki ile Capitol çeşidinde en düşük yan dal sayısı 3,1 adet/bitki ile 2007/2008 yetiştirme sezonunda Es-Hyromel çeşidinden elde edilmiştir. Harnup sayıları 2005/2006 yetiştirme sezonunda en yüksek olarak 386 adet/bitki ile Jura çeşidinde en düşük harnup sayısı 164 adet/bitki ile 2006/2007 yetiştirme sezonunda Carolus çeşidinden elde edilmiştir. Harnupta tane sayısı en yüksek olarak 2005/2006 yetiştirme sezonunda 29,0 adet/harnup ile Captan çeşidinden, en düşük ise 2007/2008 yetiştirme sezonunda 15,5 adet/harnup ile Capitol çeşidinde saptanmıştır. 1000 tane ağırlığına ait maksimum ve minimum değerler 2007/2008 yetiştirme sezonunda sırasıyla Hunter (3,70 g) ve Bristol (2,00 g) çeşitlerinde saptanmıştır. En

yüksek yağ oranı % 46,47 (Oase) en düşük yağ oranı % 12,31 (Es Nectas) olarak sırasıyla 2007/2008 ve 2006/2007 yetiştirme sezonlarında saptanmıştır. En yüksek yağ verimi 2007/2008 yetiştirme sezonunda 197,50 kg/da ile Oase çeşidinden, en düşük değer ise yine aynı yetiştirme sezonunda 17,06 kg/da ile Bristol çeşidinden elde edilmiştir (Tan, 2009).

2003-2005 yılları arasında Samsun koşullarında 15 adet kolza çeşidi (Embleme, Expert, Polen, Eldo, Elvis, Standing, Labrador, EGC-102, Jura, Olphi, Sallomon, Costa, Licord, Licrown ve Fantasio) ile yürütülen çalışmada tane veriminin 150,4-256,6 kg/da; bitki boyunun 120,4-141,5 cm; yan dal sayısının 2,88-5,12 adet; harnupta tane sayısının 13,9-23,62 adet ve bin tane ağırlığının 3,69-5,08 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Gizlenci ve ark., 2007). 2003-2006 yetiştirme döneminde Samsun ve Suluova-Amasya'da yürütülen çalışmada, Embleme, Expert, Polen, Eldo, Elvis, Standing, Labrador, EGC-102, Jura, Olphi, Sallomon, Costa, Licord, ve Licrown olmak üzere 14 adet kolza çeşidi yer almıştır. İki yıllık sonuçlara göre tane verimi Samsun lokasyonunda 151,0-256 kg/da, Amasya Suluova lokasyonunda ise 227,6-405,4 kg/da arasında değişim göstermiştir (Gizlenci ve Acar, 2007). 2007-2009 yetiştirme döneminde Samsun'da Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde 41 hat ve 11 kontrol çeşit ile yürütülen çalışmada, tane veriminin 219,3-443,9 kg/da, bitki boyunun 132,1-178,2 cm, harnupta tane sayısının 16,5-29,6 adet, bin tane ağırlığının 2,9-4,9 g, ve yan dal sayısı 5,0-8,5 adet arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Gizlenci ve ark., 2011). 2010-2011 yetiştirme 10 hat ve Türkiye'de tescilli ve üretim izinli olan Californium, Turan, Triston, H607245, Excoluber, Elvis, Licord, Es Hydromel, Gladiatör ve Oase çeşitleri ile yürütülen çalışmada tane veriminin 286,1-574,6 kg/da, bitki boyunun 134,0-183,3 cm, Yan dal sayısının 5,25-7,5adet/bitki, bitkide harnup sayısı 24-32 adet ve bin tane ağırlığı 3,91-4,57g arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Gizlenci ve ark., 2013).

Öz (2013), Bornova koşullarında kışlık olarak ekilen çeşitlerde, üzerinde çalıştığı özelliklere ait minimum ve maksimum değerler; tane verimi 161-385 kg/da, 1000 tane ağırlığı 3,2-3,8 g, Çiçeklenme 114,7-126,7 gün, fizyolojik olum

164,3-171 gün, bitki boyu 160,7-195,6 cm, yan dal sayısı 7,5-10, harnupta tane sayısı 19,9-25,4 adet, harnup sayısı 462-803, yağ verimi 64-161 kg/da, yağ oranı %43,46-47,6, glikosinolat 21,3-40,1 µmol/g, oleik asit %52,3-67,1, linoleik asit %19,7-23,5, linolenik asit % 7,4-8,5, palmitik asit %4,16-5,36, stearik asit %0,16-1,64, erusik asit % 0,047-0,337 ve protein oranını %22,3-25,6 olarak belirlenmiştir. Bornova koşullarında yazlık olarak ekilen aynı çeşitlerde, üzerinde çalıştığı özelliklere ait değerler; tane verimi 29-118 kg/da, 1000 tane 2,5-3,18 g, çiçeklenme: 48,7-58 gün, fizyolojik olum 82-89 gün, bitki boyu 79,8-111,5 cm, yan dal sayısı 4,7-7,1 adet, harnupta tane sayısı 19,9-25,3 adet, harnup sayısı 103-207 adet, yağ verimi 9,74-48,8 kg/da, yağ oranı % 40,88-44,15, glikosinolat 17,7-50,3 µmol/ g, oleik asit %56,1-68,8, linoleik asit %18-20,7, linolenik asit % 0,03-9,08, palmitik asit % 4,48-5,12, stearik asit % 0,166-2,081, erusik asit % 0,043-0,857, protein oranı % 24,6-27,9 olarak bulunmuştur (Öz, 2013).

İkinci ürün münavebe sistemi içinde buğdaya alternatif olarak ve gerekse ikinci ürün pamuk ekimleri öncesi ve ayrıca kısıtlanan tütün alanlarında ekimi yapılabilecek kolzanın yağ açığımızın kapatılmasına önemli ölçüde katkıda bulunacağı açık olarak görülmektedir. Kışlık ve yazlık olarak bölgelere göre uygun çeşitlerin saptanması, başta yetiştirme teknikleri olmak üzere tüm disiplinlerde çok yönlü olarak araştırmaların yürütülmesi kolza üretiminin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması açısından büyük önem taşımaktadır. Hızla artan dünya nüfusunun beslenme gereksinimleri içinde önemli yer tutan bitkisel yağların tüketimi, son çeyrek asırda yaklaşık olarak 4 kat artarak ülkemizde 13-17 kg'a ulaşmış bulunmaktadır. Türkiye'de kişi başına yıllık toplam bitkisel yağ tüketimi 17,5 kg ile dünya ortalamasının (14,8 kg) üzerindedir. AB ülkeleri (19,2 kg) ve ABD (27,8 kg) gibi gelişmiş ülkeler ise tüketiminin oldukça altındadır (Taşkaya ve Uçum, 2012; Öztürk, 2016). Yetersiz üretimi karşılamak amacıyla yaklaşık olarak 1.482.000 ton bitkisel yağ ithalat karşılığı 1.590.000.000 TL ve 3.164.000 ton yağlı tohum ithalatı karşılığı da

1.401.000.000 TL dış ödeme yapılmaktadır (Anonim, 2017). Bitkisel yağ açığımızın kapatılabilmesi için üretim alanlarının genişletilmesi yanında birim alandan yüksek verimli çeşitlerin üreiminin yapılması, kolza gibi yağ bitkilerinin münavebe sistemlerinde (buğday vb.) yer alması büyük önem taşımaktadır.

Yağ açığımızın kapatılmasına katkıda bulunmak, kolza üretimini artırmak amacıyla, kolza tarımına uygun, yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin araştırılarak saptanması ve dolayısıyla üretimde yer almasına katkı sağlamak bu araştırmanın ana amacını oluşturmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Denemeler 2014/2015 ve 2015/2016 yetiştirme sezonlarında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü

deneme tarlalarında Menemen’de 2 yıl süreyle yürütülmüştür.

Materyal

Bazı yazlık ve kışlık çeşit ve çeşit adaylarının yer aldığı bu çalışmanın materyalini Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde yürütülmekte bulunan “Ege Bölgesi Kolza Araştırmaları Projesi” kapsamında geliştirilen 9 çeşit adayı (ETA-E-K-1.1, ETA-E-K-2.1, ETA-E-K-3.3, ETA-E-K-4.1, ETA-E-K-5.1, ETA-E-K-5.2.1, ETA-E-K-19.1, ETA-E-K-23.1, ETA-E-K-25.2) ile ülkemizde tescilli 4 standart ticari çeşit (Licord, Orkan, Süzer ve Sary) oluşturmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü 2015 ve 2016 yılları yetiştirme dönemine ait sıcaklık (ortalama, maksimum ve minimum °C), nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Menemen iklim verileri (2014-2015 ve 2015-2016).[§]
Table 1. Climatic data of Menemen (2014-2015 and 2015-2016).[§]

| Aylar Months | Ortalama Hava sıcaklığı Mean Temperature °C | | Maksimum Hava sıcaklığı Max. Temperature °C | | Minimum Hava sıcaklığı Min. Temperature °C | | Nispi nem Relative humidity (%) | | Yağış Rainfall (mm) | |
|-------------------|--|---------------|--|---------------|---|---------------|--|---------------|---------------------------|---------------|
| | 2014/ 2015 | 2015/ 2016 | 2014/ 2015 | 2015/ 2016 | 2014/ 2015 | 2015/ 2016 | 2014/ 2015 | 2015/ 2016 | 2014/ 2015 | 2015/ 2016 |
| | Ekim (October) | 15,6 | 18,9 | 19,8 | 29,2 | 9,8 | 9,1 | 87,9 | 69,1 | 1,2 |
| Kasım (November) | 13,2 | 15,0 | 23,8 | 24,2 | 3,7 | 6,6 | 83,4 | 69,2 | 15,3 | 61,2 |
| Aralık (December) | 10,7 | 8,2 | 22,6 | 17,8 | 1,3 | -0,4 | 94,1 | 66,4 | 197,7 | 0,0 |
| Ocak (January) | 7,8 | 7,8 | 21,7 | 20,8 | -5,4 | -3,8 | 80,0 | 69,8 | 146,7 | 169,7 |
| Şubat (February) | 8,9 | 13,3 | 21,5 | 27,5 | -2,2 | 0,5 | 67,4 | 68,8 | 92,5 | 55,1 |
| Mart (March) | 11,2 | 12,6 | 22,6 | 23,4 | -0,1 | 1,6 | 71,9 | 66,1 | 89,2 | 118,8 |
| Nisan (April) | 14,1 | 17,9 | 28,4 | 31,3 | 2,1 | 7,3 | 57,8 | 59,5 | 8,2 | 17,8 |
| Mayıs (May) | 20,5 | 20,0 | 32,5 | 32,7 | 10,3 | 10,1 | 55,8 | 57,7 | 18,3 | 17,8 |
| Haziran (June) | 23,6 | 26,4 | 35,5 | 41,4 | 15,0 | 12,4 | 60,7 | 52,2 | 100,0 | 4,8 |
| Temmuz (July) | 27,7 | 28,2 | 38,7 | 38,8 | 17,8 | 18,3 | 49,6 | 47,6 | 0,0 | 0 |
| Ağustos (August) | 28,3 | 28,0 | 37,9 | 39,2 | 18,0 | 17,1 | 53,9 | 54,7 | 0,0 | 0 |
| Eylül (September) | 24,5 | 23,4 | 37,0 | 36,1 | 15,7 | 10,6 | 65,5 | 54,1 | 13,0 | 0 |

[§] Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi (Menemen)’nden temin edilmiştir.

[§] Provided by International Agricultural Research and Training Center, Menemen.

Metot

Parsel ölçüleri: Ekimler; 1,75 m genişliğinde ve 5,00 m boyundaki (8,75 m²) parsellerde 0,35 cm sıra aralığı ile 5 sıralı olarak yapılmıştır. Hasatta, her parselde ortadaki üç sıranın her iki yanındaki sıralar kenar tesiri olarak kabul edilerek, orta üç sıra (5,25 m²) hasat edilmiştir.

Deneme deseni: Tesadüf blokları deneme deseninde ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Ekim ve bakım işlemleri

Denemelerin ekimleri elle her dönem ekolojik koşullar dikkate alınarak yapılmıştır.

Toprak hazırlığı sırasında toprağa saf madde olarak 10 kg da⁻¹ azot (N) ve 10 kg da⁻¹ fosfor (P₂O₅) uygulanmıştır. Sıra arası 35 cm olarak ekilen bitkiler çıkış sonrası fide devresine ulaştınca, sıra üzeri 4-5 cm olacak şekilde elle seyreltme yapılmıştır. Bitkilerin sapa kalkma devresinde de

25 kg/da amonyum sülfat uygulanmıştır. Vejetasyon süresince gerekli bakım işlemleri yapılarak, çeşitler hasat olgunluğuna ulaştığında hasat edilmişlerdir. Denemede kültürel işlemler (tekleme, çapa vb.) rutin olarak uygulanmıştır.

Hasat: Bitkilerin sararması ve harnup içindeki tanelerin sertleşerek tohumun orijinal rengini alması durumunda parseldeki bitkiler kök boğazının üstünden kesilerek hasat edilmiştir. Daha sonra harmanlanan bitkilerden tohumlar alınarak, elek ve savurma yardımı ile temizlendikten sonra hava kurusu nemde (%5) tartılarak istatistik analiz uygulanmıştır.

Deneme parsellerinde ve hasat edilen tohumlarda incelenen özellikler: Tane verimi, 1000 tane ağırlığı, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu, yan dal sayısı, harnup sayısı, harnupta tane sayısı, yağ oranı, yağ asitleri içeriği, protein oranı ve glukozinolat miktarları gözlem ve ölçümler aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

Tane verimi (kg/da): Parselde hasat alanındaki bitkiler elle hasat edilerek elde edilen verim değeri %5 nem düzeyinde değerlendirilerek, dekara verime (kg/da) dönüştürülmüştür.

1000 tane ağırlığı (g): Her tekerrürde 2 adet 100'er tohum ağırlığının ortalaması 10 ile çarpılarak bulunmuştur. Değerlendirmeler %5 nem değerinde yapılmıştır.

Çiçeklenme gün sayısı (gün): Çıkış ile %75 çiçeklenmenin olduğu devrede yapılmıştır.

Fizyolojik olum gün sayısı (gün): Çıkış ile %75 fizyolojik olumun tamamlandığı devrede yapılmıştır.

Bitki boyu (cm): Bitkinin kök boğazı ile uç nokta arasındaki mesafenin cm olarak değeri. Bitki boyu her parselde 10 bitkide yapılan ölçüm ortalaması olarak kaydedilmiştir.

Yan dal sayısı (adet): Ana gövdeden çıkan yan dal sayısı her parselde 5 bitkide yapılan sayım ortalaması olarak kaydedilmiştir.

Harnup sayısı (adet): Bitkideki toplam harnup sayısı her parselde 5 bitkide yapılan sayım ortalaması olarak kaydedilmiştir.

Harnupta tane sayısı (adet): Bitkideki harnupta tane sayısı her parselde 5 bitkide ve her bitkide 5 harnupta yapılan sayım ortalaması olarak kaydedilmiştir.

Yağ oranı (%): Nükleer Magnetic Rezonans sistemine göre çalışan NMR cihazı ile %0 nem düzeyinde saptanmıştır (Granlund ve Zimmerman, 1975).

Yağ verimi (kg/da): Yağ oranı (%) ve tane verim (kg/da) değerleri kullanılarak orantı yoluyla hesaplanmıştır.

Yağ asitleri (Oleik, Linoleik, Palmitik, Stearik, Erusik) oranı (%) ve Glikosinolat (μ mol/gram): Ekstrakte edilen yağda gaz-likid kromatografi ile belirtilen yağ asitlerinin miktarı belirlenmiştir (Christie, 1973; Daun ve McGregor, 1983).

Protein oranı (%): Kjeltex yöntemine göre kjeltex cihazı ile saptanmıştır (Anonymous, 1977).

Değerlendirme: Hasat sonunda parsellerden elde edilen kolza dane verimleri % 0 nem değerine göre düzeltilerek dekara verime çevrilecektir. Sonuçlarının değerlendirilmesinde varyans analizi, LSD testi uygulanarak (Steel and Torrie, 1980; Yurtsever, 1984) ve Microcomputer statistical program (MSTAT) ile veriler analiz edilmiştir (Russell, 1986).

Çeşit adayları (ETA-E-K-1.1, ETA-E-K-2.1, ETA-E-K-3.3, ETA-E-K - 4.1, ETA-E-K-5.1, ETA-E-K-5-2-1, ETA-E-K-19.1, ETA-E-K-23.1, ETA-E-K-25.2) ve dört standart çeşit (Licord, Okran, Sary ve Süzer) ile Tesadüf Blokları Deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulan denemenin 1. yılı olan 2014-2015 üretim sezonu 7.11.2014 tarihinde ekimi yapılan çeşitlerin çıkışları 13-18.11.2014 tarihinde tamamlanmıştır. Denemenin hasadı çeşitlerin olgunlaşma durumları dikkate alınarak 20.05.2015-01.06.2015 tarihleri arasında yapılmıştır. Aynı çeşitlerle kurulan denemenin 2. yılında; 2015-2016 üretim sezonunda, 16.10.2015 tarihinde ekimi yapılan çeşitlerin çıkışları 21-23.10.2015 tarihinde tamamlanmıştır. Çeşitlerin hasatları 26.04.2016-03.05.2016 tarihleri arasında yapılmıştır.

Her iki üretim sezonunda da denemelerde sulama yapılmamıştır.

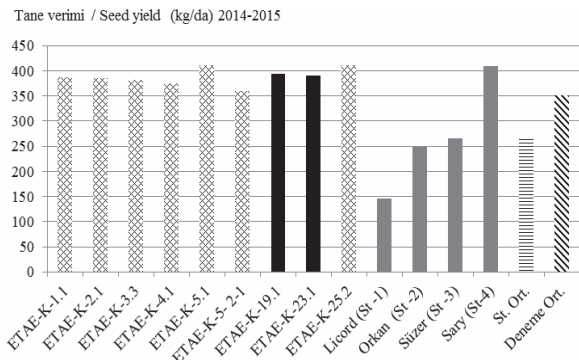
BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada 9 çeşit adayı ve standart (St.) olarak 4 tescilli ticari çeşit (Licord, Orkan, Süzer ve Sary) yer almıştır. Deneme Tesadüf Blokları Deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak sonbahar döneminde kurulmuştur. Yapılan istatistik analizler çeşitlerin tane verimi, bitki boyu, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, yan dal sayısı, bitkide harnup sayısı, harnupta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimi bakımından çeşitlerin istatistiksel olarak farklı olduklarını ortaya koymuştur. 2014-2015 üretim sezonunda çeşitler bitkide harnup sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 2a, 2b, 3a ve 3b). Çeşit x yıl etkisini, tane verimi, bitkide harnup sayısı ve fizyolojik olum özellikleri dışındaki diğer özellikler için istatistiksel olarak $p=0,01$ ve $0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4a ve 4b).

Tane verimi: 2014-2015 üretim sezonunda yapılan değerlendirmede en düşük verim değeri 146 kg/da ile Licord (St -1) çeşidinden; en yüksek verim değeri ise 411 kg/da ile ETAE-K-5.1 ve ETAE-K-25.2 çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 2a ve Şekil 1a). 2015-2016 üretim sezonunda yapılan değerlendirmede ise en yüksek verim değeri 340 kg/da ile ETAE-K-1.1 ve 332 kg/da ile de ETAE-K-23.1 çeşitlerinden, en düşük verim değeri ise 106 kg/da ile Licord (St -1) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3a ve Şekil 1b). Her iki yıl ortalaması dikkate alındığında en düşük tane verimi 126 kg/da ile standar çeşit Licord ve yüksek tane verimi ise 363 kg/da ile ETAE-K-1.1'den elde edilmiştir (Çizelge 4a ve Şekil 1c).

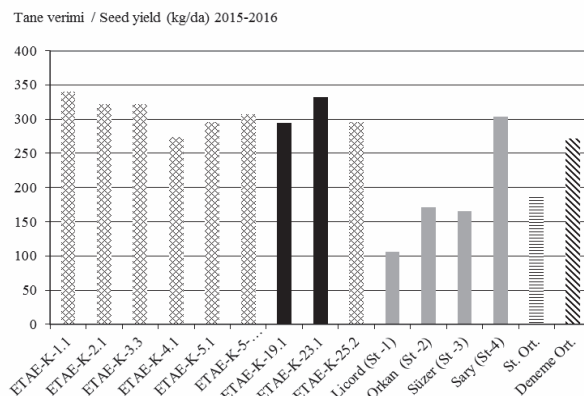
Tan (2009)'ın çalışmasında, MG-GR-058, MH-BR-076, EGC-102, Eldo, Elvis, Embleme, Capitol, Bristol, Jura, Labrador, Licrown, Olphi, Orkan ve Standing çeşitlerinin yer aldığı 2005-2006 yılında kurulan denemede yapılan değerlendirmede en düşük verim değerleri 171 kg/da ile Licrown'dan, en yüksek verim değerleri ise Standing'den 558 kg/da olarak saptanmıştır. Aynı yıl yürütülen diğer

bir denemede ise, Captan, Licord, Expert, Polen, Carolus, Colombo, Contact, Es astrid, Es Hydromel, Es Nectas, Samurai, Synergy, Fantasio, Kosto ve Salomon çeşitleri yer almış olup, en düşük verim değerleri 243 kg/da ile Samurai'den, en yüksek verim değerleri ise Colombo'dan 476 kg/da olarak saptanmıştır. Süzer (2016) sekiz kolza çeşidi ile Edirne koşullarında 2013-2014 yıllarında yaptığı çalışmada çeşitlerin verim değerlerini 286-350 kg/da olarak bulmuştur. Algan ve Aygün (2016) Bornova koşullarında 1995-96 ve 1996-97 üretim döneminde yaptıkları çalışmada çeşitlerin tek bitki verimi değerlerini 9,5-16,4 g olarak bulmuştur. Bulgular, Bornova koşullarında 2010-2011 üretim sezonunda Öz (2013) tarafından yürütülen çalışmadan elde edilen verilerle (161-385 kg/da) uyum içinde bulunmaktadır.



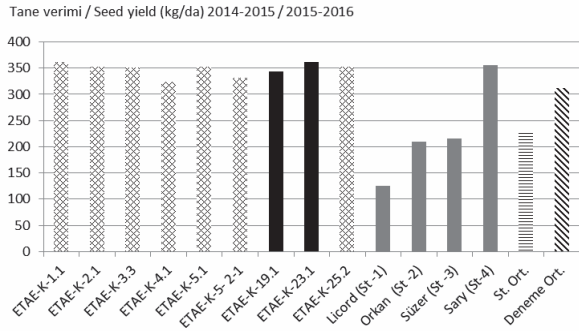
Şekil 1a. Kolza Çeşit Verim Denemesi, tane verimi değerleri. ETAE, Menemen - İzmir (2014-2015).

Figure 1a. Rapeseed variety yield trial seed yield (kg/da) values in 2014-2015. AARI, Menemen - Izmir.



Şekil 1b. Kolza Çeşit Verim Denemesi, tane verimi değerleri. ETAE, Menemen - İzmir (2015-2016).

Figure 1b. Rapeseed variety yield trial seed yield (kg/da) values in 2015-2016. AARI, Menemen - Izmir.



Şekil 1c. Kolza Çeşit Verim Denemesi, tane verimi birleştirilmiş değerleri. ETAE, Menemen - İzmir (2014-2015/ 2015-2016). Figure 1c. Rapeseed variety yield trial seed yield (kg/da) values combined over the years of 2014-2015/2015-2016. AARI, Menemen - Izmir.

Tohum verimi ortalamaları; Kolsarıcı ve Başoğlu (1984), Gizlenci ve Acar, 2007; Gizlenci ve ark., 2007; Karaaslan ve ark. (2007), Süzer (2007), Tan (2009), Gizlenci ve ark., 2011; Gizlenci ve ark., 2013; Öz (2013) değerleri ile benzerlik gösterirken; Şaman (1983), İlbeyi (1985), Kolsarıcı ve Er (1988), Göksoy ve Turan (1986), Özgüven ve ark. (1992), Kırıcı ve Özgüven (1995), Özer ve Oral (1997), Karaaslan (1999)'ın değerlerinden daha yüksek olmuştur. Farklı bölgelerde, farklı ekim zamanlarında ve farklı çeşitlerle yürütülen araştırmalardan elde edilen bulguların farklılık göstermesi genotiplerin çevreye adaptasyonundan kaynaklanmaktadır.

Çiçeklenme ve Fizyolojik olum: 2014-2015 üretim sezonunda en erken olarak Sary'nin 116 günde ve en geç olarak da Licord (St-1), Orkan (St-2) ve Süzer (St-3)'in 149 günde çiçeklendiği tespit edilmiştir (Çizelge 2a). Yapılan değerlendirmede olgunluk bakımından çeşitler arasında 12 gün fark olduğu saptanmıştır. Fizyolojik olum gün sayısının 195 gün [ETAE-K-2.1, ETAE-K-3.3 ve Sary (St-4)] ile 207 gün [Licord (St-1) ve Orkan (St-2)] arasında değişim gösterdiği gözlenmiştir. 2015-2016 üretim sezonunda yapılan değerlendirmede; çeşitlerin en kısa 104 (Sary) gün ve en uzun 152 (Süzer) günde çiçeklendiği ve fizyolojik olgunluk bakımından ise çeşitler arasında 17 gün fark olduğu saptanmıştır (Çizelge 3a). Fizyolojik olum gün sayısının 188 gün [Sary (St-4)] ile 205 gün [Süzer (St-3)] arasında değişim gösterdiği gözlenmiştir.

Her iki yıl ortalaması dikkate alındığında, Sary (St-4)'nin en kısa sürede çiçeklendiği (110 gün) ve fizyolojik oluma ulaştığı (192 gün) buna karşın, Süzer (St 3)'in en uzun sürede çiçeklendiği (151 gün) ve fizyolojik oluma ulaştığı (206 gün) saptanmıştır (Çizelge 4a).

Algan ve Aygün (2016) Bornova koşullarında 1995-96 ve 1996-97 üretim döneminde yaptıkları çalışmada çeşitlerin fizyolojik olum değerlerini 220-228 gün olarak bulmuştur. Tan (2009) Menemen'de yürüttüğü araştırmada; üç yıllık değerlendirmeye göre çiçeklenme gün sayıları 79-155 gün arasında değişmiştir. En kısa çiçeklenme gün sayısı 2007/2008 yetiştirme sezonunda 79 gün olarak Jura, ve en uzun çiçeklenme gün sayısı ise 155 gün olarak Fantasio çeşidinde 2005/2006 yetiştirme sezonunda saptanmıştır. Fizyolojik olum gün sayıları üç yıllık değerlendirmeye göre 127-201 gün arasında değişmiştir. En kısa fizyolojik olum gün sayısı 2007/2008 yetiştirme sezonunda 127 gün olarak Jura ve en uzun çiçeklenme gün sayısı ise 201 gün olarak Labrador ve MG GR 058 çeşitlerinde 2005/2006 yetiştirme sezonunda tespit edilmiştir. Bulgular, Bornova koşullarında 2010-2011 üretim sezonunda Öz (2013) tarafından yürütülen çalışmadan elde edilen verilerle (Çiçeklenme 114,7-126,7 gün, fizyolojik olum 164,3-171 gün) uyum içinde bulunmakta ve Tan (2009) ile benzerlik göstermektedir. Ancak bu çalışmada yer alan çeşitlerin Edirne koşullarında yürütülen çalışmada Süzer (2007) yer alan çeşitlerden daha kısa sürede çiçeklenmesi ve fizyolojik oluma ulaşması Ege ve Trakya ekolojik farklılıkları ve denemelerde yer alan çeşitlerin özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bitki boyu: 2014-2015 üretim sezonunda yapılan değerlendirmede en kısa bitki boyu 138,8 cm ile Sary (St-4), en uzun olarak da 195,6 cm ile Süzer (St-3)'den elde edilmiştir (Çizelge 2a). 2015-2016 üretim sezonunda ise; Bitki boyu değerleri en kısa olarak 142,9 cm ile Sary (St-4)'den, en uzun 192,8 cm ile Süzer (St -3)'den elde edilmiştir (Çizelge 3a). Her iki yıl ortalaması dikkate alındığında, Sary (St-4)'nin en kısa boylu (140,8 cm) çeşit ve Süzer (St-3)'in de en uzun boylu (194,2 cm) çeşit olduğu

saptanmıştır (Çizelge 4a). Süzer (2016) Edirne koşullarında 2013-2014 yıllarında yaptığı çalışmada çeşitlerin bitki boyu değerlerini 170-190 cm olarak bulmuştur. Algan ve Aygün (2016) Bornova koşullarında 1995-96 ve 1996-97 üretim döneminde yaptıkları çalışmada çeşitlerin bitki boyu değerlerini 124,3-152,3 cm olarak bulmuştur. Bulgular, Gizlenci ve Acar, 2007; Gizlenci ve ark., 2007; Gizlenci ve ark., 2011; Gizlenci ve ark., 2013 ile Öz (2013) tarafından yürütülen çalışmadan elde edilen bulgular (160,7-195,6 cm) ve uyum içinde bulunmaktadır.

Bitkide yan dal sayısı: 2014-2015 üretim sezonunda en az 5,2 adet ile Orkan (St -2)'da en fazla olarak ise 8 adet ile ETAE-K-2.1 ve ETAE-K-4.1'te saptanmıştır (Çizelge 2a). 2015-2016 üretim sezonunda ise; bitkide yan dal sayısı en az 8,5 adet ile Orkan (St -2)'da en fazla olarak ise 12 adetle ETAE-K-4.1'de saptanmıştır (Çizelge 3a). Her iki yıl ortalaması dikkate alındığında, yan dal sayısı en fazla (10 adet) ETAE-K-4.1'de ve en az (6,8 adet) Orkan (St-2)'da saptanmıştır (Çizelge 4a). Bulgular, Gizlenci ve Acar, 2007; Gizlenci ve ark., 2007; Gizlenci ve ark., 2011; Gizlenci ve ark., 2013; Bornova koşullarında 2010-2011 üretim sezonunda Öz (2013) tarafından yürütülen çalışmadan elde edilen verilerle (7,5-10) uyum içinde bulunmaktadır.

1000 tane ağırlığı (g): 2014-2015 üretim sezonunda en düşük 2,91 g ile Licord (St -1)'da, en yüksek 4,45 g ile ETAE-K-3.3'de saptanmıştır (Çizelge 2b). 2015-2016 üretim sezonunda ise 1000 tane ağırlığı en düşük 2,71 g olarak Licord (St-1)'da, en yüksek 3,75 g ile Sary (St-4)'de saptanmıştır (Çizelge 3b). Her iki yıl ortalaması dikkate alındığında, 1000 tane ağırlığı en yüksek (4,03 g) ETAE-K-3.3'de ve en düşük (2,81) Licord (St-1)'da saptanmıştır (Çizelge 4b). 1000 tane ağırlığı (g) ortalamaları iki yıllık değerlendirmeye göre 2,00-3,70 g arasında değişmiştir. Tan (2009) yaptığı çalışmada 1000 tane ağırlığına ait maksimum ve minimum değerler 2007/2008 yetiştirme sezonunda sırasıyla Hunter (3,70 g) ve Bristol (2,00 g) çeşitlerinde saptanmıştır. Süzer (2016) Edirne koşullarında 2013-2014 yıllarında yaptığı

çalışmada çeşitlerin 1000 tane ağırlığı değerlerini 3,7-4,6 g olarak bulmuştur. Algan ve Aygün (2016) Bornova koşullarında 1995-96 ve 1996-97 üretim döneminde yaptıkları çalışmada çeşitlerin 1000 tane ağırlığı değerlerini 3,28-4,17 g olarak bulmuştur. 1000 tane ağırlığı değerleri; Göksoy ve Turan (1986), Özgüven ve ark. (1992), Özer ve Oral (1997), Karaaslan (1999) ve Tan (2009)'un değerleri ile benzerlik gösterirken; maksimum değerler Karaaslan ve ark. (2007), Süzer (2007, 2016) değerlerinden daha düşük olmuştur. Bulgular, Gizlenci ve Acar, 2007; Gizlenci ve ark., 2007; Gizlenci ve ark., 2011; Gizlenci ve ark., 2013 ve Bornova koşullarında 2010-2011 üretim sezonunda Öz (2013)'ün bulguları (3,2-3,8 g) ile uyum içinde bulunmaktadır.

Bitkide harnup sayısı: 2014-2015 üretim sezonunda en az 279 adet olarak Orkan (St -2)'da en fazla ise 417 adet olarak ETAE-K-4.1'te saptanmıştır (Çizelge 2b). 2015-2016 üretim sezonunda ise; Bitkide harnup sayısı en az 390 adet Orkan (St -2)'da en fazla ise 627 adet ile Sary (St-4)'de saptanmıştır (Çizelge 3b). Her iki yıl ortalaması dikkate alındığında, bitkide harnup sayısı en az (334 adet) Orkan (St-2)'da ve en fazla (511 adet) Sary (St-1)'de saptanmıştır (Çizelge 4b). Süzer (2016) Edirne koşullarında 2013-2014 yıllarında yaptığı çalışmada harnup sayısını 130-144 adet/bitki olarak bulmuştur. Algan ve Aygün (2016) Bornova koşullarında 1995-96 ve 1996-97 üretim döneminde yaptıkları çalışmada çeşitlerin harnup sayısı değerlerini 135-165 adet olarak bulmuştur. Bulgular Bornova koşullarında 2010-2011 üretim sezonunda Öz (2013) tarafından yürütülen denemenin verileri (462-803) ile uyum içinde bulunmaktadır.

Harnupta tane sayısı: 2014-2015 üretim sezonunda en az 19,8 adet olarak ETAE-K-3.3'de, en fazla ise 28,5 adet ile Orkan (St-2)'da saptanmıştır (Çizelge 2b). 2015-2016 üretim sezonunda ise; harnupta tane sayısı en az 22,5 adet Licord (St-1)'ta, en fazla 26,9 adet ile Orkan (St -2)'da saptanmıştır (Çizelge 3b). Her iki yıl ortalaması dikkate alındığında, bitkide harnup sayısı en az (21,6 adet) ETAE-K-3.3'de ve en fazla (27,7 adet)

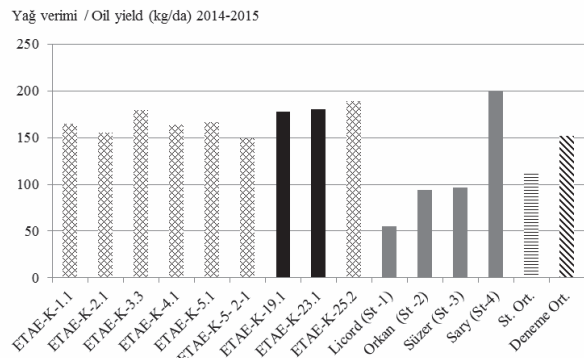
Orkan (St-2)'da saptanmıştır (Çizelge 4b). Süzer (2016) Edirne koşullarında 2013-2014 yıllarında yaptığı çalışmada harnupta tane sayısını 22-26 adet olarak bulmuştur. Algan ve Aygün (2016) Bornova koşullarında 1995-96 ve 1996-97 üretim döneminde yaptıkları çalışmada çeşitlerin harnupta tane sayısı değerlerini 17,6-27,3 adet olarak bulmuştur. Samsun koşullarında yürütülen çalışmalarda tane sayısı (13,9-32,0 adet) değerleri arasında bulunmuştur (Gizlenci ve Acar, 2007; Gizlenci ve ark., 2007; Gizlenci ve ark., 2011; Gizlenci ve ark., 2013). Bulgular Bornova koşullarında 2010-2011 üretim sezonunda Öz (2013) tarafından yürütülen çalışmada elde edilen harnupta tane sayısı (19,9-25,4 adet) değerleri ile uyum içinde bulunmaktadır.

Yağ oranı (%): 2014-2015 üretim sezonunda en düşük yağ oranı % 36,6 ile Süzer (St-3), en yüksek yağ oranı % 48,6 ile Sary (St-4) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 2b). 2015-2016 üretim sezonunda ise; en düşük yağ oranı % 30,70 ile ETAE-K-2.1, en yüksek yağ oranı % 39,42 ile ETAE-K-23.1 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3b). Her iki yıl ortalaması dikkate alındığında, yağ oranı en düşük (%35,47) ETAE-K-2.1'de ve en yüksek olarak (%42,95) ETAE-K-23.1'de saptanmıştır (Çizelge 4b). Yağ oranı (%) ortalamaları iki yıllık değerlendirmeye göre % 12,31-46,47 arasında değişmiştir. En yüksek yağ oranı 2007/2008 yetiştirme sezonunda % 46,47 ile Oase çeşidinden saptanırken, en düşük yağ oranı ise 2006/2007 yetiştirme sezonunda % 12,31 ile Es Nectas çeşidinde saptanmıştır (Tan, 2009). Elde edilen yağ oranı ortalama değerleri farklı bölgelerde kurulan denemelerden elde edilen ortalama değerlerle benzerlik göstermektedir (Öğütçü ve Kolsarıcı, 1979; Şaman, 1983; Kolsarıcı ve Başoğlu, 1984; Algan, 1985; İlbeyi, 1985; Göksoy ve Turan, 1986; Kolsarıcı ve Er, 1988; Özgüven ve ark., 1992; Kırıcı ve Özgüven, 1995; Özer ve Oral, 1997; Karaaslan, 1999; Karaaslan ve ark., 2007; Süzer, 2007; Tan, 2009; Öz, 2013).

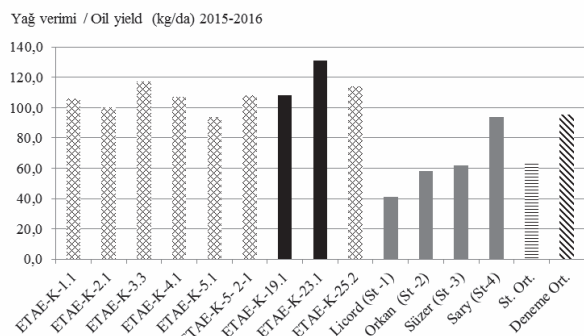
Yağ verimi (kg/da): 2014-2015 üretim sezonunda en düşük yağ verimi 54,8 kg/da ile Licord (St-1),

en yüksek yağ verimi ise 199,5 kg/da ile Sary (St-4)'den elde edilmiştir (Çizelge 2b ve Şekil 2a). 2015-2016 üretim sezonunda ise; En düşük yağ verimi 41 kg/da ile Licord (St-1), En yüksek yağ verimi ise 131 kg/da ile ETAE-K-23.1'den elde edilmiştir (Çizelge 3b ve Şekil 2b).

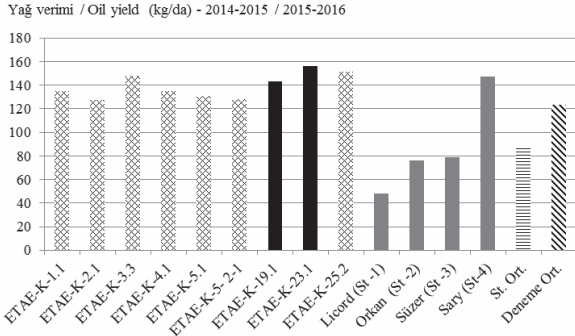
Her iki yıl ortalaması dikkate alındığında, yağ verimi en düşük (48 kg/da) Licord (St-1)'da ve en yüksek olarak 156 kg/da) ETAE-K-23.1'de saptanmıştır (Çizelge 4b ve Şekil 2c). Elde edilen yağ verimi değerleri farklı bölgelerde kurulan denemelerden elde edilen ortalama yağ verimi değerlerle benzerlik göstermektedir (Süzer, 2007; Tan, 2009; Öz, 2013).



Şekil 2a. Kolza Çeşit Verim Denemesi, yağ verimi değerleri. ETAE, Menemen - İzmir (2014-2015).
Figure 2a. Variety yield trial, Oil yield (kg/da) values in 2014-2015. AARI, Menemen - Izmir.



Şekil 2b. Kolza Çeşit Verim Denemesi, yağ verimi değerleri. ETAE, Menemen - İzmir (2015-2016).
Figure 2b. Variety yield trial, Oil yield (kg/da) values in 2015-2016. AARI, Menemen - Izmir.



Şekil 2c. Kolza Çeşit Verim Denemesi, yağ verimi birleştirilmiş değerleri. ETAE, Menemen - İzmir (2014-2015/2015-2016).
Figure 2c. Variety yield trial, Oil yield (kg/da) values combined over the years of 2014-2015/2015-2016. AARI, Menemen - İzmir.

Yağ asitleri: Yağ asitlerine [(Oleik, linoleik, linolenic, palmitik, stearik asit ve erusik asit (%)) ilişkin değerler Çizelge 2c ve 3c'de verilmiştir. 2014-2015 üretim sezonunda ise; en düşük erusik asit değeri % 0,25 kg/da ile ETAE-K-23.1, en yüksek erusik asit % 3,16 ile ETAE-K-3.3'den elde edilmiştir (Çizelge 2c). 2015-2016 üretim sezonunda ise; en düşük erusik asit (%) değeri %0,0 ile ETAE-K-5.1, ETAE-K-5.2-1, Licord, Orkan ve Sary çeşitlerinden, en yüksek erusik asit (%8,30) ile ETAE-K-3.3'den elde edilmiştir (Çizelge 3c). 2014-2015 üretim sezonunda; oleik asit değerleri: % 54,94 (Orkan) - % 62,51 (ETAE-K-19.1); linoleik asit değerleri: % 16,12 (ETAE-K-4.1) - % 20,19 (ETAE-K-23.1); linolenik asit değerleri: % 8,89 (ETAE-K-23.1 ve ETAE-K-5.1) - % 10,36 (ETAE-K-25.2); palmitik asit değerleri: %4,27 (Orkan) - %4,87 (ETAE-K-5.1) ve stearik asit değerleri: %1,45 (ETAE-K-4.1) - % 2,19 (ETAE-K-23.1 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2c). 2015-2016 üretim sezonunda ise; oleik asit değerleri: % 50,84 (ETAE-K-3.3) - % 68,07 (ETAE-K-19.1); linoleik asit değerleri: % 16,82 (ETAE-K-25.2) - % 20,37 (Süzer); linolenic asit değerleri: % 6,09 (ETAE-K-19.1) - % 8,19 (Sary); palmitik asit değerleri: %3,71 (ETAE-K-3.3) - %5,23 (Orkan) ve stearik asit asit değerleri %1,58 (Süzer) - % 2,22 (ETAE-K-19.1) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3c).

Glikosinolat (µmol/g): 2014-2015 üretim sezonunda en düşük glikosinolat 0,74 µ mol/g

değeri ile ETAE-K-23.1; en yüksek glikosinolat 21,33 (µmol/ g) değeri ile ETAE-K-3.3'den elde edilmiştir (Çizelge 2c). 2015-2016 üretim sezonunda ise; en düşük glikosinolat 22,68 (µmol/ g) değeri ile ETAE-K-23.1, en yüksek glikosinolat 44,55 µ mol/g değeri ile ETAE-K-3.3'den elde edilmiştir (Çizelge 3c). Görüldüğü gibi, her iki yılda da en düşük değer ETAE-K-23.1'den elde edilirken, en yüksek değer ETAE-K-3.3'den elde edilmiştir. Çeşitlerin glikosinolat değerleri, genel olarak sınır değer olan 30 µmol/ g değerinin altında elde edilmiştir. Yıllar arasındaki farklılığın iki yıl arasındaki çevre koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir (Canvin, 1965; Gül, 2002'e atfen Gül ve ark., 2007).

Protein oranı (%): 2014-2015 üretim sezonunda en düşük protein oranı % 20,49 değeri ile Sary (St-4), en yüksek protein oranı % 22,72 değeri ile Süzer (St -3)'den elde edilmiştir (Çizelge 2c). 2015-2016 üretim sezonunda ise; en düşük protein oranı % 20,02 değeri ile ETAE-K-25.2, en yüksek protein oranı % 25,03 değeri ile Sary (St-4)'den elde edilmiştir (Çizelge 3c).

Elde edilen yağ asitleri, glikosinolat ve protein oranı (%) bulguları Öz (2013)'ün değerleri (oleik asit %52,3-67,1, linoleik asit %19,7-23,5, linolenic asit % 7,4-8,5, palmitik asit %4,16-5,36, stearik asit %0,16-1,64, erusik asit % 0,047-0,337 ve protein oranı%22,3-25,6, glikosinolat 21,3-40,1 µmol/ g) ile uyum göstermektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada; farklı üretim sezonlarındaki çiçeklenme gün sayıları, fizyolojik olum gün sayıları, verim ve diğer özelliklerdeki farklılıkların ekolojik koşullara bağlı olarak genotiplerin çevreye adaptasyonundan gerçekleştiği düşünülmektedir.

Gözlenen, ölçülen ve tartılan değerlerin yıllara göre ve diğer araştırmalarda elde edilen bulgulardan farklılıklar göstermesi, denemelerde farklı genotiplerin (yazlık ve kışık kolza çeşit ve hatları) yer alması ve bu denemelerin farklı çevre (iklim, toprak su vb) koşullarında, ekolojik koşullar elverdiğince her yıl farklı ekim zamanlarında kurulmasından

kaynaklanmaktadır. Üzerinde çalışılan özelliklerin diğer araştırmalarda elde edilen bulgulardan farklılıklar göstermesi denemelerde yer alan çeşitlerin farklı çevrelere adaptasyon yeteneğinden kaynaklanabilir. Nitekim, ülkemizde farklı kolza çeşitleri ile farklı lokasyon ve ekolojik koşullarda (kışlık veya yazlık) yapılan araştırmalarda verim ve verim komponentleri bakımından farklı değerler elde edildiği bildirilmektedir (İlisulu, 1970; Öğütücü ve Kolsarıcı, 1979; Şaman, 1983; Kolsarıcı ve Başoğlu, 1984; Algan, 1985; İlbeyi, 1985; Göksoy ve Turan, 1986; Kolsarıcı ve Er, 1988; Özgüven ve ark., 1992; Kırıcı ve Özgüven, 1995; Özer ve Oral, 1997; Karaaslan, 1999; Karaaslan ve ark., 2007; Süzer, 2007; Tan, 2007, 2009; Tan ve ark., 2016).

Üretim artışı, yeni ekim alanlarının üretime sokulması yanında daha da önemlisi birim alandaki verimin artırılması ile mümkün olacaktır. Bu nedenle, yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin üretimde yer alması ile birim alandan elde edilecek yüksek verim ve üretim artışı ile yağ açığımızın kapatılmasına katkıda bulunabilir.

2014-2015 ve 2015-2016 üretim sezonlarında erusik asit değerleri bakımından aday çeşitlerin (ETA-E-23.1 ve ETA-E-19.1) değerleri %2 sınır değerinin çok altında değerlerle dikkat çekmişlerdir. ETA-E-23.1’de her iki yılda sırasıyla %0,25 ve %0,61 ve ETA-E-K-19.1 de ise %0,42 ve %0,26 değerleri saptanmıştır.

2014-2015 üretim sezonunda, en düşük glikosinolat 0,74 µmol/g değeri ile ETA-E-K-23.1’den elde edilmiştir. Aday çeşit ETA-E-K-19.1’den ise 5,04 µmol/g değeri elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılı olan 2015-2016 üretim sezonunda ise; en düşük glikosinolat 22,68 µmol/g değeri ile yine ETA-E-K-23.1’den elde edilirken, aday çeşit ETA-E-K-19.1 ‘ten ise 27,03 µmol/g değeri elde edilmiştir. Bu değerler bakımından da aday çeşitler sınır değerinin altında kabul edilebilir değerler elde edilmiştir. Her iki üretim sezonundaki farklılıkların ekolojik koşullara bağlı olarak gerçekleştiği düşünülebilir.

Araştırma sonuçları yeni kolza çeşit adaylarının istatistiksel olarak verim ve verim komponentleri

bakımından önemli olduklarını ortaya koymaktadır. Daha da önemlisi bu çeşit adayları mevcut ticari çeşitlere göre yaklaşık olarak iki hafta önce hasat olgunluğuna gelmeleri Ege Bölgesi gibi ikinci ürün tarımının yoğun olarak uygulandığı tarım alanların için büyük önem taşımaktadırlar.

Aday çeşitler ETA-E-K-19.1 ve ETA-E-K-23.1 yüksek tane ve yağ verim potansiyeline sahip, teknolojik analiz değerleri bakımından kaliteli olup, çiçeklenme ve olgunlaşma gün sayıları bakımından yazlık çeşitler gibi erkenci, kışıklara göre ise oldukça erkencidir. Bu özellikleriyle de çeşit adayları ılıman bölgelerde ve sahil kuşağında hem yazlık hem de kışlık olarak ekilebilir. İkinci ürün ekilişlerinin yapıldığı sahil kesimlerinde kışlık olarak ekildiğinde, diğer kışlık çeşitlere göre oldukça erkenci olarak, ekolojik koşullara göre Mayıs ayı içinde veya sonunda hasada gelmektedir. Bu durum kendinden sonra gelecek ikinci ürünlere tarlayı erken terk etmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Normal koşullarda birçok kışlık çeşit Haziran ayı başında veya ortasında hasada gelebilmektedir.

Sonuç olarak; verim, kalite ve erkencilik bakımından üstün görülen, erusik asit ve glikosinolat değerleri çok düşük ve istenilen sınırlar içinde olan çeşit adaylarının kısa zamanda üreticilere tohumlarının ulaştırılması ve dolayısıyla yağ açığımızın kapatılmasına katkıda bulunmak amacıyla ETA-E-K-19.1 ve ETA-E-K-23.1 için 2016 yılında tescil denemelerine başvurulmuştur.

TEŞEKKÜR

Denemelere ilişkin yağ analizleri Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde Dr. Turhan Kahraman ve ekibi tarafından; Yağ asitleri, glukozinolat ve protein analizleri ise Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü’nde Doç. Dr. Selim AYTAÇ ve ekibi tarafından yapılmıştır. Analizlerin yapılmasındaki emek ve katkılarından dolayı kendilerine teşekkür ederiz.

Çizelge 2a. Kolza çeşit verim denemesi. Tane verimi (kg/da), çiçeklenme (gün), fizyolojik olum (gün), bitki boyu (cm) ve yan dal (adet) değerleri. ETAE, Menemen / Izmir (2014-2015), Table 2a. Rapeseed yield trial. Seed yield (kg/da), days to flowering (day), physiological maturity (day), plant height (cm), and branch (number) values. AARI, Menemen / Izmir (2014-2015).

| No | Çeşit Variety | Çiçeklenme (gün) Days to flowering (day) | Fizyolojik olum (gün) Physiological maturity (day) | Tane verimi (kg/da) Seed yield (kg/da) | Bitki boyu (cm) Plant height (cm) | Yan dal (adet) Branch (number) |
|------------|---------------|--|--|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 | ETAE-K-1.1 | 129 G | 198 B | 386 A | 174,9 B | 7,6 AB |
| 2 | ETAE-K-2.1 | 133 CDE | 195 B | 385 A | 179,6 B | 8,0 A |
| 3 | ETAE-K-3.3 | 131 F | 195 B | 382 A | 173,9 B | 7,7 AB |
| 4 | ETAE-K-4.1 | 134 BC | 199 B | 375 A | 173,4 B | 8,0 A |
| 5 | ETAE-K-5.1 | 133 DE | 198 B | 411 A | 179,3 B | 7,5 AB |
| 6 | ETAE-K-5-2-1 | 133 BCD | 199 B | 359 A | 177,4 B | 7,1 AB |
| 7 | ETAE-K-19.1 | 133 DE | 199 B | 394 A | 171,9 B | 7,5 AB |
| 8 | ETAE-K-23.1 | 134 B | 199 B | 391 A | 181,8 AB | 7,4 AB |
| 9 | ETAE-K-25.2 | 132 E | 198 B | 411 A | 173,1 B | 7,0 ABC |
| 10 | Licord (St-1) | 149 A | 207 A | 146 C | 178,5 B | 6,7 BC |
| 11 | Orkan (St-2) | 149 A | 207 A | 248 B | 171,8 B | 5,2 D |
| 12 | Süzler (St-3) | 149 A | 206 A | 265 B | 195,6 A | 6,0 CD |
| 13 | Sary (St-4) | 116 H | 195 B | 409 A | 138,8 C | 7,5 AB |
| LSD (0,05) | | 1,023 | 6,055 | 55,68 | 14,24 | 1,017 |
| LSD (0,01) | | 1,372 | 8,119 | 74,66 | 19,10 | 1,364 |
| CV (%) | | 0,53 | 2,12 | 11,06 | 5,69 | 9,93 |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,05$) yoktur (Same letters in a column are not significantly different at the 0.05 probability levels).

Çizelge 2b. Kolza çeşit verim denemesi. 1000 tane ağırlığı (g), bitkide harup sayısı (adet), harmaupa tane (adet), yağ oranı (%) ve yağ verimi (kg/da) değerleri. ETAE, Menemen / Izmir (2014-2015), Table 2b. Rapeseed yield trial. 1000 seed weight (g), capsule number per plant, seed number per capsule, seed oil content (%), and oil yield (kg/da) values. AARI, Menemen / Izmir (2014-2015).

| No | Çeşit Variety | 1000 tane (g) 1000 seed weight (g) | | Bitkide harup sayısı (adet) Capsule number per plant | | Harnaupa tane (adet) Seed number per capsule | | Yağ oranı (%) Seed oil content (%) | | Yağ verimi (kg/da) Oil yield (kg/da) | |
|------------|---------------|------------------------------------|----------------------|--|--------------------------|--|-------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------|
| | | 1000 tane (g) | 1000 seed weight (g) | Bitkide harup sayısı (adet) | Capsule number per plant | Harnaupa tane (adet) | Seed number per capsule | Yağ oranı (%) | Seed oil content (%) | Yağ verimi (kg/da) | Oil yield (kg/da) |
| 1 | ETAE-K-1.1 | 4,28 AB | 4,28 AB | 342 AB | 342 AB | 21,3 EF | 21,3 EF | 42,6 BCDE | 42,6 BCDE | 164,8 BC | 164,8 BC |
| 2 | ETAE-K-2.1 | 3,97 CD | 3,97 CD | 335 A | 335 A | 24,5 CD | 24,5 CD | 40,2 DEF | 40,2 DEF | 155,3 C | 155,3 C |
| 3 | ETAE-K-3.3 | 4,45 A | 4,45 A | 356 AB | 356 AB | 19,8 F | 19,8 F | 47,0 AB | 47,0 AB | 179,0 ABC | 179,0 ABC |
| 4 | ETAE-K-4.1 | 3,63 F | 3,63 F | 417 A | 417 A | 25,8 ABCD | 25,8 ABCD | 43,3 BCD | 43,3 BCD | 163,8 BC | 163,8 BC |
| 5 | ETAE-K-5.1 | 4,38 A | 4,38 A | 386 AB | 386 AB | 25,7 BCD | 25,7 BCD | 40,6 DEF | 40,6 DEF | 166,5 BC | 166,5 BC |
| 6 | ETAE-K-5-2-1 | 4,11 BC | 4,11 BC | 357 AB | 357 AB | 27,0 ABC | 27,0 ABC | 41,1 CDEF | 41,1 CDEF | 148,8 C | 148,8 C |
| 7 | ETAE-K-19.1 | 3,71 EF | 3,71 EF | 367 AB | 367 AB | 26,5 ABC | 26,5 ABC | 45,0 ABCD | 45,0 ABCD | 177,5 ABC | 177,5 ABC |
| 8 | ETAE-K-23.1 | 3,96 CD | 3,96 CD | 345 AB | 345 AB | 28,3 AB | 28,3 AB | 46,5 AB | 46,5 AB | 180,3 ABC | 180,3 ABC |
| 9 | ETAE-K-25.2 | 3,87 DE | 3,87 DE | 330 ABC | 330 ABC | 28,4 AB | 28,4 AB | 46,3 ABC | 46,3 ABC | 189,0 AB | 189,0 AB |
| 10 | Licord (St-1) | 2,91 H | 2,91 H | 363 BC | 363 BC | 24,3 CD | 24,3 CD | 37,6 EF | 37,6 EF | 54,8 E | 54,8 E |
| 11 | Orkan (St-2) | 3,37 G | 3,37 G | 279 D | 279 D | 28,5 A | 28,5 A | 37,6 EF | 37,6 EF | 94,3 D | 94,3 D |
| 12 | Süzler (St-3) | 3,13 H | 3,13 H | 372 CD | 372 CD | 25,2 CD | 25,2 CD | 36,6 F | 36,6 F | 96,8 D | 96,8 D |
| 13 | Sary (St-4) | 3,80 DEF | 3,80 DEF | 395 AB | 395 AB | 23,3 DE | 23,3 DE | 48,6 A | 48,6 A | 199,5 A | 199,5 A |
| LSD (0,05) | | 2,194 | 2,194 | - | - | 2,767 | 2,767 | 5,252 | 5,252 | 31,55 | 31,55 |
| LSD (0,01) | | 2,942 | 2,942 | - | - | 3,711 | 3,711 | 7,042 | 7,042 | 42,31 | 42,31 |
| CV (%) | | 4,01 | 4,01 | 15,87 | 15,87 | 7,64 | 7,64 | 8,61 | 8,61 | 14,52 | 14,52 |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,05$) yoktur (Same letters in a column are not significantly different at the 0.05 probability levels).

Çizelge 2c. Kolza çeşit verim denemesi, technologic analysis of the varieties. ETAE, Menemen / İzmir (2014-2015).
Table 2c. Rapeseed yield trial. Technologic analysis of varieties. AARI, Menemen / İzmir (2014-2015).

| No | Çeşit / Variety | Glikosinolat (μ mol/ g) | Protein (%) | Yağ asitleri (%)/ % Fatty acids | | | | | | | Diğer (others) |
|----|-----------------|---------------------------------|----------------|---------------------------------|--------------------|----------------|----------------------|-----------------------|------------------|-------|-------------------|
| | | | | Palmitik Palmitic | Stearik Stearic | Oleik Oleic | Linoleik Linoleic | Linoleik Linolenic | Erucic Erucic | | |
| 1 | ETAE-K-1.1 | 15,14 | 22,47 | 4,43 | 1,85 | 56,39 | 16,58 | 9,26 | 2,06 | 9,43 | |
| 2 | ETAE-K-2.1 | 7,11 | 22,18 | 4,58 | 1,81 | 59,14 | 17,80 | 9,34 | 0,86 | 6,47 | |
| 3 | ETAE-K-3.3 | 21,33 | 21,93 | 4,58 | 2,05 | 58,94 | 18,15 | 9,03 | 3,16 | 4,09 | |
| 4 | ETAE-K-4.1 | 6,83 | 22,57 | 4,35 | 1,45 | 57,76 | 16,12 | 9,10 | 0,61 | 10,61 | |
| 5 | ETAE-K-5.1 | 8,77 | 21,73 | 4,87 | 2,03 | 55,97 | 16,50 | 8,89 | 2,89 | 8,85 | |
| 6 | ETAE-K-5-2-1 | 3,32 | 21,95 | 4,68 | 1,92 | 61,64 | 17,99 | 8,94 | 0,61 | 4,22 | |
| 7 | ETAE-K-19.1 | 5,04 | 21,28 | 4,81 | 1,82 | 62,51 | 17,73 | 9,49 | 0,42 | 3,22 | |
| 8 | ETAE-K-23.1 | 0,74 | 21,70 | 4,55 | 2,19 | 60,04 | 20,19 | 8,89 | 0,25 | 3,89 | |
| 9 | ETAE-K-25.2 | 1,71 | 21,58 | 4,59 | 2,06 | 59,30 | 19,70 | 10,36 | 0,36 | 3,99 | |
| 10 | Licord (St 1) | 13,09 | 21,79 | 4,63 | 1,82 | 55,97 | 18,21 | 9,85 | 1,85 | 7,67 | |
| 11 | Orkan (St 2) | 5,00 | 21,66 | 4,27 | 1,87 | 54,94 | 18,29 | 9,16 | 0,91 | 10,56 | |
| 12 | Süzer (St 3) | 10,41 | 22,72 | 4,59 | 1,98 | 61,54 | 17,77 | 9,16 | 1,05 | 3,91 | |
| 13 | Sary (St 4) | 2,87 | 20,49 | 4,64 | 1,89 | 57,96 | 17,59 | 9,35 | 1,02 | 7,55 | |

A. Ş. TAN, M. ALDEMİR, A. ALTUNOK MEMİŞ: BAZI KOLZA (*Brassica napus* L.) ÇEŞİT ADAYLARININ MENEMEN, İZMİR EKOLOJİK KOŞULLARINDA VERİM, VERİM KOMPONENTLERİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Çizelge 3a. Kolza çeşit verim denemesi. Tane verimi (kg/da), çiçeklenme (gün), fizyolojik olum (gün), bitki boyu (cm) ve yan dal (adet) değerleri. ETAE, Menemen / İzmir (2015-2016).
Table 3a. Rapeseed yield trial. Seed yield (kg/da), days to flowering (day), physiological maturity (day), plant height (cm), and branch (number) values. AARI, Menemen / İzmir (2015-2016).

| No | Çeşit Variety | Çiçeklenme (gün) Days to flowering (day) | Fizyolojik olum (gün) Physiological maturity (day) | Tane verimi (kg/da) Seed yield (kg/da) | | Bitki boyu (cm) Plant height (cm) | | Yan dal (adet) Branch (number) | |
|------------|------------------|---|---|---|----------|--------------------------------------|----------|-----------------------------------|-------|
| | | | | 193 CD | 194 C | 193 CD | 194 C | 193 CD | 194 C |
| 1 | ETAE-K-1.1 | 127 E | 193 CD | 340 A | 172,7 DE | 8,9 DE | 8,9 DE | | |
| 2 | ETAE-K-2.1 | 130 C | 194 C | 322 AB | 167,7 EF | 10,1 BC | 10,1 BC | | |
| 3 | ETAE-K-3.3 | 126 E | 193 CDE | 322 AB | 168,6 E | 10,4 B | 10,4 B | | |
| 4 | ETAE-K-4.1 | 130 C | 192 FG | 274 C | 179,3 CD | 12,0 A | 12,0 A | | |
| 5 | ETAE-K-5.1 | 130 C | 193 DEF | 295 BC | 165,9 EF | 9,4 CDE | 9,4 CDE | | |
| 6 | ETAE-K-5-2-1 | 130 C | 192 EFG | 307 ABC | 169,6 E | 9,3 CDE | 9,3 CDE | | |
| 7 | ETAE-K-19.1 | 128 D | 192 EFG | 294 BC | 173,1 DE | 9,8 BCD | 9,8 BCD | | |
| 8 | ETAE-K-23.1 | 129 CD | 193 DEF | 332 AB | 173,1 DE | 8,8 DE | 8,8 DE | | |
| 9 | ETAE-K-25.2 | 126 E | 192 G | 296 ABC | 160,3 F | 9,3 CDE | 9,3 CDE | | |
| 10 | Licord (St-1) | 151 B | 203 B | 106 E | 183,3 BC | 9,5 BCDE | 9,5 BCDE | | |
| 11 | Orkan (St-2) | 151 B | 203 B | 171 D | 188,4 AB | 8,5 E | 8,5 E | | |
| 12 | Süzer (St-3) | 152 A | 205 A | 166 D | 192,8 A | 9,3 CDE | 9,3 CDE | | |
| 13 | Sary (St-4) | 104 F | 188 H | 303 ABC | 142,9 G | 8,9 DE | 8,9 DE | | |
| LSD (0,05) | | 1,016 | 0,7723 | 43,45 | 8,197 | 1,027 | 1,027 | | |
| LSD (0,01) | | 1,362 | 1,036 | 58,26 | 10,99 | 1,377 | 1,377 | | |
| CV (%) | | 0,54 | 0,28 | 11,84 | 3,32 | 7,49 | 7,49 | | |

Aynı harfe gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,05$) yoktur (Same letters in a column are not significantly different at the 0.05 probability levels).

Çizelge 3b. Kolza çeşit verim denemesi. 1000 tane ağırlığı (g), bitkide hamur sayısı (adet), harpupta tane (adet), yağ oranı (%) ve yağ verimi (kg/da) değerleri. ETAE, Menemen / İzmir (2015-2016).
Table 3b. Rapeseed yield trial. 1000 seed weight (g), capsule number per plant, seed number per capsule, seed oil content (%), and oil yield (kg/da) values. AARI, Menemen / İzmir (2015-2016).

| No | Çeşit / Variety | 1000 Tane ağırlığı (g) 1000 seed weight (g) | Bitkide hamur sayısı (adet) Capsule number per plant | Harpupta tane (adet) Seed number per capsule | Yağ oranı (%) Seed oil content (%) | Yağ verimi (kg/da) Oil yield (kg/da) |
|----|-----------------|--|---|---|---------------------------------------|---|
| 1 | ETAE-K-1.1 | 3,41 ABC | 457 CD | 25,1 BCD | 31,05 DE | 106 AB |
| 2 | ETAE-K-2.1 | 3,16 CDE | 581 AB | 25,5 AB | 30,70 E | 100 B |
| 3 | ETAE-K-3.3 | 3,61 AB | 428 AB | 23,4 E | 36,20 ABCDE | 117 AB |
| 4 | ETAE-K-4.1 | 3,19 CDE | 515 ABC | 25,4 AB | 38,97 AB | 107 AB |
| 5 | ETAE-K-5.1 | 3,48 ABC | 505 BCD | 23,5 DE | 31,90 CDE | 94 B |
| 6 | ETAE-K-5-2-1 | 3,13 CDE | 445 CD | 23,5 DE | 35,00 ABCDE | 108 AB |
| 7 | ETAE-K-19.1 | 3,00 DEF | 489 BCD | 23,8 CDE | 36,63 ABCD | 108 AB |
| 8 | ETAE-K-23.1 | 3,27 BCD | 446 CD | 25,2 BC | 39,42 A | 131 A |
| 9 | ETAE-K-25.2 | 2,95 DEF | 507 BCD | 25,9 AB | 38,35 AB | 114 AB |
| 10 | Licord (St-1) | 2,71 F | 453 CD | 22,5 E | 39,40 A | 41 C |
| 11 | Orkan (St-2) | 2,76 F | 390 D | 26,9 A | 33,55 BCDE | 58 C |
| 12 | Süzer (St-3) | 2,84 EF | 518 ABC | 23,3 E | 37,17 ABC | 62 C |
| 13 | Sary (St-4) | 3,75 A | 627 A | 23,8 CDE | 31,10 DE | 94 B |
| | LSD (0,05) | 0,3571 | 117,3 | 1,608 | 5,707 | 26,75 |
| | LSD (0,01) | 0,4788 | 157,3 | 2,157 | 7,653 | 34,55 |
| | CV (%) | 7,87 | 16,71 | 4,59 | 11,26 | 18,84 |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0,05$) yoktur (Same letters in a column are not significantly different at the 0.05 probability levels).

Çizelge 3c. Kolza çeşit verim denemesi, teknolojik analiz of the varieties. ETAE, Menemen / İzmir (2015-2016).
Table 3c. Rapeseed yield trial. Technologic analysis of varieties. AARI, Menemen / İzmir (2015-2016).

| No | Çeşit / Variety | Glikosinolat (μ mol/ g) | Protein (%) | Yağ asitleri (%) / % Fatty acids | | | | | | | |
|----|-----------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------|--------------------|----------------|----------------------|------------------------|------------------|-------------------|--|
| | | | | Palmitik Palmitic | Stearik Stearic | Oleik Oleic | Linoleik Linoleic | Linolenik Linolenic | Erucic Erucic | Diger (others) | |
| 1 | ETAE-K-1.1 | 36,54 | 24,41 | 3,85 | 1,99 | 66,88 | 17,17 | 7,34 | 0,28 | 2,50 | |
| 2 | ETAE-K-2.1 | 33,25 | 24,37 | 3,88 | 1,93 | 64,28 | 18,72 | 6,61 | 1,09 | 3,50 | |
| 3 | ETAE-K-3.3 | 44,45 | 22,46 | 3,71 | 1,91 | 50,84 | 17,02 | 6,43 | 8,30 | 11,79 | |
| 4 | ETAE-K-4.1 | 29,16 | 22,18 | 4,11 | 1,99 | 63,65 | 18,40 | 7,12 | 1,12 | 3,61 | |
| 5 | ETAE-K-5.1 | 29,87 | 22,49 | 4,22 | 1,88 | 65,64 | 19,20 | 6,97 | 0,00 | 2,10 | |
| 6 | ETAE-K-5-2-1 | 27,56 | 22,06 | 4,42 | 1,83 | 64,75 | 19,93 | 7,06 | 0,00 | 2,00 | |
| 7 | ETAE-K-19.1 | 27,03 | 22,12 | 3,96 | 2,22 | 68,07 | 16,85 | 6,09 | 0,26 | 2,54 | |
| 8 | ETAE-K-23.1 | 22,68 | 22,38 | 4,07 | 2,03 | 66,49 | 17,52 | 6,25 | 0,61 | 3,03 | |
| 9 | ETAE-K-25.2 | 23,88 | 20,02 | 4,20 | 1,82 | 52,76 | 16,82 | 7,10 | 6,37 | 10,93 | |
| 10 | Licord (St1) | 27,12 | 21,16 | 4,48 | 1,72 | 64,20 | 20,11 | 7,24 | 0,00 | 2,25 | |
| 11 | Orkan (St2) | 26,20 | 20,47 | 5,23 | 1,73 | 64,36 | 20,17 | 6,36 | 0,00 | 2,14 | |
| 12 | Süzer (St3) | 32,75 | 21,80 | 4,76 | 1,58 | 63,22 | 20,37 | 7,03 | 0,43 | 2,60 | |
| 13 | Sary (St4) | 27,78 | 25,03 | 4,36 | 2,07 | 65,05 | 18,52 | 8,19 | 0,00 | 1,81 | |

Çizelge 4a. Kolza çeşit verim denemesi, iki yıl birleştirilmiş sonuçlar. ETAE, Menemen / İzmir (2014-2015/2015-2016).
Table 4a. Rapeseed yield trial. Combined data over two years. AARI, Menemen / İzmir (2014-2015/2015-2016).

| No | Çeşit Variety | Çiçeklenme (gün) Flowering (day) | Fizyolojik olum (gün) Physiological maturity (day) | Tane verimi (kg/da) Seed yield (kg/da) | Bitki boyu (cm) Plant height (cm) | Yan dal (adet) Branch number |
|----------------------|------------------|-------------------------------------|---|---|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | ETAE-K-1.1 | 128 G | 195 B | 363 A | 173,8 BCD | 8,2 CD |
| 2 | ETAE-K-2.1 | 131 CD | 194 BC | 354 AB | 173,6 BCD | 9,1 B |
| 3 | ETAE-K-3.3 | 128 F | 194 BC | 352 AB | 171,3 CD | 9,1 B |
| 4 | ETAE-K-4.1 | 132 C | 196 B | 325 B | 176,4 BC | 10,0 A |
| 5 | ETAE-K-5.1 | 131 D | 195 B | 353 AB | 172,6 BCD | 8,4 BC |
| 6 | ETAE-K-5-2-1 | 131 CD | 195 B | 333 AB | 173,5 BCD | 8,2 CD |
| 7 | ETAE-K-19.1 | 130 E | 196 B | 344 AB | 172,5 BCD | 8,6 BC |
| 8 | ETAE-K-23.1 | 132 CD | 196 B | 362 A | 177,4 BC | 8,1 CD |
| 9 | ETAE-K-25.2 | 129 F | 195 BC | 354 AB | 166,7 D | 8,1 CD |
| 10 | Licord (St-1) | 150 B | 205 A | 126 D | 180,9 B | 8,1 CD |
| 11 | Orkan (St-2) | 150 B | 205 A | 210 C | 180,1 B | 6,8 E |
| 12 | Süzer (St-3) | 151 A | 206 A | 215 C | 194,2 A | 7,7 D |
| 13 | Sary (St-4) | 110 H | 192 C | 356 AB | 140,8 E | 8,2 CD |
| LSD (0,05) | | 0,7029 | 3,007 | 36,70 | 8,423 | 0,7008 |
| LSD (0,01) | | 0,9326 | 3,989 | 48,69 | 11,17 | 0,9298 |
| CV (%) | | 0,53 | 1,53 | 11,84 | 4,88 | 8,43 |
| F (Çeşit x Yıl-İnt.) | | ** | ns | ns | * | ** |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0.05$) yoktur (Same letters in a column are not significantly different at the 0.05 probability levels).

Çizelge 4b. Kolza çeşit verim denemesi, iki yıl birleştirilmiş sonuçlar. ETAE, Menemen / İzmir (2014-2015/2015-2016).
Table 4b. Rapeseed yield trial. Combined data over two years. AARI, Menemen / İzmir (2014-2015/2015-2016).

| No | Çeşit Variety | 1000 tane (g) 1000 seed weight (g) | Bitkide harnup sayısı (adet) Capsule number per plant | Harnupta tane (adet) Seed number per capsule | Yağ oranı (%) Seed oil content (%) | Yağ verimi (kg/da) Oil yield (kg/da) |
|----------------------|------------------|---------------------------------------|--|---|---------------------------------------|---|
| 1 | ETAE-K-1.1 | 3,84 AB | 400 BCD | 23,2 F | 36,85 DE | 135 BCD |
| 2 | ETAE-K-2.1 | 356 CDE | 458 ABC | 25,0 DE | 35,47 E | 127 D |
| 3 | ETAE-K-3.3 | 4,03 A | 392 CD | 21,6 G | 41,61 ABC | 148 ABC |
| 4 | ETAE-K-4.1 | 3,41 DE | 466 AB | 25,6 ABC | 41,13 ABC | 135 BCD |
| 5 | ETAE-K-5.1 | 3,93 AB | 446 ABC | 24,6 DEF | 36,23 DE | 131 CD |
| 6 | ETAE-K-5-2-1 | 3,62 CD | 401 BCD | 25,2 CD | 38,06 CDE | 128 CD |
| 7 | ETAE-K-19.1 | 3,35 E | 428 BC | 25,1 D | 40,81 ABC | 143 ABCD |
| 8 | ETAE-K-23.1 | 3,61 CD | 396 CD | 26,7 ABC | 42,95 A | 156 A |
| 9 | ETAE-K-25.2 | 3,41 DE | 419 BC | 27,1 AB | 42,31 AB | 151 AB |
| 10 | Licord (St-1) | 2,81 G | 408 BC | 23,4 F | 38,48 BCDE | 48 F |
| 11 | Orkan (St-2) | 3,07 F | 334 D | 27,7 A | 35,55 E | 76 E |
| 12 | Süzer (St-3) | 2,98 FG | 445 ABC | 24,3 DEF | 36,86 DE | 79 E |
| 13 | Sary (St-4) | 3,77 BC | 511 A | 23,5 EF | 39,85 ABCD | 147 ABCD |
| LSD (0,05) | | 0,2113 | 68,79 | 1,549 | 3,872 | 20,12 |
| LSD (0,01) | | 0,2803 | 91,27 | 2,055 | 5,137 | 26,69 |
| CV (%) | | 6,10 | 16,32 | 6,26 | 9,98 | 16,36 |
| F (Çeşit x Yıl-İnt.) | | ** | ns | ** | ** | ** |

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında önemli fark ($P \leq 0.05$) yoktur (Same letters in a column are not significantly different at the 0.05 probability levels).

LİTERATÜR LİSTESİ

- Akyıldız, A. R. 1992. Yeni ve gelişen yem hammaddeleri. 1. Uluslararası Yem Kongresi, 16-18 Nisan 1992, Antalya. Yem Sanayicileri Birliği Yayınları.
- Algan, N. 1985. Islah edilmiş bazı kolza (*Brassica napus* L. ssp. oleifera) Çeşitlerinin Değişik Yetiştirme Koşulları Altındaki Reaksiyonları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Ü. Z. F. Tarla Bitkileri bölümü 128 s. Bornova-İzmir.
- Algan, N. 1987. Kolza tarımı ve Türkiye’de gelişme olanakları TYUAP ABAV-Ekim 1987 tebliği. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Menemen.
- Algan, N. 1991. Çukurova Bölgesinde kışlık 2. ürün olarak yetiştirilebilecek bazı yemlik kolza (*B. nappus* ssp. rapifera) çeşitlerinin verim ve diğer bazı özellikleri üzerine araştırmalar. 1. Çukurova Tarım Kongresi 9-11 Ocak 1991, Adana.
- Algan, N. ve H. Aygün. 2001. Bazı fizyolojik kışlık kanola genotiplerinde verim ve verim komponentleri arasındaki ilişkiler. Ege Üni. Ziraat Fak. Dergisi 38 (1): 9-15.
- Angus, J., A. Van Herwaarden, and G. Howe. 1991. Productivity and break crop effects of winter growing oilseeds. Australian Journal Experimental Agriculture 31, 669-677.
- Anonim. 2001. Orta Karadeniz Bölgesinde kanola için en uygun ekim zamanı, gübre, sıklık ve tohum miktarının belirlenmesi 2001 yılı Gelişme Raporu. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Samsun.
- Anonim. 2016. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Bitkisel Üretim Değerleri. <http://www.tuik.gov.tr>
- Anonim. 2017. Bitkisel yağ sanayicileri Derneği. <http://www.bysd.org.tr/>.
- Anonymous. 1977. Official methods of analysis. 124 Edition Section. A.O.A.C. 31.042-31.043. Washington, D.C. U.S.A.
- Anonymous. 1981. Genetic resources of cruciferous crops. IBPGR Secretariat Consultation on the Genetic Resources of Cruciferous Crops. Rome, 17-19 November 1980.
- Anonymous. 2016a. FAO Database. <http://www.fao.org/faostat/>.
- Anonymous. 2016b. Canola Council of Canada. <http://www.canolacouncil.org/>.
- Appelovist, L. A., and R. Ohlson. 1972. Rapeseed, Cultivation, Composition, Processing and Utilization. Amsterdam, London and Newyork 391 s.
- Atakışi, L. 1997. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. T.Ü Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No: 148 Ders Kitabı: 10 Tekirdağ.
- Bailey, L. H. 1964. Manual of Cultivated Plants. Revised Edition. Macmillan Co. New York.
- Başalma, D. 2004. Kışlık kolza (*Brassica napus* ssp. *Oleifera* L.) çeşitlerinin Ankara koşullarında verim ve verim öğeleri yönünden karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi 10 (2): 211-217.
- Bell, J. M. 1993. Factors Affecting the Nutritional Value of Canola Meal. A Review. Can. J. Anim. Sci. 73: 679-697..
- Canvin, D. T. 1965. The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oilseed crops. Canadian Journal. Bot. 43: 63-69.
- Carter, J. F. 1978. Sunflower Science and Technology. Medison, Wocansis, USA. 407-441.
- Christie, W. W. 1973. Lipid analysis. Pergamon Press, Ltd., Oxford, England.
- Daun J. K., and McGregor D. I. 1983. Glucosinolate analysis of rapeseed (canola). Method of the Canadian Grain Commission Grain Research Laboratory. Agriculture Canada, Canadian Grain Commission, Winnipeg, 1981, Revised 1983.
- Demirtola, A. 1980. Yeni tür kolzaların Türkiye için önemi ve gelişimi. Teknik Gelişim Araştırma Dergisi. 1980. Sayı: 5.
- Demirtola, A. 1987a. Türkiye İçin Yeni Bir Yağ Bitkisi Kanola, Tanımı Ziraatı. İstanbul.
- Demirtola, A. 1987b. İkinci ürün tarımında yeni ufuklar. Aylık Tarım Dergisi, Hasad. Haziran 1987. Sayı: 25.
- Doğan, K. ve M. Zincirlioğlu. 1982. Kolza tohumu küspesinin protein kalitesi ve kasaplık piliç rasyonlarında kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi 9 (1): 1985.
- Downey, R. K. 1990. Canola: A quality brassica oilseed. p. 211-217. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), Advances in new crops. Timber Press, Portland, OR. <https://hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1990/V1-211.html>.
- Downey, R. K., and G. Röbbelen. 1989. *Brassica* species. Chapter 16. pp. 63-86. In Röbbelen, G, R. K. Downey, and A. Ashri (Eds.). Oil crops of the world. McGraw-Hill Publ. Co. New York, USA.
- Gizlenci, Ş., M. Acar ve M. Dok. 2007. Orta Karadeniz Sahil Kuşağında Bazı Kolza Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Hasad Dergisi 263: 83-90.
- Gizlenci, Ş. ve M. Acar. 2007. Orta Karadeniz Bölgesi Sahil Ve Geçit Kuşağında Bazı Kolza Çeşitlerinin Verim Ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Türkiye VII: Tarla Bitkileri Kongresi. 25-27 Haziran 2007, ERZURUM.
- Gizlenci, Ş., M. Acar, H. Özçelik ve E. K. Öner. 2011. Karadeniz Bölgesi Sahil Kuşağında Bazı Kolza Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Unsurlarının Saptanması. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül 2011. Bursa.

- Gizlenci, Ş., M. Acar ve E. K. Öner. 2013. Bazı Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Hat Ve Çeşitlerinin Amasya Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi. 10-13 Eylül 2013, Konya.
- Göksoy, A. T. ve Z. M. Turan. 1986. Bazı yağlık kolza [*Brassica napus* spp. *oleifera*] çeşitlerinde verim ve kaliteye ilişkin karakterler üzerinde araştırmalar. Uludağ Ü. Z. F. Dergisi 5: 75-83.
- Granlund, M., and D. C. Zimmerman. 1975. Oil content of sunflower seeds as determined by wide-line nuclear magnetic resonance (NMR). Proc. N.D. Acad. Sci. 27: 128-133.
- Guy, S., and R. Gareau. 1998. Crop rotation, residue durability, and nitrogen fertilizer effects on winter wheat production. Journal of Production Agriculture 11: 457-461.
- Guy, S., R. Gareau, and M. Heikkinen. 1995. Canola, rapeseed mustard and other crop rotational influence on winter wheat productivity and N fertilizer response. Proceedings PNW Canola Conference. MSU Experiment Station, Bozeman, MT, USA.
- Gül. M. K., C. Ö. Egesel, F. Kahrıman ve Ş. Tayyar. 2007. Investigation of some seed quality components in winter rapeseed grown in Çanakkale province. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi 20 (1): 87-92
- İlbeyi, A. 1985. Bolu yöresinde sulu koşullarda yetiştirilebilen yazlık kolza çeşitleri. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Merkez Topraksu Araştırma Enst. Müd. Yay. No: 108. Ankara. 1985.
- İlisulu, K. 1970. Fransa ve Almanya'dan getirilen kolza çeşitlerinin ankar iklim ve toprak şartları altında durumları, tohum verimleri ve diğer özelliklerinin tespiti. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı.
- İlisulu, K. 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları 265-290.
- İncekara, F. 1972. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Cilt 2. Ege Ü. Z. F. Yayınları No: 83. 158-166. E. Ü. Matbaası, İzmir.
- İncekara, F., W. Schuster ve M. E. Tuğay. 1983. Çeşitli yağ bitkilerinde kimi nicelik özelliklerinin kalıtsal yapıya ve çevreye bağlı değişimi. Ege Ü. Z. F. Yay. No: 437.
- Karaaslan, D. 1999. Diyarbakır koşullarında yetiştirilebilecek kolza çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma" 3. Ulusal Tarla Bitkileri Kongresi 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt II. Endüstri Bitkileri: 328-333.
- Karaaslan, D., M. Hakan, Ş. Gizlenci, M. Dok ve M. Acar. 2007. Bazı kolza çeşitlerinin Diyarbakır koşullarında verim potansiyellerinin belirlenmesi. s. 22-26. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu Bildiri Kitabı. 28-31 Mayıs 2007. Samsun.
- Kırıcı, S. ve M. Özgüven. 1995. Çukurova Bölgesine verim, kalite ve erkencilik bakımından uyabilecek kolza çeşitlerinin saptanması. Ç.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 10 (3): 105-120.
- Kirkegaard, J. A., P. A. Gardner, J. F. Angus, and E. Koetz. 1994. Effect of *Brassica* crops on the growth and yield of wheat. Australian Journal of Agricultural Research 45: 529-545.
- Kolsarıcı, Ö. ve F. Başoğlu. 1984. Yağ kalitesi ve yağ oranı yüksek kışlık kolza çeşit ve hatlarının verim komponentleri yönünden karşılaştırılması. A.Ü.Z.F. Yıllığı. 66-76.
- Kolsarıcı, Ö. 1987. Bitkisel yağ açığımızda kolzanın yeri. TÜBİTAK, Bilim ve Teknik 20 (237): 7-9.
- Kolsarıcı, Ö. ve C. Er. 1988. Amasya ilinde kolza tarımında en uygun ekim zamanı, çeşit ve bitki sıklığı tesbiti üzerinde araştırmalar. Doğa Yay. Sayı 2: 163-177.
- Lambert, J. 1965. Agriculture Special. pp. 230-235. 4th Edition. Bruxelles.
- Martin, F. W. 1984. CRC Handbook of Tropical Food Crops. CRC Press. Inc. Boca Raton, Florida. pp. 59-107.
- McNaughton, I. H. 1979. Swedes and rapes. In: Simmonds, N.W. (Ed.), 53-56. Evolution of Crop Plants. Longman. London and New York.
- Ohlsoon, I. 1974. Changes in seed quality and seed yield of spring sown oleiferous crops during the ripening process. 4 th. International Rape Kongress 1974. 4-8 June Giessen, 193-200.
- Öğütücü, Z. ve Ö. Kolsarıcı. 1979. Kolza (*Brassica napus* spp. *oleifera*)'nın Yetiştirme Tekniği ve Islahı. Ankara, 44 s.
- Öz, E. S. 2013. Bazı yazlık kolza (kanola) çeşit ve hatlarının bornova koşullarında kışlık ve yazlık olarak performanslarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Öztürk, A. B. 2016. Bitkisel yağ imalatı sektörü. İş Bankası Yayınları.
- Özer, H., ve E. Oral. 1997. Erzurum ekolojik koşullarında bazı kolza (*Brassica napus* ssp. *Oleifera* L.) çeşitlerinin fenolojik özellikleri ile verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Journal of Agriculture and Forestry, 21. 319-325.
- Özgüven, M., S. Kırıcı, S. Tansı ve M. A. Gür. 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesine uygun kolza çeşitlerinin saptanması. Çukurova Ü. Z. F. Genel Yayın No: 36. Gap Yayınları No: 65.
- Russell, F. 1986. Microcomputer statistical program (MSTAT) version 4.00/EM. Michigan State University. Mstat/crop and soil sciences. 324B. Agricultural Hall. East Lansing, Michigan. USA.
- Schuster, W. ve M. E. Tuğay. 1977. Ayçiçeği, yağ keteni ve hardal tohumlarının Ege Bölgesi ve Batı Almanya'daki verim yetenekleri. Bitki Dergisi 4 (3): 332-350.

- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. Mc Graw Hill Book Company Inc., New-York.
- Süzer, S. 2007. Bazı kolza kanola çeşitlerinin Edirne koşullarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. s. 277-283. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu Bildiri Kitabı. 28-31 Mayıs 2007. Samsun.
- Süzer, S. 2016. Bazı ileri kademe kışlık kolza (*Brassica napus* L.) hatlarının Edirne koşullarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Özel Sayı 2: 142-148.
- Şaman, Ş. 1983. İkinci Ürün Tarımı Araştırma -Yayın Projesi, Kolza dilimi 1982-1983 Yılı Gelişme Raporu. T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Antalya.
- Tan, A. Ş. 2002. Kanola Tarımı. p. 12-45. TYUAP/TAYEK Ege - Marmara Dilimi Tarla Bitkileri Toplantısı. 3-5 Eylül 2002. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen, İzmir.
- Tan, A. Ş. 2006. Kanola (Kolza) Tarımı. p.1-39. TYUAP/TAYEK Ege - Marmara Dilimi Tarla Bitkileri Toplantısı. 3-5 Eylül 2006. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen, İzmir.
- Tan, A. Ş. 2007. Ege Bölgesi Kolza Araştırmaları Projesi. 2007 yılı Ara Sonuç Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen, İzmir.
- Tan, A. 2009. Bazı Kolza (Kanola) Çeşitlerinin Menemen Koşullarında Verim Potansiyelleri. Anadolu, ETAE Dergisi 19 (2): 1-32.
- Tan, A. Ş., M. Aldemir ve A. Altunok. 2013. Ege Bölgesi Kolza Araştırmaları Projesi. Ara Sonuç Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen, İzmir.
- Tan, A. Ş., M. Aldemir ve A. Altunok. 2016. Ege Bölgesi Kolza Araştırmaları Projesi. 2015/16 yılı Gelişme Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen, İzmir.
- Taşkaya, T. B. ve İ. Uçum. 2012. Türkiye’de bitkisel yağ açığı. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. TEPGE BAKIŞ (ISSN: 1303-8346) 14 (2): 1-8.
- Thurling, N. 1974. Morphological determinants of yield in rapeseed (*Brassica campestris* and *Brassica napus*) 1 th. Growth and Morphological Characters. Austr. J. Agric. Res. 25: 697-710.
- Zade, A. 1965. Ziraatçılar İçin Bitki Yetiştirme Bilgisi-I. A.Ü.Z. F. Yayın no: 240. Ders Kitabı No. 79: 263-273.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Köy Hizmetleri Toprak ve Gübre Arş. Enst. Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No. 121 Ankara.

Türkiye Yem Bitkileri Genetik Kaynakları

Hüseyin ÖZPINAR¹ Firdavs N. İNAL¹ Ergül AY¹ A. Alptekin ACAR¹ Cafer O. SABANCI²

¹**Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen-İzmir / TURKEY**

²**Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir/TURKEY**

Geliş tarihi (Received): 9.01.2017

Kabul tarihi (Accepted): 8.03.2017

ÖZ: Çok çeşitli nedenlerle erozyona uğrayan ve kaybolma tehlikesi bulunan yem bitkisi cins ve türlerinin toplanması, üretilmesi, karakterizasyonun yapılması değerlendirilmesi ve uzun süreli muhafaza altına alınıp araştırmacıların hizmetine sunulması önem arz etmektedir. Doğal floranın korunması, botanik kompozisyonun bozulmaması ve gelecek kuşaklara yem bitkisi bakımından zengin bir materyal kaynağının bırakılması amacıyla yapılan çalışmalar günden güne önemli ivme kazanmıştır. Ülkemizde genetik kaynakların kullanılması konusunda önemli aşamalar kaydedilmiş, geliştirilen çeşitlerin ekonomiye kazandırılması ile önemli bir katkı sağlanıp ülke ekonomisine katma değer yaratılmıştır. Yeni teknolojik gelişmeler ile daha ayrıntılı çalışmalar yapılarak önümüzdeki yıllarda yüzyüze geleceğimiz iklim değişikliklerine karşı daha dayanıklı materyallerin bitki genetik kaynakları kullanılarak geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yem bitkileri, genetik kaynaklar, toplama, değerlendirme, karakterizasyon, üretim ve yenileme, kullanım.

Forage Crops Genetic Resources of Turkey

ABSTRACT: Studies on collection, regeneration and conservation of forage crops genetic resources that have been exposed to erosion pressure and in danger of extinction due to various reasons has taken important momentum in terms of maintaining plant researchers with this material and of inheriting rich natural resources to next generations. Important developments on utilization of plant genetic resources have also been achieved. Registered varieties have been put into national economy getting added values. It is thought that due to new technologic advancements further detailed studies to be carried out could facilitate more resistant material adaptable to climatic conditions facing us using plant genetic resources.

Keywords: Forage crops, genetic resources, collection, evaluation, characterization, multiplication, regeneration, utilization.

GİRİŞ

Bitkiler yaklaşık 10.000 yıl önce kültüre alınmaya başlanmıştır. İnsanların besin ihtiyacını karşılamaya yönelik tarımsal işlevler farklı bölgelerde bağımsız olarak başlamıştır (Zhukovsky, 1965; Hawkes, 1983). Tahıllar, baklagiller ve meyveler ilk kültüre alınan bitkilerdir (Esquinas-Alcazar, 1993). Dünyanın çok

farklı yerlerine dağılan bitkiler değişik iklim ve toprak koşullarına adaptasyon sağlayarak çok geniş bir varyasyon ve çeşitliliğin meydana gelmesine neden olmuştur. Böylelikle oluşan yerel populasyonlar ile doğal florada bulunan türler ve yabancı akrabalarından oluşan bitki kaynakları biotik ve abiotik streslere dayanımın kaynaklarını sağlamaktadır (Harlan, 1965).

* Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Hüseyin ÖZPINAR

E-mail: huseyin.ozpinar@tarim.gov.tr

Bitki ıslahının yegane kaynağı olan bitki genetik kaynaklarının korunması ve değerlendirilmesi ve kullanılması çok önem arz etmektedir (Şehirli ve Özgen, 1987; Özgen ve ark., 2000; Tan 2009; Tan 2010).

Türkiye, çeşitli araştırmacılar tarafından tanımlanan gen merkezleri ve orijin merkezlerinin hepsinde yer almaktadır (Harlan, 1951; Zohary, 1970; Harlan, 1971; Paroda ve Arora, 1991). Bunun yanında bir çok bitki türü için ilk ya da ikincil farklılaşma merkezi olması Türkiye'nin doğal florasının bitki genetik kaynakları açısından zengin kaynaklara ve potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Harlan (1971), ülkemizi buğday, nohut, bezelye, mercimek, fiğ gibi birçok bitkinin ilk kültüre alındığı yer olarak bildirmiştir.

Davis (1970), Türkiye'de yalnızca baklagillere ait 900 türün var olduğunu belirtirken, bunlardan 6 adet fiğ, 11 adet üçgül, 3 adet mürdümük ve 1 adet yonca türünün de Türkiye için endemik bitkiler arasında yer aldığını saptamıştır.

Cocks (1999), 372 tür geven (*Astragalus*), 94 tür üçgül (*Trifolium*), 59 tür fiğ (*Vicia*), 58 tür mürdümük (*Lathyrus*), 46 tür korunga (*Onobrychis*) ve 30 tür yoncannın (*Medicago*) Türkiye florasında tespit edildiğini belirtmiştir.

Bitki genetik kaynakları konusunda ülke çapında çalışmaların yürütülmesinden sorumlu olan Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAE)'nde 1964-1997 yılları arasında 8364 adet baklagil ve buğdaygil yem bitkisi toplanmıştır. Miktar bakımından uzun süreli saklama için yeterli olmayanlar ile generatif muhafaza ünitesinde miktarı azalan ya da çimlenme güçleri düşen tohum örneklerinde üretim-yenileme çalışmaları yapılmıştır (Sabancı ve ark., 1999).

ETAE tarafından tescil ettirilen adi fiğ (*Vicia sativa*), tüylü fiğ (*Vicia villosa*) ve macar fiği (*Vicia pannonica*) çeşitleri, Türkiye'nin değişik yörelerinden toplanan materyal kullanılarak

seleksiyon yöntemi ile geliştirilmişlerdir (Ürem, 1985; Sabancı, 1994; Sabancı ve ark., 1995).

Kurt ve ark. (1990) mera ıslahında kullanılacak potansiyele sahip tek veya iki yıllık yonca türleri olan *Medicago rigidula*, *M. turbinata*, *M. lupulina* üzerinde çalışmışlardır.

Fıncıoğlu ve ark. (1996) Orta Anadolu Bölgesinde yazlık olarak yetiştirilen çiftçi populasyonlarının kullanıldığı denemelerde fiğ (*Vicia sativa*), burçak (*Vicia ervilia*), koca fiğ (*Vicia narbonensis*) ile mürdümük (*Lathyrus sativus*), nohut mürdümüğü (*Lathyrus cicera*) türlerinin değişik özelliklerini incelemişlerdir.

Türkiye'de doğal floradan topladıkları domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*) populasyonları üzerinde çalışan araştırmacılar (Tükel ve Hatipoğlu, 1994; Tosun ve Sağsöz, 1994; Sağsöz ve ark., 1996) değişik özelliklerini belirledikleri bitkilerin seleksiyon çalışması yapılarak kültüre alınmalarını önermişlerdir.

MATERYAL VE METOT

Ülkemiz florasında yayılış gösteren yem bitkilerinin toplanan ve ETAE Ulusal Bitki Gen Bankası'nda muhafaza edilen tohumlar çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

Metot

Survey-Toplama ve Muhafaza: Toplanan türlerin teşhisleri Davis (1965-1985); Davis ve ark., (1988)'e göre yapılmıştır. Ayrıca, toplanan materyal ETAE Ulusal Tohum Gen Bankası'nda muhafazaya alınmıştır. Toplama programları farklı yükseklik ve yöneyler dikkate alınarak farklı iklim bölgelerinde gerçekleştirilmiştir. Toplama bilgileri de standart formlara işlenmiştir.

Üretim ve Yenileme: ETAE Ulusal Tohum Gen Bankası'nda muhafaza edilen yem bitkileri türlerinden, çimlenme gücü düşen ve/veya miktarı azalan örnekler ile toplama programlarından gelen ve uzun (-18 °C) ve orta süreli (+4°C) muhafaza için tohum miktarı yeterli olmayan örnekler bu

çalışmanın üretim materyalini oluşturmuştur. Üretim yenileme çalışmaları döllenme biyolojileri dikkate alınarak, gerektiğinde izolasyon uygulanarak yapılmıştır. Üretim yenileme işlemi sırasında türe ilişkin bazı karakterlerin (kalıtım derecesi yüksek, erkencilik, geççilik, çiçek rengi) gözlemi yapılmıştır.

Karakterizasyon: yem bitkileri grubuna giren türlerin karakterizasyonunda kalıtımı yüksek morfolojik karakterler gözlenerek, karakterizasyonda türlere ait IPGRI tanımlama listelerinden yararlanılmaktadır. Kantitatif karakterlere ait istatistiksel veriler değerlendirilmiştir (Steel ve Torrie, 1980).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Toplama Çalışmaları

1978 yılında başlayıp günümüze kadar devam eden toplama programlarında yem bitkilerine ait tohum örnekleri toplanmıştır. Örneklere ilişkin toplama bilgileri ETAE Bitki Gen Kaynakları çalışmalarının standart formlara işlenmiştir.

Üretim / Yenileme

ETAE, Tohum Gen Bankası'nda muhafaza edilen türlerinden, çimlenme gücü düşen ve/veya miktarı azalan örnekler ile toplama programlarından gelen ve tohum miktarı uzun ve orta süreli muhafazaya yeterli olmayan örnekler üretim yenilemeye alınarak çoğaltılmıştır.

Yem bitkileri genetik kaynaklar çalışmaları kapsamında bugüne değin 14 cins üzerinde 11.423 adet örneğin üretim yenilemesi gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1).

Muhafaza Çalışmaları

Yem bitkilerinde yapılan toplama çalışmaları sonucu 3 familyada, 28 cinse ait 254 türde 6 569 adet tohum örneği ETAE Ulusal Gen Bankası'nda muhafaza altına alınmıştır (Çizelge 2).

Değerlendirme ve İslah Çalışmaları

Yem bitkileri genetik kaynaklar çalışmaları kapsamında 87 adet adi fiğ, 56 adet tüylü fiğ ve 32 adet domuz ayrığı populasyonlarında karakterizasyon ve değerlendirme çalışmaları yapılmıştır (Özpinar ve ark., 2003; Özpinar ve Sabancı, 2014). Bununla birlikte Yem bitkileri Şubesi tarafından yürütülmekte olan ıslah çalışmaları çerçevesinde yem bitkileri genetik kaynakları kullanılarak günümüze kadar 10 adet adi fiğ, 2 adet koca fiğ, 3 adet Macar fiği, 2 adet tüylü fiğ, 1 adet tek yıllık çim ve 2 adet de yonca çeşidi tescil ettirilmiştir. Çok yıllık buğdaygil çalışmalarında ise domuz ayrığı türüne ait 2 adet genotip çeşit tescil aşamasına getirilmiştir.

Çizelge 1. 1978 yılından itibaren ETAE'de üretim yenilemeye alınan yem bitkileri örnekleri.

Table 1. Number of accessions regenerated at AARI since 1978.

| Familya Family | Cins Genus | Örnek sayısı Samples |
|-------------------|---------------------|-------------------------|
| Poaceae | <i>Agropyron</i> | 25 |
| | <i>Agrostis</i> | 12 |
| | <i>Alopecurus</i> | 14 |
| | <i>Andropogon</i> | 4 |
| | <i>Bromus</i> | 10 |
| | <i>Chrysopogon.</i> | 7 |
| | <i>Dactylis</i> | 53 |
| | <i>Festuca</i> | 14 |
| | <i>Leymus</i> | 2 |
| | <i>Lolium</i> | 100 |
| | <i>Phleum</i> | 18 |
| | <i>Poa</i> | 32 |
| | <i>Puccinellia</i> | 30 |
| Rosaceae | <i>Poterium</i> | 13 |
| Fabaceae | <i>Astragalus</i> | 183 |
| | <i>Biserrula.</i> | 4 |
| | <i>Coronilla</i> | 27 |
| | <i>Hippocrepis</i> | 133 |
| | <i>Hymenocarpus</i> | 140 |
| | <i>Lathyrus</i> | 1.359 |
| | <i>Lotus</i> | 47 |
| | <i>Medicago</i> | 1.658 |
| | <i>Melilotus</i> | 27 |
| | <i>Önobrychis</i> | 197 |
| | <i>Pisum</i> | 139 |
| | <i>Trifolium</i> | 2.141 |
| | <i>Trigonella</i> | 26 |
| <i>Vicia</i> | 4.988 | |
| Toplam Total | 28 | 11.423 |

Çizelge 2. ETAE Ulusal Gen Bankasında yem bitkilerine ait tohum örnekleri.

Table 2. Seed samples of forage crops in National Genebank at AARI.

| Familiya Family | Cins Genus | Tür sayısı Species | Örnek sayısı Samples |
|--------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|
| Poaceae | <i>Agropyron</i> | 2 | 82 |
| | <i>Agrostis</i> | 2 | 12 |
| | <i>Alopecurus</i> | 4 | 34 |
| | <i>Andropogon</i> | 1 | 4 |
| | <i>Bromus</i> | 7 | 31 |
| | <i>Chrysopogon.</i> | 1 | 7 |
| | <i>Dactylis</i> | 1 | 267 |
| | <i>Festuca</i> | 9 | 90 |
| | <i>Leymus</i> | 1 | 2 |
| | <i>Lolium</i> | 6 | 260 |
| | <i>Phleum</i> | 3 | 37 |
| | <i>Poa</i> | 4 | 22 |
| | <i>Puccinellia</i> | 3 | 30 |
| | Rosaceae | <i>Poterium</i> | 1 |
| Fabaceae | <i>Astragalus</i> | 3 | 45 |
| | <i>Biserrula.</i> | 1 | 1 |
| | <i>Coronilla</i> | 2 | 19 |
| | <i>Hippocrepis.</i> | 2 | 33 |
| | <i>Hymenocarpus</i> | 1 | 69 |
| | <i>Lathyrus</i> | 30 | 388 |
| | <i>Lotus</i> | 6 | 47 |
| | <i>Medicago</i> | 31 | 1.247 |
| | <i>Melilotus</i> | 6 | 63 |
| | <i>Onobrychis</i> | 21 | 305 |
| | <i>Pisum</i> | 2 | 137 |
| | <i>Trifolium</i> | 50 | 1.248 |
| | <i>Trigonella</i> | 13 | 70 |
| | <i>Vicia</i> | 41 | 2.016 |
| Toplam Total | 28 | 254 | 6.569 |

SONUÇ

Çok çeşitli nedenlerle erozyona uğrayan ve kaybolma tehlikesi bulunan yem bitkisi cins ve

LİTERATÜR LİSTESİ

- Cocks, P. S. 1999. Reproductive strategies and genetic structures of wild and naturalised legume populations. *In*: S. J. Bennett and P. S. Cocks (eds.) Genetic Resources of Mediterranean Pasture and Forage Legumes. pp. 20-31. Kluwer Aca. Publ. Netherland.
- Davis, P. H. 1970. Flora of Turkey and East Aegean islands. Vol.3. Edinburgh Uni. Press. UK
- Davis, P. H. 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Volume 1-9, Edinburgh University Press. Edinburg.

türlerinin toplanması, üretilmesi, karakterizasyonu, değerlendirilmesi ve uzun süreli muhafaza altına alınması, buna bağlı olarak var olan materyalin bitki üzerinde çalışan araştırmacıların hizmetine sunulması ve daha ileri aşamalarda gelecek kuşaklara yem bitkileri bakımından zengin bir materyal kaynağının bırakılması için yapılan çalışmaların önemli bir aşamaya geldiği belirlenmiştir.

Genetik kaynakların kullanılması konusunda ülkemizde önemli aşamalar kaydedilmiştir. Geliştirilen yüksek verimli, adaptasyon yeteneği iyi çeşitler ekonomiye kazandırılmış ve katma değer yaratılmıştır. Yeni teknolojik gelişmeler ile daha ayrıntılı çalışmalar yapılarak önümüzdeki yıllarda karşılaştığımız küresel ısınmanın etkisiyle gerçekleşecek olumsuz iklim (sıcaklık, kuraklık) değişikliklerine, hastalık etmeni ve zararlı popülasyonlarına daha dayanıklı materyallerin geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Ayrıca, geliştirilen çeşitlerin yaygınlaşması nedeni ile kullanımları azalan ve kaybolmaya yüz tutan yerel çeşit ve populasyonlar ile çeşitli baskılara maruz kalarak kaybolma tehlikesi ile karşı karşıya kalabileceğimiz doğal populasyonların öncelikli olanlarının toplanması, muhafazası ve değerlendirilmesi ve özellikle kullanılması çalışmalarının hızlandırılması yararlı olacaktır.

- Davis, P. H., R. R. Mill, and K. Tan. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Volume 10 (Supplemental), Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Esquinas-Alcazar, J. T. 1993. Plant genetic resources. *In*: M. D. Hayward, N. O. Bosemark and I. Romagosa (eds.) Plant Breeding: Principles and Prospects. pp. 33-51. Chapman & Hall, London.
- Fıncıoğlu, H. K., D. Uncuer, S. Ünal ve F. Aydın. 1996. Bazı fiğ (*Vicia* sp.) ve mürdümük (*Lathyrus* sp.) türlerinin tarımsal özellikleri üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996. s.685-691. Atatürk Üni. Zir. Fak. Erzurum.
- Harlan, J. G. 1951. Anatomy of gene centers. Amer. Nat. 85: 97-103.

- Harlan, J. G. 1965. The possible role of weed races in the evaluation of cultivated plants. *Euphytica* 14: 173-176
- Harlan, J. R. 1971. Agricultural origins: Centres and non-centers. *Science* 174: 468-474.
- Hawkes, J. G. 1983. The diversity of crop plants. Harvard Uni. Press. P.184. Mass. USA
- Kurt, O., A. T. Özmen ve N. Alinoğlu. 1990. Nadas uygulanan bölgelerimizde ve mera ıslahında kullanılabilir tek yıllık yoncaların saptanması. *Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi* 14 (3): 306-313.
- Özgen M., M. S. Adak, G. Söylemezoğlu ve H. Ulukan. 2000. Bitki genetik kaynaklarının Korunma ve Kullanımında Yeni Yaklaşımlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 5. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, Ankara, s. 259-284.
- Özpinar, H. ve C. O. Sabancı. 2014. Tüylü Fğ (*Vicia villosa* Roth) Populasyonlarının Agronomik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Anadolu, ETAE Dergisi* 24(2):1-9.
- Özpinar, H., C. O. Sabancı, A. A. Acar, and S. Aksu. 2003. Evaluation of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) populations collected in Turkey. 8th Meeting of ECP/GR Working Group of Forages. Ages, Linz.
- Paroda, R. S., and R. K. Arora. 1991. Plant genetic resources: General perspective. In: (eds.) Plant Genetic Resources-Conservation and Management. pp. 1-23. IPGRI Reg. Off. New Delhi. Malhotra Pub. House. New Delhi. India.
- Sabancı, C. O. 1994. Ege Bölgesi fiğ ıslah çalışmaları üzerine bir değerlendirme: 1979-1988. Tarla Bitkileri Kongresi. 25-29 Nisan 1994. İzmir. Cilt III, Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bildirileri. S. 116-119.
- Sabancı, C. O., M. Buğdaycıgil, H. Özpinar ve G. Eğinlioğlu. 1999. Yem Bitkileri Genetik Kaynakları Araştırma Projesi Ara Sonuç Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen, İZMİR.
- Sabancı, C. O., G. Eğinlioğlu, M. Buğdaycıgil ve H. Özpinar. 1995. Ege Bölgesi fiğ ıslah çalışmaları tohum verim denemeleri 1984-1993. *Anadolu, ETAE Dergisi* 5 (2): 94-98.
- Sağsöz, S., M. Tosun İ. Akgün. 1996. Farklı lokasyonlardan toplanan domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) bitkilerinde bazı fenolojik, morfolojik ve biyolojik özelliklerin belirlenmesi. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996. s. 527-534. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Erzurum.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. Mc Grow-Hill Book Co. New York.
- Şehirali, S. ve M. Özgen. 1987. Bitki Genetik Kaynakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 1020. Ders Kitabı: 294, Ankara.
- Tan, A. 2009. Türkiye Geçit Bölgesi Genetik Çeşitliliğinin *In situ* (Çiçi Şartlarında) Muhafazası olanakları. *Anadolu, ETAE Dergisi* 19 (1): 1-12.
- Tan, A. 2010. Türkiye Gıda ve Tarım Bitki Genetik Kaynaklarının Durumu. Gıda Ve Tarım İçin Bitki Kaynaklarının Muhafazası Ve Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin Türkiye İkinci Ülke Raporu. (State of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Second Report of Turkey on Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources For Food and Agriculture), ETAE Yayın No: 141. Meta Basım. Bornova (Turkish and English).ISBN 978-975-407-292-1.
- Tosun, M. ve S. Sağsöz. 1994. Erzurum yöresinde doğal olarak yetişen domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* spp. *hispanica* (Roth) Nyman) bitkilerinde bazı morfolojik ve fenolojik özelliklerin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt III. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bildirileri. s. 39-43. Ege Üni. Zir. Fak. İzmir.
- Tükel, T. ve R. Hatipoğlu. 1994. Çukurova bölgesinde bulunan doğal domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) bitkisinin morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt III. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bildirileri. s. 44-47. Ege Üni. Zir. Fak. İzmir.
- Ürem, A. 1985. Türkiye’de Önemli Yem Bitkilerinin Üretimi, Yetiştirilmesi ve Bazı Tescilli Çeşitlerin Özellikleri ile Tohumluk Sorunları. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları, No: 55.
- Zhukovsky, P. M. 1965. Main gene centres of cultivated plants And their wild relatives within the territory of the USSR. *Euphytica* 14: 177-188.
- Zohary, D. 1970. Centres of diversity and centres of origins. In: O. H. Frankel and E. Bennett (eds.) Genetic Resources in Plants-Their Exploration and Conservation. Blackwell Sci. Pub. Oxford, UK.

Türkiye Yemeklik Tane Baklagil Genetik Kaynakları

Eylem TUĞAY KARAGÜL

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir-TURKEY

Geliş tarihi (Received): 29.01.2017 Kabul tarihi (Accepted): 22.03.2017

ÖZ: Çalışma, nohut (*Cicer arietinum* L.), bakla, (*Vicia faba* L.), bezelye (*Pisum sativum* L.), mercimek (*Lens culinaris* L.), fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), börülce (*Vigna unguiculata* L.), türlerine ait yemeklik tane baklagil genetik kaynaklarının toplanması, üretim yenilemesi, karakterizasyonu ve ön ıslah materyali olarak seçimini içermiştir. Bu araştırmada Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 1964 yılında başlamış olan yemeklik tane baklagil genetik kaynakları araştırmalarının 2005-2015 yılları arasındaki süreci verilmiştir. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Gen Bankası'nda 8347 adet yerel çeşit ve 340 adet yabani tür bulunmaktadır. On yıllık süreçte (2005-2015) Türkiye'nin farklı bölgelerinden 872 adet yerel çeşit ve 16 yabani tür toplanmıştır. Toplama yapılan örneklerin üretim yenileme çalışmaları Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazilerinde, Menemen'de ve Bozdağ'da yapılmıştır. Nohut (*Cicer arietinum* L.) ve bakla (*Vicia faba* L.) türlerine ait karakterizasyon çalışması yürütülmüştür. Karakterize edilen örneklerde ön ıslah materyali oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yemeklik tane baklagiller, Nohut, *Cicer arietinum* L., bakla, *Vicia faba* L., bezelye, *Pisum sativum* L., mercimek, *Lens culinaris* L., kuru fasulye, *Phaseolus vulgaris* L., börülce, *Vigna unguiculata* L., genetik kaynakları, yerel çeşitler, yabani türler

Food Grain Legume Genetic Resources of Turkey

ABSTRACT: The study comprised collecting, regenerating, characterisation and selection as pre breeding material of the food grain legumes consisting chickpea (*Cicer arietinum* L.), faba bean, (*Vicia faba* L.), pea (*Pisum sativum* L.), lentil (*Lens culinaris* L.), dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and cowpea (*Vigna unguiculata* L.). This research was started in 1964 in Aegean Agricultural Research Institute and comprised the food grain legume genetic resources research between 2005-2015. 8347 landrace accessions and 340 wild species are held by the AARI Genebank. Totally 872 landrace accessions and 16 wild species were collected in this period from different regions of Turkey. The accessions collected were regenerated in Aegean Agricultural Research Institute located in Menemen and Bozdağ. Chickpea (*Cicer arietinum* L.) and faba bean (*Vicia faba* L.) accessions were characterised and selected as pre-breeding materials.

Key Words: Food grain legumes, Chickpea, *Cicer arietinum* L., faba bean, *Vicia faba* L., pea, *Pisum sativum* L., lentil, *Lens culinaris* L., dry bean, *Phaseolus vulgaris* L., cowpea, *Vigna unguiculata* L., genetic resources, landraces, wild species.

GİRİŞ

Türkiye farklı ekolojik bölgeleri ile zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Bu çeşitlilik içinde yerel kültür bitkisi türlerine ait yabani akrabaları da bulunmaktadır. Kültür bitkilerinin geniş dağılım gösterdiği ve zengin bir çeşitlilik gösteren orijin merkezlerinden ikisi (Yakın Doğu ve Akdeniz Merkezleri) Türkiye'yi de kapsamaktadır (Vavilov, 1987). Bu da Türkiye'nin yabani, geçit ve kültür formlarıyla birçok bitki türü için orijin merkezlerinden ve/veya çeşitlilik merkezlerinden

biri olduğunu göstermektedir. Yeni çeşitlerin geliştirilmesinde, yerel çeşitler ve bitki türlerinin birinci gen havuzunda yer alan yabani akrabaları kullanılmaktadır. Türkiye'de mercimeğin yabani türleri (*Lens orientalis*, *L. nigricans*, *L. ervoides*, *L. montbretii*, *L. Odemensis*), *Pisum*'un yabani ve geçit formları (bezelyenin birincil atası, *P. humile*; *P. elatius*) ve *Cicer*'in yabani ataları (*C. pinnatifidum*, *C. echinospermum*, *C. bijugum*, *C. reticulatum*) görülmektedir (Tan, 2010).

* Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Eylem TUĞAY KARAGÜL E-mail: eylem.tugaykaragul@tarim.gov.tr

Kültür çeşitleri, ilkel formlar ve yabancı akrabalarına oranla çok daha az genetik çeşitlilik içermektedir. Yabancı türler ise, geniş bir genetik tabanı olan ve kültür bitkilerinin ileride çıkabilecek sorunlarının giderilmesinde ya da bitkilere yeni özelliklerin kazandırılmasında önemli birer kaynak oluşturan genleri içerirler (Özgen ve ark., 1995). Yüksek verimli çeşitlerin yerel çeşitlerin yerini alması sonucu pek çok türdeki çeşitlilik kaybolmuştur. Ayrıca beslenme alışkanlıklarındaki değişim, doğal felaketler, arazi ve ürün dönüşümleri, introüksiyonlar ve çevresel kirlilik genetik çeşitliliği ciddi bir şekilde etkilemiştir. Son yüzyılda bitki çeşitliliğinin % 75'inin kaybolduğu tahmin edilmektedir. Bitki ıslahçıları çoğu kez genetik kaynakları kullanmaktan kaçınmıştır. Bunun nedenlerinin başında geniş germplazm koleksiyonlarının genetik zenginliği konusundaki güvenilir bilgi eksikliği gelir. Ayrıca genetik kaynaklara çok sayıda istenmeyen genin bağlantılı olması, geniş bir kaynaktan verim, stres toleransı, daha iyi beslenme kalitesi yönünden üstün genotiplerin araştırılmasının zor ve pahalı olması ve uzun uğraşlardan sonra istenen sonucun elde edilememesi olasılığı da etkin kullanımı sınırlayan faktörlerdir. Çok geniş germplazm kaynaklarının değerlendirilmesi güç olduğundan tüm koleksiyonu temsil eden ve bu koleksiyonun çeşitliliğini de koruyan bir çekirdek koleksiyon oluşturmak ıslahçılara daha kolay bir kullanım olanağı tanır. Ancak öncelikle tüm koleksiyonun taksonomi, pasaport ve karakterizasyon bilgilerinin elde edilmiş olması gerekir (Upadhyaya ve ark., 2010). Çekirdek koleksiyon oluşturmada yeterli düzeyde uygun örnekleme yapmak gereklidir. Bu örneklemede birlikte adapte olmuş gen komplekslerinden kaynaklanan fenotipik ilişkiler korunmalıdır. Fenotipik korelasyonlar hem çekirdek hem de mini çekirdek alt kümelerde gözlenmelidir. Bu ilişkilerin saptanması ile gelecekte yapılacak germplazm değerlendirmelerinde çiçeklenme zamanı, çiçek rengi, bitki verimi gibi kolay ölçülüp gözlenebilen özelliklere ait veriler dışında tüm özellikler için bir değerlendirme yapmaya gerek kalmayacaktır (Upadhyaya ve

Ortiz, 2001). Türkiye'de koruma altına alınmış genetik kaynaklarda bitki ıslahçılarının kolaylıkla seçim yapabileceği materyal ve veri bilgisi henüz oluşturulmamıştır.

Çiftçiler tarafından seçilerek ve doğal seleksiyon ile bir yöreye uyum sağlamış olan kültür bitkisi çeşitleri, yerel çeşit, köy çeşidi ya da köy popülasyonu olarak adlandırılır. Yerel çeşitler; çiftçiler tarafından zaman içerisinde, genellikle yüksek kalite özelliklerine sahip, bölgeye adapte olmuş bireylerin seçilmesi ve birbirini izleyen nesillerdeki seçilen bireylerle yetiştiriciliğin sürdürülmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Günümüzde yerel çeşitler, genellikle ticari çeşitlerin yetiştirilmediği marjinal topraklarda, küçük alanlarda, az girdi kullanılarak üretilen çeşitlerdir. Geniş genetik varyasyon içeren yerel çeşitler, stres faktörlerine, hastalık ve zararlılara dayanıklılık ve birçok istenen kalite özelliği ile ilgili genleri içerdikleri için önemli gen kaynağı niteliğindedir. Bu nedenle yerel çeşitlerde genetik çeşitliliğin korunması son derece önemlidir (Tan, 2009). Genetik kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı, üretimi garantiye almak; çevresel sorunlar ve iklim değişiklikleri ile mücadele etmek için gereklidir. Bu kaynakların kaybolması uzun vadede dünya gıda güvenliği için bir tehdit oluşturacaktır (Ferranti, 2016).

Türkiye'nin Ulusal Bitki Genetik Kaynakları Programı'nın amaçlarından biri koleksiyonların ıslah ve araştırma faaliyetlerinde kullanımını en üst düzeye çıkarmaktır. Genetik materyalin serbest değişiminin devamlılığını ve bu materyallere erişimi kolaylaştırarak ulusal koleksiyona erişimi sağlamaktadır. Bu değerli koleksiyonlar, bitki türlerinin geniş genetik çeşitliliğini yansıtmakta ve dünya çapında bitki üretimini artıracak bitki karakteristiklerinden oluşan bir kaynak sunmaktadır (Tan, 2010).

Leguminosae (Fabaceae) familyası 750 cins ve 20.000 türü ile 3. en büyük ailedir. Tane baklagiller dünya gıda üretimine önemli derecede katkıda bulunur. Baklagiller gelişmekte olan pek çok ülkede temel protein kaynağıdır. Tane baklagil

germplazmı dünyada muhafaza edilen 7,4 milyon örneğin % 15'ini oluşturur. Bu genetik kaynaklar daha çok morfo-agronomik özellikler yönünden incelenmiştir. Tane kalitesi üzerindeki veriler sınırlıdır (Upadhyaya ve ark., 2011). Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Gen Bankasında yemeklik tane baklagillere ait 34 tür ve 7443 örnek yer almaktadır (Tan, 2010). Yerel çeşitlerin ve yabani türlerin öncelikle korunması son derece önemlidir. Bundan sonra yapılması gereken bu zengin kaynaklardan ıslahta yararlanmak ve bu kaynaklardan çeşit elde etmektir.

Tane baklagiller (%15) tahıllardan (%45) sonra en büyük ikinci koleksiyondur. Dünyanın farklı gen bankalarında 1,1 milyon dolayında tane baklagil germplazmı yer almaktadır. Bu geniş koleksiyona karşın germplazm örneklerinin çok azı bitki ıslah programlarında kullanılmıştır. Bu geniş kaynaklar baklagil germplazmalarının farklı lokasyonlarda değerlendirilmesinde güçlük yaratır. Bu da genellikle yüksek genotipxçevre interaksyonu gösteren, ekonomik öneme sahip özelliklerin yeterli veriler ile değerlendirilememesine yol açar. Bu durumun üstesinden gelmek için koleksiyonu temsil eden alt setlerin (çekirdek koleksiyonlar) oluşturulması yoluna gidilmelidir (Sharma ve ark., 2013).

Yemeklik tane baklagiller serin ve sıcak mevsim baklagilleri olarak ayrılmaktadır. Serin mevsim baklagilleri bakla (*Vicia faba* L.), nohut (*Cicer arietinum* L.), mercimek (*Lens culinaris* Medik.) ve bezelyeyi (*Pisum sativum* L.); sıcak mevsim baklagilleri de börülce (*Vigna unguiculata* L.) ve fasulyeyi (*Phaseolus vulgaris* L.) içerir. Nohut ve mercimek türlerinin gen merkezi Türkiye'dir.

Nohut (*Cicer arietinum* L.) Türkiye'nin Güneydoğu ile Suriye'ye bağlayan bölgesinden köken almıştır (Van Der Maesen, 1987). Bu bölgede *Cicer* genusunun tek yıllık 3 türü (*C. bijugum*, *C. echinospermum*, *C. reticulatum*) bulunmuştur. *C. reticulatumun* nohutun progenitörü veya muhtemel atası olduğu düşünülmektedir. Nohut Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden orijin almış, M.Ö. 2000 yıllarından evvel Hindistan yarımadasına

ulaşmıştır. *Cicer* genusu 9 adedi bir yıllık ve 33 tanesi çok yıllık olmak üzere toplam 42 tür içermektedir. Nohut (*Cicer arietinum*) bu genus içerisinde kültüre alınmış tek türdür. Vavilov iki tane birincil orijin merkezi belirlemiştir: Güney Batı Asya ve Akdeniz. İri taneli çeşitler Akdeniz havzası çevresinde zenginleşirken küçük taneli çeşitler doğuda daha çoktur. İri taneli ve krem renkli nohut Hindistan'a Afganistan'dan ulaşmıştır. Küçük taneli ve koyu renkli nohut, desi (yerel) olarak adlandırılmıştır. Bu isimlendirme bugün de iki ana grubu ayırmada kullanılmaktadır (Van Der Maesen, 1987). Ülkemizde *Cicer* cinsine ait 10 yabani nohut türü (*C. anatolicum*, *C. bijugum*, *C. echinospermum*, *C. floribundum*, *C. heterophyllum*, *C. insicum*, *C. isauricum*, *C. montbretii*, *C. pinnatifidum*, *C. reticulatum*) bulunduğu Açıkgöz ve ark. (1998) tarafından bildirilmiştir. Dönmez (2010) tarafından da *Cicer uludereensis* Dönmez sp. Nova yabani türü bulunmuştur. Ülkemizde kültürü yapılmakta olan nohutlarda geniş bir çeşitlilik mevcuttur. Nohut (*Cicer arietinum* L.), Harlan (1951) tarafından tanımlanan mikro gen merkezlerinden Trakya-Ege, Güney-Güneydoğu Anadolu ile Kayseri ve civarında yer almıştır (Demir, 1990). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde küçük taneli nohutlar ekilirken, Batı ve Geçit Bölgesi'nde iri taneli tohumlar yetiştirilmektedir. Nohut yerel çeşitleri Türkiye'de yaygın olarak kullanılmaktadır. Güneydoğu Anadolu'da üretimi yapılanlar daha çok yabani formlara yakın olan fildişi beyaz renginde ve siğilli tiplerden oluşmakta, İç Anadolu'da bej, küçük-orta irilikteki yuvarlak tipler, geçit bölgeleri ve Batı kesiminde ise iri, koçbaşı tipler dikkati çekmektedir. Pazar ihtiyacı ve tüketici tercihleri göz önüne alındığında iri taneli, beyaz renkli, kabulü tipi nohut öne çıkmaktadır. İri taneli nohutlarda üretimi sınırlayan en büyük etmen küçük tanelilere göre hastalık riskine daha yüksek oranda maruz kalmalarıdır. Bazı yörelerde kırmızı taneli (Uşak, Afyonkarahisar, Kütahya), bazı yörelerde (Balıkesir, Çanakkale) beyaz nohutlar yetiştirilmektedir. Kabulü tiplerden oluşan yerel nohut çeşitleri genellikle desi tiplerle karışık olarak yetiştirilmekte ve hem yerel çeşitler

içinde hem de yerel çeşitler arasında dikkate değer bir varyasyona rastlanmaktadır. Kendi yerel zenginliğimiz olan bu kaynakların korunması ve bu varyasyon içerisinden seçim yapılması yerel kaynakların değerlendirilmesi çok önemlidir. Yabani nohut türlerini içeren ve nohut gen kaynağı konumunda olan ülkemizin bu kaynaklarının kullanımı ve kendi ekolojisinde değerlendirilmesi yerel zenginliğin ortaya çıkmasını sağlayacaktır.

Mercimek (*Lens culinaris* L.) *Lens* genusuna aittir. Mercimeğin ilk kez Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kültüre alındığı bilinmektedir (Ladizinsky ve ark. 1984). *Lens* cinsinin tüm türleri (*L. culinaris* Medik L. *orientalis* (Boiss), *L. nigricans* (Bieb) Godr, *L. ervoides* (Brign.) Grande ve *L. odomensis* Ladiz.) ülkemizde bulunmaktadır (Davis 1970; Ladizinsky 1986; Ferguson ve ark. 1996). Mercimek (***Lens culinaris*** Medikus ssp. ***culinaris***) agromorfolojik özelliklerine göre ikiye ayrılır: küçük tohumlu (***microsperma***) ve iri tohumlu (***macrosperma***) mercimek. ***L. culinaris*** ssp. ***orientalis*** (Boiss.) Ponert ise yabani atadır ve tohum boyutu ortadır. Diğer alt tür ve türleri ***L. culinaris*** ssp. ***tomentosus*** (Ladiz.), ***L. culinaris*** ssp. ***odemensis*** (Ladz.), ***L. ervoides*** (Brign.), ***L. nigricans*** (Bieb.) and ***L. lamottei*** Czefr'dir (Singh ve ark., 2014).

Günümüzden 6-9 bin yıl önce Güneybatı Asya'da kültüre alınan bakla (*Vicia faba* L.), *Fabaceae* familyası *Vicieae* oymağı içinde yer alan bir serin mevsim baklagil türüdür. *Vicia* cinsi içinde izole bir durumdadır. Baklada yabancı dölleme oranı yaklaşık üçte bir kabul edilmektedir (Kittlitz 1985, Van Der Maesen ve Somaatmadja 1992, Bond 1995). Baklada büyük tanelilerin Türkiye'nin batı kısımlarını da içeren Akdeniz yöresinden köken aldığı bildirilmektedir (Şehirli, 1988). Türkiye'deki bu germplazm kaynağının tanımlanması ve değerlendirilmesi ile ıslah çalışmalarına kaynak oluşturabilecek genotiplerin bulunması olanaklıdır. Dünyada üçüncü önemli serin mevsim baklagil bitkisi olan bakla (*Vicia faba* L.) nohut ve bezelyeden sonra ilk kültüre alınan baklagillerdendir. Yüksek besin değeri ve

geniş bir iklim ve toprak uyum yeteneği dolayısıyla çok yönlü bir kullanıma sahip bir tane baklagildir (Torres ve ark., 2006). Yüksek verim potansiyeli ve tahıl yetiştirilen bölgelerde ekim nöbetindeki yeri ile de önemlidir (Gasim ve ark., 2004).

Baklanın yabani atası bulunmamaktadır ve diğer *Vicia* türleri ile başarılı melezlemeleri yoktur. Ancak yine de türlerde geniş bir genetik varyasyon bulunmaktadır. Bakla üretimi dünyada 9 tarımsal bölgede yapılmaktadır: Akdeniz, Nil Vadisi, Etiyopya, Orta ve Doğu Asya, Okyanusya, Latin Amerika, Kuzey Avrupa ve Kuzey Amerika. Ancak son yıllarda bakla ekim alanlarında önemli bir düşme söz konusudur. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yerel populasyonlar kullanılmakta ve verimler gittikçe düşmekte, mantar ve virüslere duyarlılık artmaktadır. Islahçının değerlendirmesi için toplanması ve germplazm koleksiyonlarında korunması gereken bu yerel populasyonlardan geliştirilen çeşitler bugün hala sınırlıdır ve bakla yetiştirme alanlarındaki tüm tarımsal bölgelerdeki ihtiyacı karşılayamamaktadır (Torres ve ark., 2006).

MATERYAL VE METOT

MATERYAL

Yemeklik tane baklagil türleri ile yürütülen çalışmada materyali, nohut (*Cicer arietinum* L.), mercimek (*Lens culinaris* L.), bakla (*Vicia faba* L.), bezelye (*Pisum sativum* L.), kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), börülce (*Vigna unguiculata* L.) türlerine ait genetik kaynakları oluşturmuştur.

METOT

Survey ve Toplama

Bitki genetik kaynaklarını toplama programları öncelikli olarak kültür bitkilerinin yerel formlarını ve yabani akrabalarını toplamayı hedef alır. Bitki genetik kaynaklarını toplama çalışmaları farklı amaçlar doğrultusunda yapılmaktadır. Botanikçiler daha çok taksonomik ve ekolojik farklılıklar üzerinde yoğunlaşırken bitki ıslahçıları türler içerisindeki genetik çeşitliliği en iyi şekilde ortaya koymayı amaçlar. Germplazm değişkenliği

öncelikli amaçtır. Bitki genetik kaynaklarını toplama çalışmaları belirli bir amaca (tuzlu alanlar, belirli yükseltideki alanlar) yönelik ya da geniş tabanlı çeşitliliğe yönelik olarak iki farklı tipte yapılabilir. Baklagil toplama çalışmaları en geniş tabanlı çeşitliliğe yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Bitki genetik kaynaklarını toplamada doğru yerde doğru zamanda bulunmak son derece önemlidir. Bitki gelişimi ve örnekleme yapılacak bitki kısmı (yumru, tohum, çelik) titiz bir planlamaya ihtiyaç duyar (Paroda ve ark., 1991). Yemeklik tane baklagil bitkilerinin yayılış alanları belirlenerek toplanma ve teşhisleri (Davis, 1965-1985; Davis ve ark., 1988) yapılmıştır. Toplanan tohum örnekleri de ETAE Ulusal Tohum Gen Bankası'nda muhafazaya alınmıştır (Şekil 1).

Bu amaçla baklagil tarımı yapılan bölgeler türlere ait üretim miktarları ve bölgenin ekolojik farklılıklarına göre il, ilçe ve köy bazında alt tabakalara ayrılmıştır. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Gen Bankası veri kayıtları incelenerek yemeklik tane baklagil bitkilerinde daha önce toplama yapılmamış yerler belirlenmiştir. Hedef bölgenin bitki çeşitliliği hakkında bilgi edinmek amacıyla toplama yapılacak alanlarda yerel kişilerle iletişime geçilmiştir. Rastgele örnekleme yöntemi ile yapılan toplamalar selektif olarak örneklenerek (amaçlı örnekleme) toplanan örneklere ilişkin toplama bilgileri Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Bitki Gen Kaynakları çalışmalarının standart formatlarına işlenmiştir.

Tanımlayıcı Bilgilerin Oluşturulması: Toplanan materyale ait tanımlayıcı bilgilerin oluşturulması mevcut materyalden en iyi şekilde yararlanmaya olanak sağlar. Bu işlem için ilk olarak toplama esnasında alınan veriler kaydedilir.

Bitki Pasaport Bilgileri: Toplama esnasında alınan bilgiler germplazmı tanımlayan en önemli verilerdir. Bu bilgiler gelecekte ıslahçılar açısından belirli ekolojik bölgeler ve stres faktörlerine toleranslı çeşit geliştirmede faydalı olacaktır. Toplama yapılan bitkilere ait toplama tarihi, yükseklik, enlem ve boylam, toplama yapılan yer ve arazi bilgilerini içeren listeler hazırlanır.

Üretim ve Yenileme

Toplanan materyal hastalık ve zararlılar ya da kötü şartlarda muhafaza nedeniyle canlılığını kaybetme riski altındadır. Yeterli miktarda tohumu muhafaza etmek için tohum yenileme gereklidir. Tohum yenileme işleminde toplama yapılan tohumların bir kısmı yenileme işlemindeki başarısızlığa karşı yedeklenmelidir. Tohum yenileme işleminde germplazm morfolojik ve fizyolojik özellikler yönünden tanımlanır. Bitki genetik kaynaklarının canlı olarak ve yeterli miktarda muhafazası için üretim ve yenileme çalışmaları sürekli olarak yapılmaktadır. Enstitümüzde toplama programlarından gelen baklagil türlerine ait örneklerin ve "Biyçeşitlilik ve Bitki Genetik Kaynakları Bölümünde" muhafaza altındaki baklagil türlerinde miktarı yetersiz olan ve çimlenme yeteneği düşen örneklerin çoğaltımı yapılmıştır. Üretim yenileme işlemi; türe, o türün döllenme biyolojisine, yabani veya kültür formu oluşuna göre farklılıklar göstermiştir. Baklagil türleri içinde bakla (*Vicia faba* L.) arılar aracılığı ile kısmi olarak yabancı döllendiği için tül seralarda çoğaltılmıştır. Yabani mercimek ve bezelye türlerinde olgunlaşma zamanında bakla çatlaması nedeniyle tohum kayıplarını önlemek için saksıların ve kasaların üzeri tül ile kapatılmıştır. Üretim yenilemesi tarlada yapılan örnekler tohum miktarına göre 3-4 m uzunluğundaki parsellere 1-2 sıra olarak ekilmiştir.

Karakterizasyon

Yemeklik tane baklagil grubuna giren türlerin karakterizasyonunda kalıtımı yüksek morfolojik karakterler gözlenerek, karakterizasyonda IBGRI (Anonymous, 1993) ve UPOV (Anonymous, 2003) tanımlı listeleri kullanılmıştır. Augmented desende üretimi yapılan örneklerin farklı form gruplarını ayrıntılı belirlemek için gözlenen karakter verileri çoklu değişken analizlerinden Ana Bileşen Analizi (ABA) kullanılarak (Sneath ve Sokal, 1973; Clifford ve Stephenson, 1975; Tan, 1983).

Ulusal Gen Bankası'ndaki örnekler morfolojik ve fizyolojik tanımlama kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Yetiştirme ortamında gözle görülebilen ve gözlemlenen kalıtsal karakterler kayıt altına alınmıştır. Ege Tarımsal Araştırma

Enstitüsü'nde karakterizasyon çalışmaları bakla (*Vicia faba* L.) ve nohut (*Cicer arietinum* L.) türlerinde yürütülmüştür. Denemelerde her parselden tesadüfi olarak seçilen bitkiler bakla UPOV (Anonymous, 2003) ve nohut IBPGR (Anonymous, 1993) tanımlama listesinde yer alan morfolojik (tohum şekli, tohum rengi vb.) ve fizyolojik (çiçeklenme ve olgunlaşma gün sayıları) özellikler yönünden incelenmiştir. Karakterizasyon işlemi pasaport verileriyle birlikte germplazm koleksiyonları hakkında genel bilgiler içerir ve çeşitlilik hakkında bilgi sağlar.

Karakterizasyon işleminde 3-5 m'lik tek bitki sıraları değerlendirme için yeterli olmaktadır. Bitki türlerine ve mevcut tohum miktarına bağlı olarak bu alan büyütülebilir. Tohum miktarının yeterli olduğu durumlarda augmented deneme deseni tercih edilmektedir (Federer, 1956). Enstitüde yürütülen çalışmalarda bakla karakterizasyon denemeleri sıra arası 45 cm ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde 4 m uzunluğundaki parsellere 2 sıra olarak "Augmented Deneme Deseni"nde 2 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çiçeklenme döneminde her iki sırada toplam 5 bitki rastgele etiketlenmiş ve daha sonra tek bitki gözlemleri bu bitkiler üzerinde yapılmıştır. Denemede kontrol olarak Eresen87, Filiz99, Kıtık2003, Histal, Lara ve Seher tescilli bakla çeşitleri kullanılmıştır.

Nohut karakterizasyon çalışmaları 116 yerel nohut çeşidi ve 6 standart çeşit (Canitez87, Sarı98, Cevdetbey98, Menemen92, İzmir92, Aydın 92) ile birlikte "Augmented Deneme Deseninde" 2 tekerrürlü ve 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Denemede genotiplerin ekimi 45 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri mesafede 4 m parsel uzunluğuna 2 sıra olarak gerçekleştirilmiştir. Çiçeklenme döneminde her iki sırada toplam 10 bitki rastgele etiketlenmiş ve karakterizasyon işlemi bu bitkiler üzerinde yapılmıştır.

Muhafaza altına alınan bitki genetik kaynakları, araştırma çalışmalarında kullanımlarını yaygınlaştırmak ve yürütülen çalışmaların verimliliğini artırmak amacıyla değerlendirilir. Değerlendirme yapılmaksızın bitki genetik kaynaklarının çalışmalarda kullanımı

araştırmaların geleceği açısından önemli riskler içerir. Bu amaçla baklagil genetik kaynakları hastalıklara dayanıklılık, verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirmeye alınmıştır.

Ön Değerlendirme ve Islah Materyali Oluşturma

Ön değerlendirme belirli bir amaç için koleksiyonun tarımsal karakterler yönünden ileri düzeyde tanımlanmasını ifade eder. Stres faktörlerine dayanıklılık, hastalık ve zararlı direnci ve bazı kalite özellikleri yönünden koleksiyon tanımlanır. Bu işlemler belirli bir test koşullarını gerektirdiğinden pahalı ve zaman alıcı olmasına karşın büyük öneme sahiptir. Koleksiyonların ön değerlendirilmesi mevcut bir sorunun (örn. nohutta yanıklık hastalığı) çözümüne yönelik olabildiği gibi ıslah amacımıza (kurağa ve sıcağa dayanıklılık v.b.) göre belirlenebilir. Bu tip değerlendirmelerde genellikle 1-9 skalası kullanılmaktadır.

Karakterizasyon çalışmaları ile ortaya konan varyasyondan bitki ıslahında yararlanabilmek için tek bitki seçimleri yapılarak o türün ıslah amacına uyan genotipleri belirlenmiştir. Seçilen genotipler tek bitki sıralarına aktararak tohumları çoğaltılmış ve yürütülmekte olan ıslah programına aktarılmıştır. Seçilen bu bitkilerin tohumları seçildiği populasyondaki varyasyonun korunması için, yine o populasyonun stoğuna aktararak varolan genetik zenginliğin yok olması engellenmiştir. Nohut denemelerinde seçilen genotipler 1-9 skalasına göre doğal ve yapay epidemiyolojik koşullarında yanıklık (*Ascochyta blight*) hastalığına dayanıklılık yönünden ön değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Değerlendirme

Genetik kaynakların değerlendirilmesi muhafaza altına alınan koleksiyonun açıklanması işlemidir. Değerlendirme işlemi üretim yenileme, karakterizasyon ve ön değerlendirme işlemlerini kapsar. Baklagil tohumları toplama işleminden sonra morfolojik ve fizyolojik özellikler yanında hastalıklara dayanıklılık, kurağa dayanıklılık ve zararlılara dayanıklılık yönünden incelenmiştir. Karakterizasyon çalışmalarında çoklu değişken analizlerinden Ana Bileşen Analizi

(ABA) kullanılarak (Sneath ve Sokal, 1973; Clifford ve Stephenson, 1975; Tan, 1983) ve kantitatif karakterlere ait istatistiksel veriler değerlendirilmiştir (Steel ve Torrie, 1980).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Gen Bankası'nda 1964 yılından günümüze dek 8347 adet yemeklik tane baklagil türü toplanmıştır (Çizelge 1). Orijin merkezi Türkiye olan yabancı nohut ve mercimek türlerine ait örnek sayısı ise 340 adettir. ETAE Ulusal Gen Bankası yabancı yemeklik tane baklagil türleri ve sayıları da Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırmanın 2005-2015 yıllarını kapsayan 10 yıllık süreçteki toplama çalışmaları yoğun olarak Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde yürütülmüştür.

Çizelge 1. ETAE Ulusal Gen Bankası Yemeklik Tane Baklagil Türleri ve Örnek Sayıları.

Table 1. Accession Numbers of Food Grain Legume Species in AARI National Gene Bank.

| Tür Species | Örnek Sayısı Number of Accessions |
|------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Phaseolus vulgaris</i> L. | 3812 |
| <i>Pisum sativum</i> L. | 107 |
| <i>Vicia faba</i> L. | 458 |
| <i>Vigna unguiculata</i> L. | 318 |
| <i>Lens culinaris</i> L. | 1113 |
| <i>Cicer arietinum</i> L. | 2186 |
| <i>Vigna radiata</i> L. | 13 |
| Yabancı türler | 340 |
| Toplam | 8347 |

Çizelge 2. ETAE Ulusal Gen Bankası Yabancı Yemeklik Tane Baklagil Türleri ve Örnek Sayıları.

Table 2. Accession Numbers of Wild Food Grain Legume Species in AARI National Gene Bank.

| Tür Species | Örnek Sayısı Number of Accessions |
|----------------------------|--------------------------------------|
| <i>Lens ervoides</i> | 8 |
| <i>Lens montbretii</i> | 5 |
| <i>Lens nigricans</i> | 10 |
| <i>Lens orientalis</i> | 11 |
| <i>Cicer montbretii</i> | 2 |
| <i>Cicer anatolicum</i> | 1 |
| <i>Cicer bijigum</i> | 5 |
| <i>Cicer echinospermum</i> | 67 |
| <i>Cicer isauricum</i> | 1 |
| <i>Cicer pinnatifidum</i> | 6 |
| <i>Cicer reticulatum</i> | 224 |
| Toplam | 340 |

Yerel Çeşitler

Baklagil yerel çeşitlerine ait tohumlar yoğunluklu olarak Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nden toplanmıştır. Ege Bölgesi toplamaları İzmir, Manisa, Aydın, Muğla, Denizli, Afyon, Kütahya ve Uşak illerinde; Akdeniz Bölgesi toplamaları da Burdur, Adana, Kahramanmaraş, Osmaniye, Hatay illerinde yapılmıştır. Bölge baklagil yerel çeşitleri yönünden zengin bir çeşitlilik göstermiştir. Toplama yapılan baklagil yerel çeşit tohumlarında büyük bir varyasyon gözlenmiştir. Zengin bir çeşitlilik içeren bu varyasyondan bitki ıslahında varyasyon kaynağı olarak yararlanılması amacıyla yerel populasyonlar değerlendirilerek çeşit geliştirme çalışmalarına aktarılmıştır.

İzmir'in Menemen ve Manisa'nın Akhisar, Gördes, Demirci ve Muradiye ilçelerine ait köylerden; börülce (*Vigna unguiculata* L.), bakla (*Vicia faba* L.) fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), nohut (*Cicer arietinum* L.), mercimek (*Lens culinaris* L.) ve bezelye (*Pisum sativum* L.) türlerine ait yerel çeşitler toplanmıştır.

Manisa'da daha çok yerel çeşitlerin küçük aile işletmeleri şeklinde üretildiği Yunt Dağı yöresi köylerinde çalışmalara ağırlık verilmiştir. Yunt Dağı köylerinden baklada iki farklı populasyona (sakız ve yerli bakla) rastlanmıştır. Nohutta genelde kabak nohut olarak adlandırılan beyaz nohut ve sarı nohut populasyonları, fasulyede genel olarak horoz tane tipindeki tohumlar dikkati çekmiştir. Börülcede iki populasyon (Sarıköz ve Karagöz) bulunmuştur. Mercimekte ise piyasada pul mercimek olarak adlandırılan yeşil mercimek (*Lens culinaris* spp. macrosperma) ekildiği belirlenmiştir. Populasyonların içinde özellikle nohut, fasulye, mercimek ve börülcede çok farklı tohum tipleri dikkati çekmiş, populasyon içinde geniş varyasyon saptanmıştır.

Manisa ilçelerinden Akhisar, Gördes ve Demirci'den nohut toplama programında beyaz nohudun dışında kırmızı nohut olarak adlandırılan yerel nohut örnekleri toplanmıştır. Börülcede embriyo etrafı açık kahverengi olan tohumlar

“Sarıköz”, siyah olanlar “Karagöz” olarak adlandırılmaktadır, bölgede yürütülen çalışmada tamamen siyah, gri ve benekli renkte börülce tohum örnekleri de tespit edilmiştir. Örnekleme yapılan Gördes-Dalgır köyünün yüksek rakımlı (1000 m) tarım alanlarında sulanmadan yetiştirilen kuru fasulye (küçük taneli) yerel çeşitlerinin yaygın olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bölgeden Selanik ve horoz tane tipinin karışık olduğu yerel populasyonlar temin edilmiştir. Kuru tüketim amaçlı yetiştirilen fasulyelere bölgede genelde “Ak Fasulye” denilmektedir. Gördes köylerinde önceleri yıllarda çok büyük oranlarda börülce üretilirken bugün çok azalmıştır. Ayrıca yörede hayvan beslemede kullanılan ve “kara mercimek” olan adlandıran mercimek (*Lens culinaris* L.) türünün önceki yıllarda çok yoğun yetiştirildiği fakat son yıllarda bunun yerini fiğın (destekleme kapsamında olduğu için) aldığı bildirilmiştir.

Aydın ve Muğla’da börülce (*Vigna unguiculata* L.), bakla (*Vicia faba* L.), fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), bezelye (*Pisum sativum* L.) türlerine ait yerel çeşitler; Denizli’de nohut (*Cicer arietinum* L.) fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), çalı fasulye (*Phaseolus coccineus* L.), börülce (*Vigna unguiculata* L.), bakla (*Vicia faba* L.) türlerine ait yerel çeşitler toplanmıştır. Baklagil yetiştiriciliği, bu yörelerdeki dağ köylerinde daha çok evlerin önündeki küçük bahçelerde yapılmaktadır. Ekonomik anlamda; Denizli’nin Serinhisar ve Acıpayam ilçelerinde nohut tarımı (daha ziyade leblebik nohut) ve Denizli Çameli yaylası ile Muğla Sandras Dağları’nda fasulye tarımı yapılmaktadır.

En fazla bakla genetik kaynağı örneği bakla üretiminin yoğun olarak yapıldığı Muğla’dan alınmıştır. Bu bölgelerde bakla üretimi genel olarak yerel çeşitlerle yapılmaktadır. Survey yapılan yörelerde bakla için; uzun bakla, kara bakla, yerli bakla, yerli kızılca bakla, endes bakla gibi yerel adlar kullanılmaktadır. Özellikle Milas ve Yatağan’da çok iri taneli (majör tip) baklalar ile hayvan beslemede kullanılan çok küçük taneli (minör tip) baklalar çeşitlilik yönünden dikkati çekmiştir.

Börülcede varyasyon; tane iriliği, tane rengi, hilum çevresindeki renklenmeye göre değişmiştir. Endiz börülce, endeze börülce, siyah börülce, beyaz börülce, kırmızı köy börülcesi, karnıkara, karagöz, sarıgöz, çim börülcesi, sarı börülce, gıcık börülce, kırmızı börülce, ak börülce, kara börülce, eski köylü karı börülcesi Aydın, Muğla ve Denizli illerinde börülceye verilen isimlerdir. Bölgede börülce tarımı sulanarak yapılmakla birlikte kısıtlı sulama olanaklarının olduğu yerlerde sulanmaksızın da yetiştirilmektedir. Tohumlar genel olarak saflaştırılmamış karışık olarak yetiştirilmektedir. Bu durum çeşitlilikte önemli bir zenginliğe neden olmuştur. Çok farklı renklerde krem, kızıl, siyah ve sarımsı taneler görülmüştür.

Toplama esnasında en geniş varyasyon fasulyede izlenmiştir. Denizli Çameli yaylasında yetiştirilen fasulye ile Muğla Sandras Dağları’nda yetiştirilen Sandras fasulyesi üretimi geniş alanlarda yapılan ve ekonomik değeri olan yerel fasulye çeşitleridir ve kuru fasulye olarak tüketilmektedir. Evlerin bahçelerinde yetiştiriciliği yapılan yerli çeşitlerin yöresel isimleri şu şekildedir; Gubar fasulye, tombik beyaz fasulye, çingilli Ayşe, Ayşe kadın, Ak fasulye, Endeze fasulye, Pabuç fasulye, Kırmızı pabuç fasulye, Kırk günlük fasulye (kırk günde bakla oluşturması nedeniyle), Urgan fasulye, Sarı şeker fasulye, Kırmızı şeker fasulye, Siyah şeker fasulye, Çalı barbut, Oturak barbut, Sarı barsık, Fethiye barbunu, Kılıçlıklı fasulye.

Nohut özellikle Ege Bölgesi’nin Manisa (Kula), Denizli ve Kütahya illerinde leblebik olarak da değerlendirilmektedir. Kütahya’nın ilçelerinde, hemen hemen tüm köylerde leblebi yapımında kullanılan kırmızı nohut yetiştirilmektedir. Denizli’nin Tavas, Kale, Serinhisar, Acıpayam ve Bekilli ilçelerinde nohut yerel çeşitleri yetiştirilmektedir. Tavas ve Serinhisar ilçeleri nohut üretiminin yoğun olduğu yerlerdir. Leblebi üretiminde yerel nohut çeşitleri yoğunluklu olarak işlenmektedir. Ancak son yıllarda Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen Sarı98 çeşidi ve diğer bazı tescilli çeşitler de leblebik üretiminde kullanılmaktadır. Afyon ve Uşak’ın ilçelerindeki

köylerde beyaz nohut ağırlıktadır. Nohut ekimi yapılan alanlarda en büyük sorun yanıklık hastalığı olup, yerel çeşitlerin hastalığa hassas olmaları nedeniyle nohut üretim alanlarında nohut ekilişlerinde azalma görülmektedir. Nohut yetiştirilen yörelerden üç tip nohut toplanmıştır: kırmızı nohut, beyaz nohut ve bej renkli yerli nohut. Kırmızı nohut leblebi üretimi için yetiştirilmekle birlikte bazı köylerde yemeklik olarak da değerlendirilmektedir. Kırmızı nohutların bezelyemsi ve koçbaşı olmak üzere iki formu vardır. Toplanan nohut örnekleri içinde desi tiplere de rastlanmıştır.

Kütahya'ya bağlı Simav ilçesindeki Simav gölü arazisi ve çevresinde yetiştirilen Simav fasulyesi kolay pişmesi, lezzeti ve pişerken kabuğunun dağılmaması gibi özellikleri ile Simav'a özgü bir yerel çeşit olarak dikkati çekmektedir. Uşak, Afyon ve Kütahya illerinde ağırlıklı olarak nohut (*Cicer arietinum* L.) ve fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) türlerine ait örnekler toplanmıştır.

İç Ege bölgesinde börülce üretimi sadece Uşak ili Eşme ilçesine bağlı birkaç köyde kuru tane amaçlı yapılmaktadır. Ak börülce (hilumu dar ve etrafı renksiz) taze tüketim için, Karagöz börülce (hilum etrafı siyah) ise kuru tane için yetiştirilmektedir. Karagöz populasyonu da saf olmayıp içinde farklı hilum renginde taneler vardır. Yöredeki köylerde son yıllarda börülce verimin düştüğü belirtilmiştir. İri taneli ticari börülce çeşitlerinin yöreye girmesi ile yerli tohumların ekiliş alanlarında azalma söz konusudur. Yerel börülce kaynaklarının kayıt altına alınması bölge için öncelik arz etmektedir. Eşme'ye bağlı Kıranköy'de börülcenin yanında ayrıca küçük taneli yerli kuru fasulye çeşidi de börülce gibi sulanmadan yetiştirilmektedir.

Bölgede kotiledon rengi sarı pul yeşil mercimek (*Lens culinaris* Medik. subsp. *Culinaris*) (Macrosperma Group) sadece Afyon ili Çobanlar

ilçesine bağlı Göynük Köyü'nde yetiştirilmektedir. Örnek alınan bazı köylerde kotiledon rengi sarı olan küçük taneli (*Lens culinaris* Medik. subsp. *culinaris* (Microsperma Group) karışık örneklerle rastlanmıştır. Bazı köylerden alınan örneklerde ise küçük taneli mercimeklerin hem kırmızı hem de sarı kotiledon rengine sahip oldukları görülmüştür.

Ticari olarak yetiştirilen baklagil türlerinden özellikle nohutta yerel çeşitlerin kullanımı Denizli, Uşak ve Kütahya'da devam etmektedir. Ancak zaman içinde geliştirilen tescilli çeşitler özellikle leblebi yapımına uygun olduğu için bu çeşitlerin yerel çeşitlerin yerini alması ile yerel nohut çeşitlerinin giderek tükeneceği düşünülmektedir. Kuru fasulye, İç Ege Bölgesinde en çok Kütahya Simav'da yaygındır ve Simav fasulyesi adı ile bilinmektedir. Türkiye'de yetiştigi yörenin ismi ile anılan pek çok baklagil türü vardır. Bu türlerin o yörelerde yetiştigi ismi ile coğrafik tescil alarak kayıt altına alınması ekonomik yönden ve yerel çeşitliliğin kaybolmaması açısından son derece önemlidir.

Ege Bölgesi'nde yemeklik baklagil tarımı ticari yetiştiricilik alanlarının dışında yaygın olarak evlerin önündeki küçük bahçelerde aile ihtiyacı kadar yapılmaktadır. Özellikle bakla, bezelye ve börülce türleri çok küçük alanlarda ihtiyaca göre yetiştirilmektedir. Bu yetiştirme şeklinde kullanılan tohumluklar homojen olmamakta ve karışık tohumlar ile üretim yapılmaktadır. Ancak karışık bir şekilde yetiştirilen bu tohumlar yine çiftçi tarafından özellikle tüketim amacına yönelik olarak bir seleksiyona tabi tutulabilmektedir. Böylece kullanım amacına yönelik bir doğal seçim gerçekleştirilmektedir 2005-2015 yılları arasında toplama yapılan Ege ve Akdeniz Bölgesi baklagil yerel çeşitleri Çizelge 3'te verilmiştir. Fasulye, bezelye, bakla, börülce, mercimek ve nohut genetik kaynaklarına ait bazı tohum örnekleri Şekil 2, 3, 4, 5 ve 6'da verilmiştir.

Çizelge 3. Toplama yapılan Ege ve Akdeniz Bölgesi Baklagil Yerel Çeşitleri (2005-2015).
Table 3. Collected Aegean and Mediterranean Legume Landraces (2005-2015).

| Tür Species | İzmir, Manisa, Balıkesir | Aydın, Denizli, Muğla, | Afyon, Kütahya, Uşak | Antalya, Adana, Burdur, Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye | Toplam |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|---|--------|
| <i>Cicer arietinum</i> L. | 104 | 61 | 147 | 27 | 339 |
| <i>Phaseolus vulgaris</i> L. | 60 | 106 | 45 | 99 | 310 |
| <i>Phaseolus coccineus</i> L. | - | 2 | 1 | 2 | 5 |
| <i>Pisum sativum</i> L. | 4 | 9 | - | 9 | 9 |
| <i>Vicia faba</i> L. | 30 | 23 | 5 | 10 | 68 |
| <i>Vigna unguiculata</i> L. | 20 | 39 | 3 | 62 | 124 |
| <i>Lens culinaris</i> L. | 6 | - | 14 | 2 | 16 |
| <i>Vigna radiata</i> L. | - | 1 | - | 1 | 1 |
| Toplam | | | | | 872 |

Yabani Türler

Toplama programında Bergama'da Kozak ve İzmir'de Bozdağ yaylalarına survey düzenlenmiştir. Bu alanlarda baklagillerin yabancı türlerinin tohumlarının toplanarak koruma altına alınması planlanmıştır. Bergama Kozak yaylasında mercimek türüne ait yabancı örneklerin (*Lens ervoides*) herbarium örneği de alınarak tohumları toplanmıştır. Yabancı mercimek türlerinde sarı ve siyah baklalı örnekler rastlanmıştır. Nohut türüne ait beyaz ve sarı çiçekli yabancı örnekler (*Cicer montbretti*) için de hem herbarium hem de tohum örnekleri alınmıştır. Yabancı mercimek örnekleri kızılçam ormanlarının altında yamaç kısımlarda pembe andezit kayalarının hakim olduğu yerlerde yer almaktadır. Yine çam orman altı habitatında andezit kayalıkları arasında *Cicer montbretti* türüne rastlanmıştır. Herbarium ve tohum örnekleri iki farklı zamanda alınmıştır. Bozdağ'da *Lens ervoides*, *Lens nigricans*, *Lens orientalis* yabancı mercimek türlerinin herbarium ve tohum örnekleri alınmıştır. 2005-2015 yılları arasında toplama yapılan yabancı nohut ve mercimek türleri Çizelge 4'te verilmiştir. Nohut (*Cicer arietinum* L.) yabancı türlerine ilişkin bazı örnekler Şekil 7'de verilmiştir.

Tohum Çoğaltımı

Toplanan genetik kaynakların ve ETAE Ulusal Gen Bankasında yer alan çimlenme miktarı düşük veya yetersiz miktardaki örneklerin çoğaltımı türün döllenme biyolojisine ve yabancı ya da kültür türü

oluşuna göre tarlada veya özel koşullarda (sera, saksı) yapılmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 4. Toplama yapılan Yabancı Nohut ve Mercimek Türleri (2005-2015).

| Tür Species | Örnek Sayısı Number of Accessions | Yöre Location |
|-------------------------|--|------------------|
| <i>Lens ervoides</i> | 3 | Kozak/Bergama |
| <i>Cicer montbretti</i> | 2 | Kozak/Bergama |
| <i>Lens ervoides</i> | 5 | Bozdağ |
| <i>Lens nigricans</i> | 2 | Bozdağ |
| <i>Lens orientalis</i> | 4 | Bozdağ |

Çizelge 5. Tohumu Çoğaltılan Türler ve Örnek Sayıları (2005-2015).

Table 5. The Accession Numbers of Multiplied/Regenerated Species (2005-2015).

| Tohum Çoğaltımı Yapılan Türler Multiplied/Regenerated Species | Örnek Sayısı Number of Accessions |
|---|---|
| <i>Cicer</i> spp. | 486 |
| <i>Lens</i> spp. | 115 |
| <i>Pisum</i> spp. | 153 |
| <i>Vicia faba</i> L. | 624 |
| <i>Phaseolus vulgaris</i> L. | 644 |
| <i>Vigna unguiculata</i> L. | 235 |
| Toplam | 2257 |

Karakterizasyon

Yemeklik tane baklagil türlerinde tohumları çoğaltılarak deneme kurmaya yetecek seviyeye ulaşan türlerde karakterizasyon çalışması yürütülmüştür (Çizelge 6).

Çizelge 6. Karakterize Edilen Türler ve Örnek Sayıları (2005-2015).
Table 6. The Accession Numbers of Characterized Species (2005-2015).

| Türler Species | Örnek Sayısı Number of Accessions |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| <i>Cicer</i> spp. | 596 |
| <i>Vicia faba</i> L. | 225 |
| <i>Vigna unguiculata</i> L. | 102 |

Baklada Karakterizasyon

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Bakla Koleksiyonunda yer alan örnekler ile ICARDA'dan sağlanan Türkiye orjinli 225 adet bakla örneği ve 6 standart çeşit (Eresen87, Filiz99, Kıtık2003, Hıstal, Lara ve Seher) ile yürütülen çalışmada 26 morfolojik ve agronomik özellik incelenmiştir. Denemeler 3 yıl boyunca Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülmüştür. Toplam 225 bakla örneği karakterize edilmiştir. İncelenen kalitatif ve kantitatif özellikler arasında yüksek düzeyde varyasyon belirlenmiştir.

Baklada belirli ıslah amaçlarına göre yürütülecek çalışmalarda özellikle bakla uzunluğu ve yüz tane ağırlığındaki geniş varyasyon bu populasyonları son derece değerli kılmaktadır. Bakla önemli bir yeşil gübre bitkisidir. Toplanan bakla populasyonların çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu ve veriminde gözlemlenen geniş varyasyon yerel populasyonların değerlendirilmesinde ıslahçılar için yeni bir alternatif oluşturmaktadır. Bu varyasyon bitki ıslahında yararlanılabilecek düzeyde bir varyasyondur (Çizelge 7).

Çizelge 7. Bakla populasyon ve çeşitlerindeki kantitatif karakterlerin minimum ve maksimum değerleri.

| Özellikler Characteristics | Minimum | Maksimum Maximum |
|-------------------------------------|---------|---------------------|
| Bitki boyu (cm) | 62 | 124 |
| İlk bakla yüksekliği (cm) | 8 | 45 |
| Bakla sayısı (adet) | 3 | 61,4 |
| Baklada maksimum ovul sayısı (adet) | 3,0 | 8 |
| Baklada tane sayısı (adet) | 1,6 | 5,9 |
| Bakla uzunluğu (cm) | 3,8 | 18,5 |
| Olgunlaşma gün sayısı (gün) | 105 | 121 |
| Çiçeklenme gün sayısı (gün) | 26 | 64 |
| Yüz tane ağırlığı (g) | 16 | 35 |
| Verim (g/parsel) | 479 | 1416 |

Denemelerde populasyonlar yüz tane ağırlığı, erkencilik, bakla uzunluğu yönünden ayrılarak

ıslah çalışmalarında yararlanılabilecek başlangıç materyali kaynağı oluşturmuştur. Bu proje ile bakla populasyonları karakterize edilerek ıslah çalışmaları için kaynaklık edecek tek bitkiler seçilmiştir. Bu tek bitkilerin serada izole koşullarda çoğaltımı gerçekleştirilmiştir. İncelenen örneklerde özellikle tane iriliği yönünden farklı kullanım alanlarında değerlendirilebilecek küçük, orta ve iri taneli populasyonlar ve erkenci populasyonlar belirlenmiştir.

Nohutta Karakterizasyon

116 yerel nohut çeşidi ve 6 standart çeşit (Canitez87, Sarı98, Cevdetbey98, Menemen92, İzmir92, Aydın 92) ile 2 yıl süreyle yürütülen çalışmada morfolojik ve fizyolojik karakterler incelenmiştir. İncelenen özellikler arasında geniş bir varyasyon gözlenmiş olup, bu varyasyondan bitki ıslahında yararlanılabilecek seviyededir. Verim komponentlerinden bitkide bakla sayısı, 2. ve 3. Dal sayılarında bu değişim verimlilik yönünden değerlendirilecek önemli bir varyasyon kaynağıdır. Değerlendirilen populasyonların olgunlaşma gün sayısındaki 30 günlük fark erkencilik yönünden son derece önemli bir orandır. Tüketici tercihlerindeki değişime bağlı olarak artan iri taneli çeşit talebinin karşılanmasında populasyonların yüz tane ağırlığında ölçülen 50 g'lık seviyeler ıslah programları için son derece değerlidir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Nohut populasyon ve çeşitlerindeki kantitatif karakterlerin minimum ve maksimum değerleri.

Table 8. The minimum and maximum values of quantitative characters in chickpea populations and varieties.

| Özellikler Characteristics | Minimum | Maksimum Maximum |
|-------------------------------|---------|---------------------|
| Kanopi yüksekliği (cm) | 22,6 | 77 |
| Kanopi genişliği (cm) | 30 | 68,6 |
| Birinci dal sayısı (adet) | 1,6 | 5,0 |
| İkinci dal sayısı (adet) | 1 | 24 |
| Üçüncü dal sayısı (adet) | 0 | 8,5 |
| Bitkide bakla sayısı | 11,4 | 127,2 |
| Baklada tane sayısı (adet) | 1 | 1,9 |
| Yüz tane ağırlığı | 10 | 53,5 |
| Parsel verimi (g) | 136 | 972 |
| Olgunlaşma gün sayısı | 90 | 121 |

Çanakkale, Balıkesir, Manisa, İzmir, Aydın ve Muğla illerinden 1966-1991 yılları arasında toplanmış olan 117 adet nohut örneği ve tescilli 8

çeşitten oluşan toplam 125 örnek sayılan ve ölçülen 17 karakter yönünden incelenerek karakterizasyonu yapılmıştır. Ana Bileşenler Analizi (PCA) uygulanarak yapılan değerlendirmede ile ABA analizine göre birinci ana bileşende bitkide tane, bakla, üçüncü dal, ikinci dal sayıları ve bitkide tane ağırlığı; ikinci ana bileşende yaprakcık eni, yaprakcık boyu, bakla boyu, çiçeklenme ve olgunluk gün sayılan ile 100 tane ağırlığı; üçüncü ana bileşende ise çiçeklenme gün sayısı ile baklada tohum sayısının Ana Bileşenleri oluşturan ağırlıklı karakterler olduğu ve bu özellikler açısından örneklerin varyasyon sergiledikleri saptanmıştır (Cinsoy ve ark., 1997a). Aynı örnekler morfometrik 11 karakter (Çiçek rengi, Bitki tipi, Bitki pigmentasyonu, Bitki tüylülüğü, Bakla büyüklüğü, yaprak büyüklüğü, tapraktaki yaprakcık sayısı, tohum rengi, küçük siyah noktaların varlığı, testa yapısı) yönünden karakterizasyonu yapılmıştır. Uygulanan Ana Bileşen Analizine göre birinci ana bileşende çiçek rengi tohum rengi ve yaprakta yaprakcık sayısı; ikinci ana bileşende bitki tipi, tüylülük ve yaprakta yaprakcık sayısı; üçüncü ana bileşende ise yaprakta yaprakcık sayısı ile tohum şekli özelliklerinin bileşenleri oluşturan ağırlıklı karakterler olduğu belirlenmiş olup bu özellikler açısından örneklerin varyasyon sergiledikleri saptanmıştır (Cinsoy ve ark., 1997b).

Börülcede Karakterizasyon

Türkiye orijinli börülce [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] yerel çeşitlerinin survey-toplama ve morfolojik karakterizasyonunu yaparak, bu örneklerin ıslah programlarında sürdürülebilir kullanımını sağlamayı amaçlayan araştırmada, Ege ve Akdeniz bölgelerinden 2008-2009 yıllarında toplanan 102 materyal kalitatif ve kantitatif 48 agro-morfolojik karakter bakımından 2009'da ana ürün döneminde değerlendirilmiştir. Materyal incelenen karakterler açısından yüksek varyasyon gösterdiği saptanmıştır. Türkiye'de börülce çeşitliliği göz önüne alınarak, agro-morfolojik tanımlalar yapılarak kullanıma sunulmuştur (Kır ve ark., 2015).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye'nin nüfus artış hızına bağlı olarak tarım alanlarındaki büyük daralmalar ve ticari çeşitlerin

hızla yaygınlaşması ülkemizin sahip olduğu bitki genetik kaynaklarındaki zenginlik üzerindeki en büyük tehdittir. Bu nedenlerle gen kaynaklarının kaybını önlemek için toplama ve muhafaza çalışmalarına ağırlık verilmesi gereklidir.

Bu çalışmada artık giderek kaybolmakta olan bu kaynakların son 10 yıldaki durumu ortaya konmuştur. Bölge baklagil genetik kaynakları açısından zengin olup toplama çalışmaları gidilmeyen yörelerle sürdürülmesi gerekmektedir. Toplanmış olan materyalin de ön ıslah materyali olarak değerlendirilmesi için karakterizasyon ve değerlendirme çalışmaları yapılmalıdır.

Yerel çeşitler içinde yetiştirildiği yöreye uyum sağlamış değerli genotipler vardır. Bu tohumların toplanarak gen bankalarında korunması ve çeşit geliştirme çalışmalarında doğrudan veya melezleme ebeveyni olarak kullanılması Türkiye'nin biyoçeşitlilik zenginliği açısından önemlidir. Geçmişten günümüze ETAE Ulusal Gen Bankası tarafından tüm türlerde toplam 8007 adet yerel çeşit toplanmış ve muhafaza altına alınmıştır. Bölgede 2005-2015 yılları arasında yemeklik tane baklagil türlerinde 872 adet yerel tohum örnekleme yapılmıştır.

Yabani türler genetik kaynağı olarak çok değerli genleri içermektedir. Bu genler hastalık ve zararlılara dayanıklılık, sıcaklık, don, kuraklık gibi canlı ve cansız etmenlere karşı dayanıklılık içermektedir. Bu nedenle bu türlerin melezleme ebeveyni olarak veya doğrudan gen aktarımında kullanılması ile ihtiyacı karşılayan üstün çeşitler elde edilmesi mümkün olabilecektir. ETAE Ulusal Gen Bankası'nda 340 adet yemeklik baklagil yabani türü kayıt altına alınmıştır. Son yıllarda toplama çalışmaları yerel çeşitler üzerine yoğunlaşmış olup 2005-2015 yılları arasında 16 adet yabani tür toplanmıştır.

Mevcut muhafaza altındaki genetik kaynaklardan en iyi şekilde istifade etmek için bu kaynakların karakterizasyonu ve ön değerlendirmesi işlemi bölgede tarımı yapılan yemeklik baklagil bitkilerinden bakla ve nohutta ağırlıklı olarak yürütülmüştür. Yürütülen çalışmalar neticesinde öne çıkan populasyonlar ıslah programlarına aktarılmıştır.

Dünya nüfusundaki artışa bağlı olarak gıda güvenliği için bitki genetik kaynaklarının toplanması ve korunması son yıllarda daha da önem kazanmıştır.

Ülkelerin sahip oldukları bitki genetik kaynakları onların ekonomik ve politik gücünü ifade eder olmuştur. Bitki genetik kaynakları yönetiminde,

insanlığın beslenmesi ve tarımsal üretimin artırılmasındaki rolü nedeniyle küresel işbirliği hayati önem taşımaktadır.



Şekil 1. Tohum Toplama Çalışmaları.
Figure 1. Seed Collecting Studies.



Şekil 2. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genetik Kaynakları.
Figure 2. Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Genetic Resources.



Şekil 3. Bezelye (*Pisum sativum* L.) Genetik Kaynakları.
Figure 3. Pea (*Pisum sativum* L.) Genetic Resources.



Şekil 4. Bakla (*Vicia faba* L.) Genetik Kaynakları.
Figure 4. Faba bean (*Vicia faba* L.) Genetic Resources.



Şekil 5. Börülce (*Vigna unguiculata* L.) Genetik Kaynakları.
Figure 5. Cow pea (*Vigna unguiculata* L.) Genetic Resources.



Şekil 6. Mercimek (*Lens* sp.) Genetik Kaynakları.
Figure 6. Lentil (*Lens* sp.) Genetic Resources.



Şekil 7. Nohut (*Cicer arietinum* L.) Yabani Türleri
Figure 7. Chickpea (*Cicer* sp.) Wild Species

LİTERATÜR LİSTESİ

- Açıkgöz, N., C. O. Sabancı, and A. S. Cinsoy. 1998. Ecogeography and distribution of wild legumes in Turkey. In International Symposium on in situ Conservation of Plant Genetic Diversity, Antalya (Turkey), 1997. Central Field Crops Research Institute.
- Anonymous. 1993. Descriptors for chickpea (*Cicer arietinum* L.). International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy, 31. Available at <http://www.bioversityinternational.org/e-library/publications/detail/descriptors-for-chickpea-cicer-arietinum-l/>.
- Anonymous. 2003. Broad bean (*Vicia faba* L. var. *major* Harz) Guidelines For The Conduct Of Tests For Distinctness, Uniformity And Stability. Available at <http://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg206.pdf>.

- Bond, D. A. 1995. *Faba bean, Vicia faba*. Evolution of Crop Plants, Second Edition, 312-315, Longman Group UK Limited, Essex CM20 2 JE, England.
- Cinsoy, A. S., N. Açıkgöz, M. Yaman, A. Kıtıkı. 1997a. Ege Bölgesinden toplanan nohut (*Cicer arietinum* L.) genetik kaynakları materyalinin karakterizasyonu. I. Kantitatif karakterler. Anadolu, J. of AARI 1997 (1): 43-59.
- Cinsoy, A. S., N. Açıkgöz, M. Yaman, A. Kıtıkı. 1997b. Ege Bölgesinden toplanan nohut (*Cicer arietinum* L.) genetik kaynakları materyalinin karakterizasyonu. II. Kalitatif karakterler. Anadolu, J. of AARI 1997 (2): 1-14.
- Clifford, H. T., and W. Stephenson. 1975. An introduction to Numerical Classification. Academic Press. New York.

- Davis, P.H., 1970. Flora Of Turkey And East Aegean Islands. Vol. 3. University Press, Edinburg.
- Davis, P. H. 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Volume 1-9, Edinburgh University Press. Edinburg.
- Davis, P. H., Mill, R. R., and K. Tan. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Volume 10 (Supplemental), Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Demir, İ. 1990. Genel Bitki Islahı. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No 496: 366 s. E.Ü.Z. F. Ofset Atölyesi İZMİR.
- Dönmez, A. 2010. Cicer uludereensis Dönmez: a new species of Cicer (Chickpea)(Fabaceae) from around the Fertile Crescent, SE Turkey. Turk J Bot. 35 (2011): 71-76.TÜBİTAK
- Federer, T.W. 1956. Augmented (or Hoonuiaku) designs. The Hawaiian Planters' Record, vol. IV, second issue, pp. 191-208.
- Ferguson, M., N. Açığöz, A. Ismail, and A. S. Cinsoy. 1996. An Ecogeographic Survey Of Wild Lens Species In Aegean And Southwest Turkey. Anadolu Journal of AARI 6 (2): 159-166.
- Ferranti, P. 2016. Food Sustainability, Security, and Effects of Global Change.
- Gasim S., S. Abel, and W. Link. 2004. Extent, Variation and Breeding Impact of Natural Cross-fertilization in German Winter Faba Beans Using Hilum Colour as Marker. 2004. Euphytica 136: 193-200.
- Harlan, J. R. 1951. Anatomy of gene centres. Am. Nat. 85: 97-103.
- Kır, A., A. Tan, N. Ay, N. Korkmaz, M. gündüz. 2015. Ege ve Akdeniz Bölgesi Börülce [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] Yerel Çeşitlerinin Agro-Morfolojik Karakterizasyonu. Anadolu, J. of AARI 25 (2): 1-23.
- Kittlitz, E. 1985. Fababohne. Lehrbuch der Züchtung Landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Band 2, spezieller Teil. S. 196-204. Paul Parey, Berlin-Hammburg.
- Ladizinsky, G. 1986. A New Lens From The Middle-East. Notes Roy. Bot. Gard. Edinburg 43 (4): 489-492
- Ladizinsky, G., D. Braun, D. Goshen, and F. J. Muehlbauer. 1984. The Biological Species Of The Genus Lens. Bot. Gaz. 145: 253-261.
- Özgen, M., S. Adak, A. Karagöz ve H. Ulukan. 1995. Bitkisel gen kaynaklarının korunma ve kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği 4. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, Ankara, Ziraat Bankası Kültür Yayınları 26: 309-343.
- Paroda, R. S., and R. K. Arora. 1991. Plant genetic resources: conservation and management. Concepts and approaches.
- Sharma, S., H. D. Upadhyaya, R. K. Varshney, and C. L. L. Gowda. 2013. Pre-breeding for diversification of primary gene pool and genetic enhancement of grain legumes. Front Plant Sci. 4: 309.
- Singh, M., I. S. Bisht, S. Kumar, M. Dutta, K. C. Bansal, M. Karale, A. Sarker, A. Amri, S. Kumar, and S. K. Datta. 2014. Global wild annual Lens collection: a potential resource for lentil genetic base broadening and yield enhancement. *PLoS One*. 2014 Sep 25;9(9):e107781. doi: 10.1371/journal.pone.0107781. eCollection 2014.
- Sneath, P. H. A., and R. R. Sokal. 1973. Numerical Taxonomy. The Principles and Practice of Numerical Classification. Freeman, San Fransisco.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. Mc Grow-Hill Book Co. New York.
- Şehirli, S. 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1089. Ders Kitabı: 314.
- Tan, A. 1983. Sayısal Taksonomik Yöntemlerle Varyasyonun Saptanması. EBZAE, 30. Menemen.
- Tan, A. 2009. Türkiye Geçit Bölgesi Genetik Çeşitliliğinin In situ (Çiççi Şartlarında) Muhafazası olanakları. Anadolu, J. of AARI 19 (1): 1-12.
- Tan, A. 2010. Türkiye Gıda ve Tarım Bitki Genetik Kaynaklarının Durumu. Gıda ve Tarım için Bitki Kaynaklarının Muhafazası ve Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin TÜRKİYE İkinci Ülke Raporu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen, İzmir.
- Torres, A. M., Roman, B., Avila, C. M., Satovic, Z., Rubiales, D., Sillero, J. C., Cubero, J.I., Moreno, M. T. 2006. Faba bean breeding for resistance against biotic stresses: towards application of marker technology. Euphytica 147 (1-2): 67-80.
- Upadhyaya, H. D., S. L. Dwivedi, M. Ambrose, N. Ellis, J. Berger, P. Smýkal, D. G. Duc, Debouck, D. Dumet, A. Flavell, S. K. Sharma, N. Mallikarjuna, and C. L. L. Gowda. 2011. Legume genetic resources: management, diversity assessment, and utilization in crop improvement. Euphytica 180 (1): 27-47.
- Upadhyaya, H. D., and R. Ortiz. 2001. A mini core subset for capturing diversity and promoting utilization of chickpea genetic resources in crop improvement. Theoretical and Applied Genetics 102 (8): 1292-1298.
- Upadhyaya, H. D., D. Yadav, N. Dronavalli, C. L. L. Gowda, and S. Singh. 2010. Mini core germplasm collections for infusing genetic diversity in plant breeding programs. Electronic Journal of Plant Breeding 1 (4): 1294-1309
- Van Der Maesen, L. J. G. 1987. Origin, History and Taxonomy of Chickpea. The Chickpea. M.C. Saxena and K.B. Singh (Eds.) CAB International, Wallingford, UK, pp. 11-34.
- Van Der Maesen, L. J. G., and S. Somaatmadja (Eds.).1992. Plant Resources Of South-East. Asia No 1 Pulses. pp. 18.
- Vavilov, N. I. 1987. Origin and Geography of Cultivated Plants. The University Press, Cambridge.

Topraksız Tarımda Çilek Yetiştiriciliği

Leyla DEMİRSOY¹ Derya MISIR¹ Nafiye ADAK^{2*}

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun-TURKEY

²Akdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Antalya-TURKEY

Geliş tarihi (Received): 24.10.2016

Kabul tarihi (Accepted): 12.02.2017

ÖZ: Çilek dünyada, yetiştiriciliği çok geniş ekolojik şartlarda yapılan, üretimi her yıl artış gösteren meyve türlerinden biridir. Çilek yetiştiriciliği, esas olarak geleneksel yetiştiricilik metotlarıyla toprakta yapılmakta, bu da hastalık ve zararlılarla ilgili pek çok probleme yol açmaktadır. En önemli sorunlardan birisi toprak kökenli patojenlerin ve nematodların yol açtığı verim ve bitkisel kayıplardır. Bu kayıpların önüne geçebilmek için münavebe yapılması veya toprağın mutlaka solarizasyon veya kimyasallarla dezenfekte edilmesi gerekmektedir. Bu çözüm yollarının masraflı olması, toprak ve çevrede zararlı etkiler yapması yanında problemin çözümünde tam olarak etkili olamaması çilek üreticilerinin alternatif üretim yöntemleri aramasına neden olmuştur. Bu nedenlerle topraksız tarım ortaya çıkan bu sorunların çözümünde önemli bir alternatif olabilmektedir. Sera topraklarında gözlemlenen sorunların çözümü yanında çilek yetiştiriciliğinde üretim sezonunu uzatma ve birim alandan alınan verimin artırılması gibi hedefler topraksız çilek yetiştiriciliğinin ticari sera üretiminde yaygınlaşmasını sağlamıştır. Bu makalede topraksız tarımda çilek yetiştiriciliğinde yetiştiricilik esasları ve Türkiye’de topraksız çilek yetiştiriciliğinin durumu değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, *Fragaria x ananassa*, topraksız tarım, Türkiye.

Strawberry Production in Soilless Culture

ABSTRACT: Strawberry, which is grown in wide ecological conditions in the world, is one of the species increasing its production every year. Strawberry culture has been generally conducted in soil by traditional methods. Thus, many pest and disease problems have arisen. One of the most important problems is yield and crop losses arising from soil-borne pathogens and nematodes in strawberry production. For this reason, crop rotation or soil disinfection by solarization and chemical treatments should be done. But these methods are expensive and unsafe for soil and environment and do not fully solve the problem. Thus, the only healthy solution seems soilless culture. In addition to the solution of the problems in greenhouse soils, need to extend the production season and increase yield led to spread of soilless strawberry cultivation in commercial greenhouse production. In this review, it was discussed principles of strawberry growing in soilless culture and also strawberry growing at soilless culture in Turkey was evaluated.

Keywords: Strawberry, *Fragaria x ananassa*, soilless culture, Turkey.

GİRİŞ

Bitki yaşamı için gerekli olan su ve besin elementlerinin gereken miktarlarda kök ortamına verilmesi esasına dayalı üretim şekline ‘topraksız

tarım’ denir (Gül, 2008). Topraksız kültür, toprak olmaksızın bitki üretimi olarak tanımlanmakla birlikte, bu ifade sıklıkla ‘hidroponik kültür’ olarak da isimlendirilmektedir (Olympios, 1993).

* Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Nafiye ADAK E - mail: nafiye@akdeniz.edu.tr

Topraksız tarımın ticari sera üretiminde yaygınlaşması 1970'li yıllardan sonra gerçekleşmiştir. Bunun en önemli nedeni ise, ortaya çıkan enerji krizi sonunda buharla toprak dezenfeksiyonunun çok pahalı olması ile toprak dezenfektanlarının kullanımına sınırlama getirilmesidir. Toprak dezenfeksiyonuna alternatif arayışlar, topraksız tarımın ticari olarak sera üretiminde yaygınlaşmasını sağlamıştır (Gül, 2008). Topraksız tarım, günümüzde seracılığın geliştiği ülkelerde (Hollanda, Belçika ve Japonya) oldukça yaygın olmakla birlikte, son yıllarda sera alanlarının fazla olduğu Akdeniz ülkelerinde de (İspanya, İtalya) artmıştır. Türkiye'de topraksız tarım ise ilk olarak 1995 yılında Antalya'da domates yetiştiriciliği ile başlamıştır (Gül, 2008). Ülkemizde topraksız tarım yapılan sera alanı, 2000 yılında 20 hektar iken (Sevgican ve ark., 2000), 2015 yılı itibari ile 730 hektara ulaştığı tahmin edilmektedir (kişisel araştırmalar) ve bu alanlarda ağırlıklı olarak sebze (domates, biber, marul, vb.) ile kesme çiçek (gül, karanfil, orkide vb.) yetiştiriciliği yapılmaktadır. Çilek ise topraksız tarımla henüz yeni tanışan bir tür olmakla birlikte, yetiştiriciliği gün geçtikçe artma eğiliminde olan bir türdür. Nitekim Akdeniz Bölgesi örtü altı çilek yetiştiriciliğinde topraksız tarım alanları hızlı bir yayılış içerisinde.

Çilek çok geniş ekolojik şartlarda yetiştiriciliği yapılan ve üretimi her geçen gün artış gösteren ürünler arasındadır. 7 milyon tona ulaşan dünya çilek üretiminde Çin 2.997.504 ton ile ilk sırada yer almakta, bunu 1.360.869 ton ile ABD, 379.464 ton ile Meksika ve 372.498 ton ile Türkiye izlemektedir (Anonymous, 2013). Türkiye'nin 2015 yılı çilek üretimi ise 375.800 tona ulaşmıştır (Anonim, 2015). Üretim miktarı her geçen gün artan bir ürün olması yanında, ilk yıldan itibaren meyve vermeye başlaması, değişik yetiştirme teknikleri sayesinde yıl boyu üretiminin mümkün olması çilek yetiştiriciliğine sürekli bir ilginin olmasını sağlamaktadır. Çilekte topraksız yetiştirme tekniklerinin gelişimi ile dünyada ve ülkemizde örtüaltında topraksız yetiştiriciliğe eğilim de giderek artmaktadır. Topraksız çilek yetiştiriciliği, 1980'lerin ortalarında özellikle Hollanda ve Belçika gibi Kuzey Avrupa ülkelerinde başlamış olup, daha sonra Fransa, İngiltere, İtalya ve

İspanya gibi ülkelerde artmıştır (Lieten ve ark., 2004). Bunun yanında Kore, Japonya ve Çin'in ılıman bölgelerinde de örtüaltında topraksız çilek yetiştiriciliği yapılmaktadır. ABD'de de son yıllarda topraksız çilek yetiştirme konusunda çalışmalar yapılmakla birlikte, açıkta çilek üretimi ile kıyaslandığında ABD'nin topraksız çilek üretimi oldukça az miktardadır (Anonymous, 2016a). Ülkemizde ise topraksız çilek yetiştiriciliği henüz çok yeni olup, daha çok Akdeniz Bölgesi'nde örtü altı alanlarında yapılmaktadır.

Dünyanın pek çok ülkesinde çilek yetiştiriciliği açıkta konvansiyonel metotlarla yapılmakta olup bu durumda yetiştiricilik alanlarında çevre ve bitki sağlığı problemlerini artırmıştır. Günümüzde topraksız kültür, kimyasal pestisit kullanımını büyük ölçüde azalttığı için sürdürülebilir tarıma imkan vermekte ve çevresel sebeplerle savunulan bir üretim sistemi haline gelmektedir (Hernanz ve ark., 2007; Hernanz ve ark., 2008; Cecatto ve ark., 2013).

Bu çalışmada, çilek yetiştiriciliğinde topraksız tarıma geçişin başlıca nedenleri, avantajları, topraksız kültür yöntemleri ve yetiştirme sistemleri, başarıyı etkileyen faktörler ve Türkiye'de topraksız çilek yetiştiriciliğinin durumu incelenmiştir.

TOPRAKSIZ TARIM

Çilek yetiştiriciliğinin en önemli sorunlarından biri toprak kökenli patojenlerin ve nematodların yol açtığı verim ve bitkisel kayıplardır (De Cal ve ark., 2005; Palencia ve ark., 2016; Martinez ve ark. 2017). Bunlarla mücadele için dikimden önce toprağın çeşitli yollarla dezenfekte edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla dünyada çilek yetiştiriciliği yapılan alanlarda toprak dezenfeksiyonu için metil bromid yaygın olarak kullanılmıştır. Ancak metil bromidin ozon tabakasına zarar vermesi, yeraltı sularında, toprakta ve yetiştirilen ürünlerde brom kalıntısına neden olması sebebiyle pek çok ülkede 2015 yılında, ülkemizde ise 2008 yılı itibariyle Montreal Protokolü gereğince kullanımı yasaklanmıştır (Gümrükçü, 2004; Medina ve ark., 2009). Bu nedenle toprak dezenfeksiyonunda etkin yöntemler aranmaya başlanmış olup, bu amaçla solarizasyon ve diğer

bazı kimyasallar kullanılsa da, bu yöntemlerin yeterince etkili olmaması ve kimyasal fumigantların verimi düşürmesi nedeniyle, çilek yetiştiriciliğinde topraksız tarım en etkili çözüm olarak görülmüştür (Parajpe ve ark., 2003; Medina-Minguez ve ark., 2012). Topraksız tarımın çevre dostu bir yöntem olması yanında, kontrollü yetiştiricilik imkanı sağlaması, meyve kalitesi ve verimi de artırması, su, gübre, pestisit kullanımını azaltması ile birlikte herbisit kullanımına gerek kalmaması, iklim koşullarının uygun, fakat toprak koşullarının uygun olmadığı alanlarda yetiştiriciliğe imkan sağlaması topraksız çilek yetiştiriciliğine ilginin giderek artmasını sağlamaktadır (Hernanz ve ark., 2007; Hernanz ve ark., 2008).

Çilek yetiştiriciliğinde topraksız tarımın avantaj ve dezavantajları

Çilek yetiştiriciliğinde topraksız tarım, birim alana dikilen bitki sayısını diğer türlere göre önemli derecede artırmakta ve buna bağlı olarak birim alan verimini artırmaktadır. Ayrıca bu yetiştiricilik sistemi ile çilekte, iyi bir üretim periyodunun planlanması, 8-10 ay boyunca devamlı ürün sağlanabilmesi nedeniyle geniş bir market talebi, bitkilerin kontrollü bir şekilde beslenmesi, çiçeklenmenin ve meyve kalitesinin kontrol edilebilmesi, su ve gübre sarfiyatında önemli tasarruf sağlaması, tarımsal ilaç kullanımını azaltması, yetiştiricilikte ısıtma giderlerinin az olması, her yıl toprak hazırlığına ihtiyaç olmaması, geleneksel yetiştiriciliğe göre kolay kültürel işlemler ile hasat, toprak yorgunluğu ve toprak hastalıklarının üstesinden gelme şansı, mantari hastalıkların da topraklı tarıma göre daha az olması gibi pek çok avantajlar sunmaktadır (Lopez-Aranda ve ark., 2009).

Tesisin ilk yatırım maliyetinin yüksek olması, yetiştiriciliğin özel bilgi ve deneyim gerektirmesi, bitki besleme uygulamalarının çevresel şartlara göre planlanması, çevresel faktörler gözetmeksizin yapılan fertigasyon uygulamaları sonucunda görülen fizyolojik bozukluklar (uç yanıklığı vb.), organik yetiştirme teminindeki zorluklar ile inorganik yetiştirme ortamlarının çevre kirliliği yapması gibi sorunların yanı sıra hastalık ve zararlı

yayılmının hızlı olması çilekte topraksız tarımın dezavantajları olarak görülmektedir.

Çilekte topraksız kültür yöntemleri

Topraksız kültürle çilek yetiştiriciliği başlıca örtüaltında gerçekleştirilirken, açıkta da yapılabilmektedir. Dünyada ve ülkemizde çilekte örtüaltı alanlarının artışına paralel olarak, yeni modern tekniklerle üretim yapılmakta, bu da topraksız yetiştirme sistemlerinin gelişmesini sağlamaktadır. Topraksız kültürde kullanılan sistemler bitki tür ve çeşidine göre farklılık göstermekte ve bu faktörlere bağlı olarak yetiştiricilik planlanmaktadır. Planlanan yetiştiricilik sistemleri ile de birim alana dikilen bitki sayısı, birim alandan alınan verim, hastalık ve zararlılarla mücadele ile kültürel işlemler büyük ölçüde etkilenmektedir (Adak, 2010a).

Çilekte polietilen torbalar, plastik saksılar, PVC oluklar, strafor (köpük) konteynırlar gibi değişik şekil ve boyutlardaki yetiştirme yerlerinde yatay ve dikey sistemde yetiştiricilik yapılmaktadır. Yetiştirme sistemleri, güneş ışığının homojen dağılımını sağlayarak, bitki kanopisi, bitki sıklığı ve verimini maksimize edecek şekilde düzenlenmektedir.

Dikey sistemler: Dikey (vertikal) olarak düzenlenmiş yetiştirme sistemleri, yatay (horizontal) sistemlere göre birim alana daha fazla bitki dikilmesini sağlamaktadır. Fakat bu sistem, alt bölgelerde ışık seviyesinin azalmasından dolayı verim ve bitki gelişiminin kısıtlanmasına yol açmaktadır (Takeda, 2000).

Yatay sistemler: Yatay sistemler, örtüaltı tipi ve çevre koşullarına göre değişmekle birlikte tek ve/veya çok katlı olarak yapılabilmektedir. Bu sistemlerde, dikim planlanmasına bağlı olarak 12-24 adet/m² dikim yoğunluğu gerçekleşirken, tüm bitkilerde uniform ışıklandırma sağlanabilmektedir. Uniform ışık dağılımına ilaveten bu sistem kültürel işlemleri de kolaylaştırmaktadır (Parajpe ve ark., 2003). Topraksız çilek yetiştiriciliğinde yatay sistemler, yatak kültürü, torba-paket kültürü, saksı kültürü, merdiven sistemi, oluklarda yetiştiricilik gibi isimler almaktadırlar.

Topraksız çilek yetiştiriciliğinde yetiştiricilik esasları

Topraksız çilek yetiştiriciliğinde iklim, substrat (yetiştirme ortamı), çeşit, fide tipi, dikim sıklığı, yetiştirme sistemi, fertigasyon, hastalık ve zararlılarla mücadele başarıyı etkileyen başlıca faktörlerdir.

İklim: Çilekler 15,5 °C - 26,5 °C sıcaklıklarda iyi gelişme sağlarken, bu gelişme 10 °C'nin altındaki sıcaklıklarda kabul edilebilir şekilde yavaşlamaktadır. 26,5 °C'nin üzerindeki yüksek sıcaklıklarda ise meyve sertliği, suda çözünür madde içeriği gibi kalite parametreleri olumsuz etkilenebilmektedir. Bu nedenle seralarda soğuk şartlarda havalandırmaları kapatmak, gece sıcaklıklarının 0 °C'nin altına düşmesi beklendiği durumlarda ısıtıcılar kullanmak, sıcak mevsimlerde ise havalandırmaları açmak suretiyle sıcaklık kontrolü yapılmalıdır (Paranjpe ve ark., 2003).

Yetiştirme ortamı: Topraksız çilek yetiştiriciliğinde, toprağa alternatif olarak torf, perlit, kum, kayayünü, vermikulit, kokopit, cibre, çeltik kavuzu, bir çok katı atık maddeler yetiştirme ortamı olarak kullanılabilir (Recamales ve ark., 2007; Ghazvini ve ark., 2007). Özellikle Orta Avrupa'da çilekler torf, kokopit, perlit, kaya yünü ve çam talaşları gibi ortamlarda ticari olarak yetiştirilmektedir (Lieten, 2001). Dünyada ve Türkiye'de torf kaynaklarının tükenmesi, perlit rezervlerinin azalması, kaya yününün atık problemi oluşturması gibi nedenlerle topraksız tarımda yenilenebilir özellikte ve yerel kaynaklarca rahat ve ucuz bulunabilen materyaller önem kazanmıştır. Ülkemizde Nevşehir volkanik tufu en önemli yerel kaynaklarımızdan olup, kolay temin edilmekte ve uygun maliyetli olması topraksız tarımda kullanılabilirliğini artırmaktadır (Adak ve Pekmezci, 2011). Son yıllarda kokopitin, yüksek havalanma ve su tutma kapasitesi avantajının yanı sıra, yeniden kullanımının mümkün olması bu substratın topraksız yetiştiricilikte kullanımını teşvik etmektedir (Fornes ve ark., 2003; Lopez-Medina ve ark., 2004; Fascella ve ark., 2010). Ayrıca yetiştirme ortamlarının karışım olarak kullanılması da çilek yetiştiriciliğinde başarıyı artırmaktadır (Ayesha ve ark., 2011; Kuisma ve ark., 2014). Nitekim yetiştirme ortamının porozitesi,

havalanma ve su tutma kapasitesini etkilerken, düşük hacim ağırlığı da kullanımını kolaylaştırmaktadır. Çilekte yapılan çalışmalarda, kokopit (%40) + perlit (%60) ortamının verim bakımından en iyi sonucu verdiği (Tehranifar ve ark., 2007), kullanılan yetiştirme ortamlara solucan kompostunun ilavesiyle incelenen bitki gelişiminin olumlu yönde etkilendiği (Ameri ve ark., 2011); palmye yaprağı (*Phoenix dactylifera*) atıklarının çilek yetiştiriciliğinde hindistan cevizi liflerine iyi bir alternatif olabileceği (Hesami ve ark., 2012); kaya yününün çileklerde vegetatif gelişmeyi ve kök gelişimini olumsuz etkilediği, kokopitin ise oldukça elverişli olduğu (Lieten, 2008), perlit, kokopit, kayayünü ve agro-textile ortamlarının kullanılabilirliği (Palencia ve ark., 2016) belirtilmiştir. Kullanılan ortamlar bitki fenolojisine de önemli etkiler yapmaktadır. Ülkemizde yapılan bir çalışmada en erken çiçeklenmenin kokopit ve kokopit+volkanik tuf; en geç çiçeklenmenin ise volkanik tuf ve perlit ortamlarında gerçekleştiği gözlemlenmiştir (Adak ve Pekmezci, 2011). Yine yapılan bir başka çalışmada 'Camarosa' çilek çeşidinde kokopit ve kokopit+volkanik tuf karışımının, torf, perlit, volkanik tuf ve karışımlarına göre verim, erkencilik ve meyve kalitesi bakımından en iyi sonucu verdiği bildirilmiştir (Adak ve Gübbük, 2015).

Çeşit: Topraksız çilek yetiştiriciliğinin başarısı, çilek üreticilerinin verim, meyve kalitesi, hasat periyodu ve ekonomik karlılığa ilişkin ihtiyaçlarını karşılayabilecek yeni çeşitleri belirlemeye bağlıdır. Esasen, topraksız yetiştiriciliğe kolay adapte olabilecek çeşidi bulmak çilekte özellikle önemlidir (D'Anna ve Prinvali, 2004; D'Anna ve ark., 2005; Faedi ve ark., 2005). Nitekim topraksız yetiştiricilik uygulamaları (fertigasyon miktarı, sıklığı, süresi, başlama ve bitiş zamanı) çevresel faktörlere göre dizayn edilmekte olup, bu çevresel şartlara tolerans ise çeşitlere göre değişiklik göstermektedir. Yapılan çalışmalarda, 'Ventana', 'Camarosa', 'Florida Festival', 'Camino Real', 'San Andreas', 'Monterey' ve 'Portola' çeşitlerinin topraksız yetiştiricilikte üstün performans gösterdiği belirlenmiştir (Moncada ve ark., 2008; Cecatto ve ark., 2013).

Çilekte meyve kalitesini etkileyen en önemli faktörler çeşit ve yetiştirme şartlarıdır. Meyve kalitesi üzerine çeşit ve yetiştirme sisteminin etkilerinin incelendiği bir çalışmada, topraklı ve topraksız sistemde yetiştirilen çileklerin mineral kompozisyonu ve şeker içerikleri arasında önemli farklılıklar bulunmuş, ‘Tamar’ topraksız; ‘Camarosa’ ise topraklı sistemde suda çözünebilir kuru maddesi en yüksek çeşit olarak dikkat çekmiştir (Akhatou ve Recamales, 2014).

Fide tipi: Topraksız şartlarda kullanılan fide tipi verim ve erkenciliği önemli düzeyde etkilemekte olup, taze ve tüplü fideler yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalarda frigo fidelerden elde edilen verimin, taze fidelerden daha yüksek, fakat daha geççi olduğu (Tropea, 1990; Pipattanawong ve ark., 1995), frigo fidelerle verimin çeşitlere göre değişmekle birlikte 600 g/bitki’den 1.000 kg/bitki’ye kadar değiştiği (Takeda ve Hokanson, 2003), tüplü fidelerle kokopit ve çam talaşı ortamlarında yaklaşık 250 g/bitki verim elde edildiği (Cantliffe ve ark., 2007), bir başka çalışmada torf+perlit ortamında tüplü fidelerle en yüksek verimin ‘Camarosa’ çeşidinde 725 g/bitki’ye ulaştığı, erkenci verimin ise 93-107 g/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir (Hotchmuth ve ark., 2008). Ülkemizde yapılan çalışmalarda ilk çiçeklenme ve ilk hasadın tüplü fidede frigo fideden daha erken başladığı belirlenmiştir (Adak ve Pekmezci, 2011).

Dikim yoğunluğu: Topraksız yetiştiriciliğin toprağa göre en önemli avantajı, birim alana yüksek sayıda bitki dikilmesiyle, birim alan verim artışı sağlanmasıdır. Topraksız çilek yetiştiriciliğinde dekara 12.000-24.000 bitki dikilerek sera alanının en etkin kullanımı sağlanmaktadır. Bu miktar geleneksel yetiştiriciliktekinin yaklaşık 5 katna denk gelmektedir (Bentes ve ark., 1996). Yapılan bir araştırmada oluklarda yapılan topraksız yetiştiricilikte bitki başına verimin 40 cm’lik sıra arası mesafelerle zıt olarak etkilendiği; 45-55 cm sıra arası ve 18 cm sıra üzeri mesafelerde ise birim alanda maksimum verime ulaşıldığı belirlenmiştir (Paranjpe ve ark., 2003). Yatay torbalarla torf ortamında yapılan çilek yetiştiriciliğinde dikim sıklığının 4,3’ten 8,5 bitki/m²’ye çıkarılması ile

verimin 1,94’ten 2,51 kg/m²’ye artacağı bulunmuştur (Dijkstra ve ark., 1993).

Yetiştirme sistemi: Çilek bitkilerinin büyüme ve gelişimi kullanılan yetiştirme yerlerinin tipine ve bunların düzenlenmesine bağlı olarak değişmektedir. Yetiştirme yerlerinin (saksı, torba, vs.) hacmi, boyutu, şekli ve rengi, topraksız ortamın fiziksel karakteristiklerini (havalanma, su tutma kapasitesi) ve buna bağlı olarak bitki gelişimini, aynı zamanda topraksız ortamın maliyetini, dolayısıyla üretim maliyetlerini etkilemektedir.

Dikey olarak düzenlenmiş yetiştirme yerleri birim alana, yatay sistemlere göre daha yüksek bitki sıklığına izin vermektedir. Fakat bu sistemlerde ışık dağılımının optimum olmaması alt bölgelerde verim ve bitki gelişimi açısından olumsuz etki yapabilmektedir. Bu nedenlerle dikey ve çok katlı yatay sistemler hasat etkinliğini düşürmektedir. Tek katlı yatay yetiştirme yerleri daha uniform bir ışık dağılımı ve böylece daha yüksek verim ve kalite sağlamakta ve böylece hasat etkinliğini de arttırmaktadır (Paranjpe ve ark., 2003). Takeda (2000) yetiştirme yeri hacminin verimi etkilemediğini, Dijkstra ve ark. (1993) ise bitki başına 2,5-3 litre torf hacminin optimum verim elde etmek için uygun olduğunu belirtmektedirler. Dikey olarak düzenlenmiş PVC sütunlarda (32 bitki/m²) yapılan bir yetiştiricilikte sütun yüksekliğindeki her 30 cm’lik artma ile muhtemelen sütunun alt bölgelerindeki azalan ışık nedeniyle bitki başına verimin azaldığı belirlenmiştir (Durner, 1999). Bitki kanopisine ulaşan ışık şiddetinin, taban kısmında tepedeki ışığın yalnızca %10’u olduğu, orta ve taban kısmındaki azalan ışık seviyesinin büyüme ve verimi olumsuz etkilediği bildirilmektedir (Takeda, 2000).

Merdiven sistemiyle yapılan yetiştiricilikte alt kesimlerdeki bitkilerde küçük ve bozuk şekilli meyve sayısının yüksek olduğu, meyve çürüklüğünün arttığı, meyve renklenmesinde problem olduğu belirtilmektedir (Van ve Aerts, 1982).

Bitki besleme: Topraksız yetiştiricilikte verim ve kaliteyi belirleyen en önemli unsurlardan biri besin solüsyonudur. Topraksız sistemlerde besin eriyiğinin yönetimi açık ve kapalı sistemler olmak üzere iki

farklı şekilde yapılmaktadır. Açık sistemde, besin eriyiği bitki kök bölgesine uygulandıktan sonra drene olan eriyik sistemden uzaklaştırılarak dışarı atılmaktadır. Kapalı sistemde ise besin eriyiği kök bölgesine uygulandıktan sonra drene olan eriyik toplanıp kontrol edilerek bitki kök bölgesine tekrar uygulanmaktadır. Bir çok çalışmada, topraksız domates yetiştiriciliği için hazırlanan besin solüsyonu (Hochmuth ve Hochmuth, 2001) modifiye edilerek topraksız çilek yetiştiriciliği için de kullanılabilir düzeye getirilmiştir (Paranjpe ve ark., 2003). Bu besin solüsyonu N (65 ppm; NO₃-N: 55, NH₄-N: 10 ppm), P (50 ppm), K (84 ppm), Ca (95-100 ppm), Mg (40 ppm), S (56 ppm), Fe (2,8 ppm), B (0,6 ppm), Mn (0,4 ppm), Cu (0,1 ppm), Zn (0,2 ppm), Mo (0,03 ppm) gibi makro ve mikro elementleri içermektedir.

Topraksız tarımda tüm sulamalar fertigasyon halinde verilmekte olup, fertigasyonun miktarı, süresi, sıklığı ve başlangıç ile bitiş saatleri tamamen ışık miktarına göre değişiklik göstermektedir. Çileklerde çevresel şartlara, mevsime, bitki gelişim aşaması vb. bağlı olarak günde yaklaşık 150-300 ml/bitki besin solüsyonu verilebilmektedir. Bu besin solüsyonu damla sulama ile yine ışığa bağlı olarak günde 3-10 adet değişik sürelerde olmak üzere fertigasyon olarak bitkilere dağıtılır. Ayrıca günlük drenaj miktarının mevsime göre değişmekle birlikte %25-35 arasında olması fertigasyon miktarının yeterli olduğunu göstermektedir.

Çilekte besin solüsyonunun pH'sı ise 5,5, EC'si 1,5-1,8 mS/cm olarak düzenlenirken, günlük drenaj kontrolleri ile (pH, EC, ve drenaj oranı) iyi bir yetiştiricilik sağlanabilmektedir. Bu faktörler dışında, besin solüsyonunun hazırlanmasında EC düzeyi, N içeriği, K:Ca+Mg oranı, makro ve mikro elementlerin miktarları, pH ve çözelti sıcaklığı gibi faktörlere dikkat edilmesi gerekmektedir. Nitekim besin çözeltisinin EC'si bitki gelişimi, verim ve kaliteyi önemli ölçüde etkilemekte ve uygun EC düzeyleri generatif ve vejetatif dengeyi sağlamaktadır. Hatta çilek meyvelerindeki suda çözünebilir kuru madde düzeyi de, besin çözeltisi EC'sinden etkilenmektedir. Yapılan çalışmalarda, çileklerin topraksız kültürle yetiştiriciliğinde besin solüsyonundaki EC değerinin 1,2-2,2 mS/cm,

ayrıca substrat ve damlatıcıdaki EC farkının 0,2 ile 0,5 mS/cm arasında olması gerektiği bildirilmektedir (Battistel, 2005).

Ülkemizde Camarosa çilek çeşidinde farklı EC düzeylerinin verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlendiği bir çalışmada, bitki büyüme ve gelişmesi ile verim bakımından en iyi sonucun kokopit ortamında 1,8 mS/cm EC düzeyinde gerçekleştiği bildirilmiştir (Adak, 2010b).

Topraksız çilek yetiştiriciliğinde besin solüsyondaki azot konsantrasyonu da bitki büyümesi, verim ve meyve kalitesini etkilemektedir. Özellikle NH₄ konsantrasyonu çilek verimini etkilerken, fizyolojik bozuklukları da artırmaktadır. Yapılan denemelerde topraksız çilek yetiştiricilik sistemlerinde kullanılan azot konsantrasyonlarının verimde herhangi bir azalmaya yol açmadan 8,9 mmol/L'a düşürülebileceği belirlenmiştir (Andriolo ve ark., 2011). Yapılan bir başka çalışmada, besin solüsyonundaki artan azot seviyesinin kol sayısını artırdığı, erkenci ve toplam pazarlanabilir verimin azot seviyeleri ile önemli ölçüde etkilenmediği, artan azot seviyelerinin suda çözünebilir kuru maddeyi azalttığı ve fertigasyon sisteminde 40-80 mg/L kadar düşük azot seviyelerinin kokonat lifleri ve çam ibresi ortamında çilek yetiştiriciliği için kullanılabilirliği ileri sürülmüştür (Cantliffe ve ark., 2007). Yine çilekler için farklı çalışmalarda 4,7 mmol/L (Paranjpe ve ark., 2003), 14,3 mmol/L (Tabatabaei ve ark., 2008) gibi farklı azot konsantrasyonları da bildirilmektedir.

Sulama: Topraksız yetiştiricilikte besin solüsyonunun ayarlanması kadar suyun kalitesi ve kantitesi de önemli bir konudur. Çilek bitkisi, yüksek EC içerikli sulara karşı oldukça hassastır. Sulama suyunun yüksek kalitede olması (<0,2 mS/cm) yetiştiricilik için büyük avantaj sağlamaktadır (Anonymous, 2016b). Topraksız tarımda sulama, damla sulama sistemiyle yapılmakta ve klasik yetiştiriciliğe göre daha fazla ayrıntıya (damlatıcı tipi, sulama sıklığı, sulama miktarı vb.) dikkat edilmesini gerekmektedir. Yapılan bir yetiştiricilik sisteminde, sulama düzenlemesi olarak, damlatıcı aralığı 5 cm ve her bir başlıkta dakikada 9,45 ml su damlatan damla sulama sistemi ile günde bitki başına 140 ml besin solüsyonu sağlanmış ve bu

sulama miktarları saat 08:00'da başlama, saat 17:00'da ise sonlandırma olmak üzere ve iki sulama arası 90 dakika ve her sulama bir dakika sürecek şekilde ayarlama ile düzenlenmiştir (Anonymous, 2016c).

Hastalık ve zararlılarla mücadele: Topraksız tarımda toprak kaynaklı hastalıklar meydana gelmediği için zirai ilaç kullanımı konvansiyonel yetiştiriciliğe göre daha az olmakta ve çevrede ilaç kullanımından kaynaklanan atık problemi yaşanmamaktadır.

Herhangi bir topraksız yetiştirme sistemi açık ve kapalı sistemde sürekli su ve besin maddesi teminine ihtiyaç duymaktadır. Açık sistemlerde kök çevresini istila eden patojenlerin yayılması sınırlı olmakla birlikte, aşırı besin solüsyonu kullanımı çevresel olarak zarara yol açmaktadır. Kapalı sistemlerde ise besin solüsyonunun yeniden kullanımı sistemin sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. Fakat bu kapalı sistemler aynı zamanda patojenlerin yayılımında hassas yapılardır. Değişik patojenler nedeni ile bitki kök sistemine daha fazla veya az zarar verme riski olan pek çok farklı teknoloji bulunmaktadır. Sistem haricinde kullanılan yetiştirme ortamlarının patojenlerle bulaşıklığı da hastalık ve zararlıların yayılım potansiyelini etkilemektedir. Yetiştirme ortamları ilk kullanımlarda patojenlerden arı olsalar da, yeniden kullanımlarında dezenfekte edilmeleri gerekmektedir. Çilek yetiştiriciliğinde en tahrip edici patojenler *Pythium*, *Phytophthora* cinsleri ile virüs, bakteri ve nematodlardır. Topraksız tarımda hastalık ve zararlı yayılımında alınması gereken en önemli kültürel tedbir, sağlıklı fide kullanımından başlamakta ve sera ile sistem yapılarının planlanması ile devam etmektedir. Nitekim drenaj kanallarının planlanması dahi hastalık ve zararlı kontrolünde dikkat edilmesi gereken konular arasındadır.

Yapılan çalışmalarda, kök bölgesinde bakterilerin kullanımı ile biyolojik kontrol de sağlanabilmektedir (Schnitzler, 2004). Günümüzde topraksız yetiştiricilik teknolojilerinin, sıcaklık, su, pH ve besin maddesi gibi büyüme faktörlerini optimize etmede avantaj sağlaması, hastalık ve zararlı mücadelesi açısından da önem taşımaktadır.

Türkiye'de topraksız çilek yetiştiriciliği

Türkiye, değişik iklim ve toprak karakterleri yönünden çilek yetiştiriciliğinde önemli bir potansiyele sahip olup, başta Akdeniz bölgesi (177.971 ton) olmak üzere, Ege (90.227 ton), Marmara (63.466 ton) bölgelerinde yoğun bir şekilde yetiştirilmektedir (Anonim, 2015). İller bazında ise en fazla çilek üretimi Mersin (Anamur, Silifke), Antalya (Gazipaşa, Serik) ve Aydın (Sultanhisar, Köşk) illerinde yapılmaktadır. Ülkemiz çilek yetiştiriciliğinde örtüaltı sistemi yaygın olarak kullanılırken, topraksız kültür teknikleri henüz istenilen seviyede yaygınlaşmamıştır.

Ülkemizde topraksız çilek yetiştiriciliği, ticari olarak 2007 yılında başlamış olup, bugün yaklaşık olarak 30 hektarlık örtüaltı alanında, daha çok Akdeniz bölgesinde yapılmaktadır. Dikimler taze ve/veya tüplü fide ile yapılırken, yetiştirme ortamı olarak yoğunlukla kokopit ve torf kullanılmaktadır. Yetiştirme sistemi olarak ise tek (% 70) veya iki katlı (% 30) yatay PVC oluklarda ve çoğunlukla torba kültüründe yetiştiricilik yapılmaktadır. Dikim yoğunlukları, dikim sistemlerine göre değişmekle birlikte 12-24 adet/m²; verim ise 10-13 ton/da arasında değişmektedir (Cahit Yeşiloğlu, sözlü görüşme).

Topraksız çilek yetiştiriciliğinin yoğun olduğu Akdeniz sahil bölgesinde, eylül-ekim ayları arasında dikilen fidelerde derim, kasım ayı sonuna kadar devam etmektedir. Ayrıca son yıllarda Manisa, Turgutlu, Denizli, Afyon gibi illerde jeotermal alanların topraksız sera üretiminde yoğunlaşması, bu alanlarda çilek üretimi girişini de sağlamıştır. Bununla birlikte, açık alanlarda da topraksız çilek yetiştirmek için yapılan bazı faaliyetler bulunmaktadır (Demirsoy ve Serçe, 2016). Değişik alanlarda, farklı sistem ve çeşitlerin topraksız yetiştiricilikte kullanımı ile uzun derim periyodunda yüksek verimli yetiştiriciliğin yapılması ülkemiz çilek üretimini artıracaktır.

SONUÇ

Topraksız tarım günümüzde önemli bir çevre dostu üretim tekniğidir. Bu yöntemin kontrollü

yetiştiricilik sağlaması, su, gübre, pestisit kullanımını azaltması ile birlikte herbisit kullanımına gerek kalmaması, iklim koşullarının uygun, fakat toprak koşullarının uygun olmadığı alanlarda yetiştiriciliğe imkan sağlaması, tüm türlerde yetiştiricilik imkanlarını artırmaktadır (Hernanz ve ark., 2007; Hernanz ve ark., 2008). Bu avantajlara ilaveten bu teknik, çilek yetiştiriciliğinde birim alana düşen verimi artırmakta ve birim alan kazancı sağlamaktadır. İlk yatırım masraflarının yüksek olduğu bu sistemlerde verim artışı kısa

sürede üretici masraflarını amorti ederek tarımın her alanda sürdürülebilirliğini artırmaktadır. Ayrıca, kontrollü yetiştiricilik ile ürünlerde kalıntı minimum olarak gerçekleşmekte, bu da topraksız çileklerin ihracat şansını artırmaktadır. Yüksek verim, hasat kolaylığı, uzun hasat periyodu, ilaç kalıntısız homojen ürün elde edilmesi gibi avantajları nedeni ile gelecekte çilek yetiştiriciliğinde topraksız tarımın geniş bir yer bulacağı düşünülmektedir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Adak, N. 2010a. Topraksız kültürde çilek yetiştirme olanakları. *Alatırım* 9 (2): 38-44.
- Adak, N. 2010b. Camarosa çilek çeşidinde değişik EC düzeylerinin verim ve kalite üzerine etkileri. *Derim Dergisi* 27 (2): 22-33.
- Adak, N. ve M. Pekmezci. 2011. Topraksız kültürde çilek yetiştiriciliğinde fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının erkencilik ve verim üzerine etkileri. *Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 24 (2): 67-74.
- Adak, N., and H. Gübbük. 2015. Effect of planting systems and growing media on earliness, yield and quality of strawberry cultivation under soilless culture. *Not. Bot. Horti. Agrobi.* 43 (1): 204-209.
- Akhatou, I., and A. Fernandez-Recamales. 2014. Influence of cultivar and culture system on nutritional and organoleptic quality of strawberry. *J. Sci. Food Agric.* 94 (5): 866-875.
- Ameri, A., A. Tehranifar, M. Shoor, and G. H. Davarynejad. 2011. Effect of substrate and cultivar on growth characteristic of strawberry in soilless culture system. *Afr. J. Biotechnol.* 11 (56): 11960-11966.
- Andriolo, J. L., L. Erpen, F. L., Cardoso, C., Cocco, G. S., Casagrande, and D. I. Janisch. 2011. Nitrogen levels in the cultivation of strawberries in soilless culture. *Horticultura Brasileira* 29: 516-519.
- Anonim. 2015. TÜİK. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Son Erişim Tarihi: 24 Mayıs 2016).
- Anonymous. 2013. Food and Agriculture Organization of United Nations. Production. <http://faostat3.fao.org/home/E>, (Son Erişim Tarihi: 24 Mayıs 2016).
- Anonymous. 2016a. 1.http://cals.arizona.edu/strawberry/Hydroponic_Strawberry_Information_Website/Status.html
- Anonymous. 2016b. 2.http://www.researchgate.net/publication/267266752_ilek_yetitiricili_ve_yeni_eilimler
- Anonymous. 2016c. <http://www.hos.ufl.edu/protectedag/Strawberry.htm>
- Ayesha, R., N. Fatima, K. M. Rueshi, I. Ahmad, K. S. K. Hafiz, and A. Kamal. 2011. Influence of different growth media on the fruit quality and reproductive growth parameters of strawberry. *J. Med. Plants Res.* 5: 6224-6232.
- Battistel, P. 2005. Örtüaltı Bitki Yetiştiriciliği ve Topraksız Kültür. 05-09 Aralık 2005. Örtüaltı Sebze ve Kesme Çiçek Yetiştiriciliğinde Metil Bromür Kullanımının Sonlandırılması. Proje No: MP/TUR/03/108, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya.
- Bentes, M., K. Mattas, and G. Paroussi. 1996. Employing soilless culture systems in strawberry production. *Medit.* 2: 4-8.
- Cantliffe, D. J., J. Z. Castellanos, and A. V. Paranjpe. 2007. Yield and quality of greenhouse grown strawberries as affected by nitrogen level in coco coir and pine bark media. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 120: 157-161.
- Cecatto, A. P., E. O. Calvete, A. A. Nienow, R. C. Costa, H. F. C. Mendonça, and A. C. Pazzinato. 2013. Culture systems in the production and quality of strawberry cultivars. *Acta Scientiarum Agronomy Maringa* 35 (4): 471-478.
- D'Anna, F., and C. Prinivalli. 2004. Valutazione di cultivar di fragola in ambiente protetto in Sicilia. *L'Informatore Agrario* n. 27.
- D'Anna, F., C. Prinivalli, G. Pappalardo, G. Camerata Scorzato, A. Moncada, and A. Iovino. 2005. Cultivar e selezioni di fragola per le aree meridionali. *L'Informatore Agrario* n. 25.
- De Cal, A., A. Martinez-Treceno, T. Salto, J. M. Lopez-Aranda and P. Melgarejo. 2005. Effect of chemical fumigation on soil fungal communities in Spanish strawberry nurseries. *Appl. Soil Ecol.* 28: 47-56.
- Demirsoy, L., and S. Serçe. 2016. Strawberry culture in Turkey. *Acta Hort.* 1139: 479-486.
- Dijkstra, J., J. Bruijn, A. De Scholtens, and J. M. Wijsmuller. 1993. Effects of planting distance and peat volume on strawberry production in bag and bucket culture. *Acta Horticulturae* 348: 180-184.

- Durner, E. F. 1999. Winter greenhouse strawberry production using conditioned plug plants. *Horticultural Science* 34: 615-616.
- Faedi, W., G. Baruzzi, G. Capriolo, F. D'Anna, B. Di Chio, M. Funaro, P. Lucchi, S. Magnani, M. L. Maltoni, A., Marano, G. Martelli, M. Muntoni, I. Nardiello, R. Parrillo, C. Prinzivalli, G. Quinto, G. Rondinelli and G. Spagnolo. 2005. Novità varietali per la fragolicoltura meridionale. *Frutticoltura* 4: 14-21.
- Fascella, G., S. Agnello, P. Maggiore, G. Zizzo and L. Guarino. 2010. Effect of controlled irrigation methods using climatic parameters on yield and quality of hydroponic cut roses. *Acta Horticulturae* 870: 65-72.
- Fornes, F., R.M. Belda, M. Abad, P. Noguera, R. Puchades, A. Maquieira, and V. Noguera. 2003. The microstructure of coconut coir dusts for use as alternatives to peat in soilless growing media. *Austral. J. Expt. Agr.* 43: 1171-1179.
- Ghazvini, R. F., G. Payvast, and H. Azarian. 2007. Effect of clinoptilolitic-zeolite and perlite mixtures on yield and quality of strawberry in soil-less culture. *Int. J. Agric. Biol.* 9: 885-888.
- Gül, A. 2008. *Topraksız Tarım, Hasad Yayıncılık, İstanbul.*
- Gümrükçü, E. 2004. Toprak dezenfeksiyonunda metil bromid alternatiflerinin önemi. *Derim* 21 (1): 10-20.
- Hernanz, D., A.F. Recamales, M.L. Gonzalez-Miret, J. Gomez-Miguez, I. M. Vicario and F. J. Heredia. 2007. Phenolic composition of white wines with a prefermentative maceration at experimental and industrial scale. *J. Food Eng.* 80: 327-335.
- Hernanz, D., A. F. Recamales, A. J. Melendez-Martinez, M. L. Gonzalez-Miret, and F. J. Heredia. 2008. Multivariate statistical analysis of the color-anthocyanin relationships in different soilless-grown strawberry genotypes. *J. Agric. Food. Chem.* 56: 2735-2741.
- Hesami, A., S. S. Khorami, F. Amini, and A.B. Kashkooli. 2012. Date-peat as an alternative in hydroponic strawberry production. *Afr. J. Agric. Res.* 7(23): 3453-3458.
- Hochmuth, G. J., and R. C. Hochmuth. 2001. Nutrient solution formulation for hydroponic (Perlite, Rockwool, NFT) tomatoes in Florida. HS796. Univ. Fla. Coop. Ext. Serv., Gainesville.
- Hochmuth, R., L. Lei Lani, T. Crocker, D. Dinkins, and M. Sweat. 2008. The development and demonstration of an outdoor hydroponic specialty crop production system for North Florida 99-12. Univ. Florida Institute of Food and Agricultural Sciences, North Florida Research and Education Center-Suwannee, 1-6.
- Kuisma, E., P. Palonen, and M. Yli-Halla. 2014. Reed canary grass straw as a substrate in soilless cultivation of strawberry. *Scientia Horticulturae*, 178: 217-223.
- Lieten, P. 2001. Protected cultivation of strawberries in Central Europe, p.102-107. In S. C. Hokanson and Rjamieson (eds.). *Strawberry Research to 2001*. Proc. 5th North Amer. Strawberry Conf. ASHS Press, Alexandria, VA
- Lieten, P. 2008. Substrates as an alternative to MEBR for strawberry fruit production in Northern Europa. <http://www.europa.eu.int/comm/environment/ozone/conference/lisboa/strawberry/9.pdf>
- Lieten, P., J. Longuesserre, G. Baruzzi, J. Lopez-Medina, J. C. Navatel, E. Krueger, V. Matala, and G. Paroussi. 2004. Recent situation of strawberry substrate Culture in Europe. *Acta Horticulturae* 649: 193-196.
- Lopez-Medina, J., A. Perablo, and F. Flores. 2004. Closed soilless system: a sustainable solution to strawberry crop in Huelva Spain. *Acta Horticulturae* 649: 213-215.
- Lopez-Aranda, J. M., L. Miranda, J. J. Medina, C. Soria, B. Santos, F. Romero, R. M. Perez-Jimenez, M. Talavera, S. A. Fennimore, and B. M. Santos. 2009. Methyl bromide alternatives for high tunnel strawberry production in southern Spain. *Hort. Technology* 19: 187-192.
- Martinez, F., J. A. Oliveira, E. O. Calvete, and P. Palencia. 2017. Influence of growth medium on yield, quality indexes and SPAD values in strawberry plants. *Scientia Horticulturae* 217: 17-27.
- Medina, J. J., L. Miranda, C. Soria, P. Palencia and J. M. Lopez-Aranda. 2009. Non-chemical alternatives to methyl bromide for strawberry: biosolarizations case-study in Huelva (Spain). *Acta Horticulturae* 842: 961-964.
- Medina-Minguez, J. J., L. Miranda, P. Dominguez, C. Soria, R. M. Perez-Jimenez, and T. Zea. 2012. Comparison of different chemical and non-chemical alternatives to methyl bromide for strawberry in Huelva (Spain). *J. Berry Res* 2: 113-121.
- Moncada, A., A. Miceli, and F. D'Anna. 2008. Evaluation of strawberry cultivars in soilless cultivation in Sicily. *Acta Horticulturae* 801:1121-1128.
- Olympios, C. M. 1993. Soilless media under protected cultivation rockwool, peat, perlite and other substrates. *Acta Horticulturae* 323: 215-234.
- Palencia, P., J. Gine Bordonaba, F. Martinez, and L. A. Terry. 2016. Investigating the effect of different soilless substrates on strawberry productivity and fruit composition. *Scientia Horticulturae* 203: 12-19.
- Paranjpe, A. V., D. J. Cantliffe, E. M. Lamb, P. J. Stroffella, and C. Powell. 2003. Winter strawberry production in greenhouses using soilless substrates: an alternative to methyl bromide soil fumigation. *Proc. Ra. State Hort. Soc.* 116: 98-10.
- Pipattanawong, N., N. Fujishige, K. Yamane, and R. Ogata. 1995. Growth and development of four day-neutral strawberries under hydroponic system with or without chilling. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 64 (1): 95-102.
- Recamales, A. F., J. L. Medina, and D. Hernanz. 2007. Physicochemical characteristics and mineral content of strawberries grown in soil and soilless system. *J. Food Qual.* 30: 837-853.

- Schnitzler, W. H. 2004. Pest and disease management of soilless culture. *Acta Horticulturae* 648: 191-203.
- Sevgican, A., Y. Tüzel, A. Gül, ve R. Z. Eltez. 2000. Türkiye’de örtüaltı yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Müh. V. Teknik Kongresi, Ankara, Cilt II: 679-707.
- Tabatabaei, S. J., M. Yusefi, and J. Hajiloo. 2008. Effects of shading and $\text{NO}_3:\text{NH}_4$ ratio on the yield, quality and N metabolism in strawberry. *Scientia Horticulturae* 116: 264-272.
- Takeda, F. 2000. Out-of-season greenhouse strawberry production in soilless substrate. *Adv. Strawberry Res.* 18: 4-15.
- Takeda, F., and S. C. Hokanson. 2003. Strawberry fruit and plug plant production in the greenhouse. *Acta Horticulturae* 626: 283-285.
- Tehraniyar, A., M. Poostchi, H. Arooei, and H. Nemati. 2007. Effects of seven substrates on qualitative and quantitative characteristics of three strawberry cultivars under soilless culture. *Acta Horticulturae* 761: 485-488.
- Tropea, M. 1990. The control of strawberry plants nutrition in the sack culture. *ISOSC Proceeding*, 22: 477-484.
- Van, L. J., and J. Aerts. 1982. Annual report on strawberries. Proefbedrijf der Noorderkempen, Meerle, Belgium. p. 146.

ANADOLU (ISSN 1300 – 0225) DERGİSİ

YAYIN İLKELERİ

1. Anadolu dergisinde tarım bilimleri alanında hazırlanan ve daha önce yayımlanmamış orijinal araştırma, derleme ve bitki tescil makaleleri yayımlanır.
2. Anadolu, hakemli bir dergi olup, yılda 2 sayı yayımlanır.
3. Makale Türkçe ve İngilizce dillerinden birisi ile, 25 sayfayı geçmeyecek şekilde, çift aralıklı olarak yazılmalı, başlangıç sayfası dahil tüm sayfalar numaralandırılmalıdır.
4. Makale, Microsoft Word yazılım programıyla bir basılı kopya ve CD ile ve birlikte yayın komisyonuna posta ile gönderilir. Ayrıca, elektronik ortamda e-posta ile "etae@tarim.gov.tr" adresine gönderilmesi de önemle önerilir.
5. Makalenin işleme konulduğu, makale numarası ile birlikte üç gün içinde yazara e-posta yoluyla bildirilir.
6. Yazarlar, posta ile gönderilen başvuru dilekçelerinde ekli makalelerinin orijinal olduğunu, daha önce başka bir yerde yayımlanmadığını ve sorumlu yazarın iletişim bilgilerini (tam adres, telefon, faks, e-posta) belirtmelidirler. Anadolu'da yayımlanmayan makaleler iade edilmez.
7. Makale; Başlık, Özet, Türkçe Anahtar Sözcükler, Abstract, Keywords, Giriş, Materyal ve Metot, Bulgular ve Tartışma, Sonuç ve Öneriler (isteğe bağlı), Teşekkür (isteğe bağlı) ve Literatür Listesi ana başlıkları altında hazırlanmalıdır. Tüm başlıklar büyük harflerle koyu punto olmalıdır.

Makalenin ana bölümleri aşağıdaki sıraya uygun olmalıdır:

BAŞLIK: Metne uygun, kısa ve açık olmalı; yazar ad (adlarını) ve adresini kapsamalıdır.

ÖZ (ABSTRACT): 200 kelimeyi geçmemeli, literatür bildirişi ve şekil içermemeli, Türkçe ve İngilizce olarak yazılmalı, makalenin içeriğini yansıtan anahtar sözcükleri kapsamalıdır. İngilizce Abstract'ın başına, eserin İngilizce başlığı yazılmalıdır. Özet ve Abstract'tan sonra 3-10 anahtar sözcük ve keywords yer almalıdır.

GİRİŞ

MATERYAL VE METOT

BULGULAR VE TARTIŞMA

SONUÇ VE ÖNERİLER (isteğe bağlı)

TEŞEKKÜR (isteğe bağlı)

LİTERATÜR LİSTESİ

8. Makalenin yazı tipi Times New Roman olmalıdır. Özet, Abstract ve metin içindeki diğer başlıklar paragraf başlangıcında olmalıdır. Makale başlığı koyu, 14 punto, bölüm başlıkları koyu, 11 punto olmalıdır. Giriş, materyal ve metot, araştırma bulguları, tartışma ve sonuç bölümleri 11; özet, anahtar sözcükler, abstract, keywords, çizelgeler, grafikler, resimler ile bunların başlıkları, şekiller ve alt yazıları, dipnot ile literatür listesi 9 punto yazılmalıdır.

9. Yazar isimleri, makale başlığının altında bir satır boşluktan sonra unvan belirtilmeden, koyu ve 11 punto ile verilmelidir. Yazarın ön ismi açık olarak ve küçük harfle, soyadı ise büyük harfle yazılmalıdır. Birden fazla yazar varsa onlar da aynı şekilde araya virgül vb. işaret konulmadan verilmelidir.
10. Yazarlarla ilgili açıklayıcı bilgiler ve diğer dipnotlar rakamla belirtilmeli, yazarlarla ilgili dipnotta, adres öncesi unvan verilmelidir. Ayrıca dipnotla sorumlu yazarın e-posta adresi de eklenmelidir.
11. Makale A4 kağıdına yazılmalı, marjın olarak; üst: 4,0 cm; alt: 3,35 cm; sağ: 2,25 cm; sol: 2,25 cm; üst bilgi: 2,55 cm; alt bilgi: 2,35 cm boşluk bırakılmalıdır. Paragraflar satır başından başlamalı ve her iki yana dayalı olmalıdır.
12. Makalede yer alan cins ve türlerin bilimsel isimleri ile Latince kelimeler italik olmalıdır.
13. Literatür listesi makalenin en sonunda yer alır. Listedeki literatürler alfabetik sırada "yazar-tarih" sistemine göre verilmelidir. Numaralama kullanılmamalıdır. Aynı yazarla başlayan tek yazarlı makale çok yazarlı makaleden önce yer almalıdır. Aynı yazarların yer aldığı makaleler metinde ve literatür listesinde tarih sırasına göre, aynı yazarların aynı yılda yaptığı birden fazla makale için ise yılın yanına "a", "b" gibi harf konur. Makale metninde ikiden fazla yazarlı literatürlerde sadece ilk yazar ismi belirtilir ve bunu "ve ark." ile "tarihi" takip etmelidir. Bilimsel kitap ve kitap bölümünün adı veya literatür bir makaleden alıntı ise; sadece ilk kelimesi büyük harf olmalıdır. Bir kuruluşun yayını, yayın numarasıyla yazılmalı, diğer kitaplar için basıldığı matbaa adı ve şehri belirtilmelidir. Literatür listesinde her literatürün ilk satırını izleyen satırlar 1 cm içeri çekilmelidir. Makale içindeki atıflarda da "yazar-tarih" sistemi kullanılmalıdır. Birden çok kaynağa aynı anda atıf yapılacaksa yayımlar noktalı virgül ile ayrılmalı ve kronolojik sıra ile verilmelidir. Dergi adları ve kısaltmalar Science & Engineering Journal Abbreviations (<http://scieng.library.ubc.ca/>)'a göre yapılmalıdır. Yazarlar referansların ya da literatürlerin doğruluğundan sorumludur. Makalede yer alan literatür bildirişleri aşağıdaki örneklere uygun olmalıdır:

Kongre, sempozyum veya seminer:

- Yang, S. M. 1988. Report of the ad hoc committee on sunflower rust. p. 250-255. *In Proc. 12th Int. Sunflower Conf., Vol. II. Novi Sad, Yugoslavia. 25-29 July. Int. Sunflower Assoc. Paris, France.*
- Arslandoğlu, F. ve İ. Atakişi. 1997. Bazı patates çeşitlerinde farklı yumru iriliklerinin ve dikim şekillerinin yumru verimi ve verim kriterleri üzerine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997. Samsun. s. 648-651.

Kitap:

- Demir, İ. 1975 Genel bitki ıslahı. Ege Üniv Zir Fak Yay No 212. Bornova, İzmir.
- Hallauer, A. R., and J. B. Miranda. 1981. Quantitative genetics in maize breeding Iowa State Univ. Press Ames. IA, USA.

Kitaptan bir bölüm:

Miller, J. F., and G. N. Fick. 1977. The genetics of sunflower. p 441-495. In A. A. Schneiter (Ed.). Sunflower technology and production. Argon. Monogr. 35. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI, USA.

Tosun, M. 2005. Kalıtım derecesi. A. Ş. Tan (Ed.). Bitki ıslahında istatistik ve genetik metotlar (10-32). Ege Tarımsal Araştırma Enst. No: 121. Menemen, İzmir.

Bilimsel dergiden makale:

Tan, A. S., C. C. Jan., and T J. Gulya. 1993. Inheritance of resistance to race 4 of sunflower downy mildew in wild sunflower accessions. Crop Sci. 32: 949-952.

Kıtıkı, A., T. Kesercioğlu, A. Tan, M. Nakiboğlu, H Otan, A. O. Sarı ve B. Oğuz. 1997. Ege ve batı Akdeniz bölgelerinde yayılış gösteren bazı *Origanum* L. türlerinde biyosistematik araştırmalar. Anadolu 7(2): 26-40.

Doktora ve yüksek lisans tezi:

Tan, A. Ş. 1993. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) melez varyete (F1) ıslahında kendilenmiş hatların çoklu dizi (Line x Tester) analiz yöntemine göre kombinasyon yeteneklerinin saptanması üzerine araştırmalar. Doktora tezi. E. Ü. Zir. Fak. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Bornova - İzmir.

Whited, D. A. 1967. Biochemical and histochemical properties associated with genetic male sterility at the Ms locus in barley (*Hordeum vulgare* L.). Ph.D. thesis North Dakota State University. Fargo ND, USA.

İnternet sitesinden alıntı:

Plakhine, D., and D. M. Joel. 2010. Ecophysiological consideration of *Orobanche cumana* germination. Helia 33 (52):13-18. From <http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?id=1018-18061052013P>.

Crop Science Society of America, Terminology Committee. 1992. Glossary of crop science terms. Available at: www.crops.org/cropgloss/. CSSA, Madison, WI, USA.

USDA-ARS National Genetic Resources Program. 2005. Germ- plasm Resources Information Network (GRIN) database. Available at http://www.ars-grin.gov/npgs/acc/acc_queries.html. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, MD, USA.

Anonim yayın:

Resmi yayınlara ve yazarı olmayan kaynaklara "Anonim" veya "Anonymous" olarak atıfta bulunulmalıdır.

Anonim. 1996. İmla kılavuzu. Türk Dil Kurumu yayınları. No. 525. Ankara.

Anonymous. 1970. *Septoria helianthi*. CMI distribution maps of plant diseases. No. 468. Commonwealth Mycol. Inst., Kew, England.

14. Grafik, harita, fotoğraf, resim ve benzeri sunuşlar "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak isimlendirilmelidir.

15. Çizelgeler, grafikler ve bunların başlıkları metinden ayrı sayfalarda, ayrıca grafikler elektronik ortamda "Excel" formunda teslim edilmelidir. Eğer gerekliyse, makalede yer alması planlanan resimler yüksek çözünürlükte, JPEG, GIF veya TIFF dosyası olarak teslim edilmelidir.

16. Çizelge ve grafiklerin Türkçe isimlerinin altına İngilizceleri ve ayrıca çizelgelerde tanımlayıcı nitelikteki ilk satır ve ilk sütundaki ifadeler ile grafiklerin apsisi (x) ve ordinat (y) eksenindeki ifadelerin yanına veya altına İngilizceleri de yazılmalıdır.

17. Ondalık sayılar virgül ile ayrılmalıdır. İstatistik önemlilik; 0.05, 0.01, ve 0.001 olasılık düzeyinde sırasıyla tek, iki ve üç yıldız ile (*, ** ve ***) gösterilmelidir. Bu nedenle de bu simgeler diğer notlar için kullanılamaz. Eğer farklı seviyede bir önemlilik derecesi mevcutsa bu da ilave bir açıklama ile bildirilebilir. Önemlilik olmaması durumu ÖD (NS) ile belirtilmelidir. Tablo dipnotları için ise ‡, §, #, ¶ gibi semboller kullanılır.

18. Metin içinde yer alan kısaltmalar ilk yazıldığında tam açılımının yanında parantez içinde gösterilmelidir. DNA vb. standart kısaltmalar için böyle bir tanımlamaya gerek yoktur. Kısaltmalar için Türk Dil Kurumu (TDK) yazım kuralları dikkate alınmalıdır.

19. Yayının benimsenen bilimsel standartlara uymadığı veya anlaşılması zor ve gereksiz tekrarlamalarla dolu olduğu durumlarda, Anadolu Yayın Kurulu, yayımlanmak üzere sunulan yayınlarda değişiklik yapma hakkına sahiptir. Büyük ölçüde düzenlenme gerektiren yazılar düzeltme ve yeniden yazım için yazarına geri gönderilir. Bu gibi makalelerin, düzeltilerek iki ay içinde Anadolu Yayın Kuruluna tekrar gönderilmesi gerekir.

20. Dergiye gönderilen yazıların yayınlanıp, yayınlanamayacağı dört ay içerisinde yazara bildirilir.

21. Bir yazının Anadolu'da yer alması, içeriğinin benimsendiği anlamını taşımaz ve bu konuda dergiye herhangi bir sorumluluk yüklemes. Makalelerin bilimsel sorumlulukları yazarlarına aittir.

22. Yazarlara telif hakkı olarak herhangi bir maddi ödeme yapılmaz. Makale yazarına bir adet ayrı basım gönderilir. Daha fazla ayrı basım ücrete tabidir.

23. Anadolu yazım kuralları Ege Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü'nden veya web sitesinden (<http://arastirma.tarim.gov.tr/etae/Menu/48/Anadolu-Dergisi>) temin edilebilir.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS OF MANUSCRIPTS FOR ANADOLU (ISSN 1300-0225)

1. Journal of Anadolu aims to provide a medium of communication among scientists in the fields of agricultural science, by publishing original research articles, reviews, and crop registration papers.
2. ANADOLU, The Turkish Journal of Agriculture is biannually issued and published by the Aegean Agricultural Research Institute (AARI).
3. Manuscripts should not exceed 25 pages, must be typed double-spaced, all pages numbered starting from the title page and written in Turkish or English.
4. ANADOLU encourages authors to submit their articles prepared according to publication policy of ANADOLU. Three clearly legible copies of the manuscript prepared by using MS Word copied in a CD must be submitted to the directorate of AARI. Submission of manuscripts as e-mail attachment to the AARI directorate at "etae@tarim.gov.tr" is strongly encouraged.
5. A manuscript number will be mailed to the corresponding author within three days.
6. Authors should mention that the report is of original research and no similar paper has been published or submitted for publication elsewhere. The cover letter should include the corresponding author's full address, telephone/fax numbers and an e-mail address. The manuscripts are not sent back to the author if it is not published.
7. **Manuscripts should be arranged as follows:**

The manuscript should consist of the parts of Title, Abstract, Keywords, Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Conclusion (if necessary), Acknowledgement (if necessary) and References. All these headings should be written as bold capital letters.

TITLE: Should be clear, concise but informative containing key words that reflect all important aspects of the article. The title should be followed by the author(s) name(s), and address(es).

ABSTRACT: Should be complete in itself and informative without reference to text or figures, including keywords, and not exceeding 200 words. Following the abstract, about 3 to 10 keywords should be listed.

INTRODUCTION

MATERIALS AND METHODS

RESULTS AND DISCUSSION

CONCLUSIONS (If necessary)

ACKNOWLEDGEMENT (If necessary)

REFERENCES
8. The manuscript should be written in Times New Roman font. All headings should be written with indent and bold capital letter. Size of headings and their styles should be written as follows: Title of manuscript should be bold and 14 size; Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Conclusion (if necessary), Acknowledgement (if necessary) and their headings 11 size; Abstract, Keywords, Tables, Graphics, Figures, Legends and References 9 size.
9. The Title Page should include the authors' full names. Following the title and 1 space line, authors' names should be written with 11 size and bold. First name of the authors are written miniscule and the last name capital letters.
10. The name of the corresponding author along with phone, fax and e-mail information and present addresses should be written as a footnote.
11. The page size and margins of manuscript are as follows: A4; top: 4,0 cm, bottom: 3,35 cm, right: 2,25 cm, left: 2,25 cm, header: 2,55 cm, footer: 2,35 cm. Each paragraph should start with indentation, and be aligned to both side.
12. Species, genus, and latin names should be written in italic.
13. References in the References should be arranged alphabetically at the end of the paper by author. The author - year notation system is required; do not use numbered notation. All single-author entries precede multiple-author entries for the same first author. Use chronological order only within entries with identical authorship (alphabetizing by title for same-author, same-year entries). Add a lowercase letter a, b, c, etc. to the year to identify same-year entries for text citation. Do this also for any multiple-author entries. When there are more than two authors, only the first author's name should be mentioned, followed by "et al" and "year". In the References each book should be listed by their publisher name, publication number (if available), and only the first word of the book title or title of the parts of the book should start a capital letter. Each reference should be written with 1 cm indent except for the first line. Journal names are abbreviated according to Science & Engineering Journal Abbreviations (<http://scieng.library.ubc.ca/>). Authors are fully responsible for the accuracy of the references. The author-year notation system is also required in the manuscript. More than one citation are placed chronologically in order and separated by semicolon ";;".

Reference examples:

Paper from a Symposium, Conference or Seminar:

- Yang, S. M. 1988. Report of the ad hoc committee on sunflower rust. p. 250-255. *In Proc. 12th Int. Sunflower Conf., Vol. II. Novi Sad, Yugoslavia. 25-29 July. Int. Sunflower Assoc. Paris, France.*
- Arslanoğlu, F. ve İ. Atakişi. 1997. Bazı patates çeşitlerinde farklı yumru iriliklerinin ve dikim şekillerinin yumru verimi ve verim kriterleri üzerine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997. Samsun. s. 648-651.

Book:

- Demir, İ. 1975 Genel bitki ıslahı. Ege Üniv Zir Fak Yay No 212. Bornova, İzmir.
- Hallauer, A.R., and J.B.Miranda. 1981. Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State Univ. Press. Ames, IA.

Part of the book:

Miller, J. F., and G. N. Fick. 1977. The genetics of sunflower. p. 441-495. In A. A. Schneiter (Ed.) Sunflower technology and production. Argon. Monogr. 35. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI, USA.

Tosun, M. 2005. Kalıtım derecesi. A. Ş. Tan (Ed.). Bitki ıslahında istatistik ve genetik metotlar (10-32). Ege Tarımsal Araştırma Ens. No: 121. Menemen, İzmir.

Paper from a scientific journal:

Tan, A. S., C. C. Jan., and T J. Gulya. 1993. Inheritance of resistance to race 4 of sunflower downy mildew in wild sunflower accessions. Crop Sci. 32: 949-952.

Kıtıkı, A. ., T. Kesercioğlu, A. Tan, M. Nakiboğlu, H Otan, A. O. Sarı ve B. Oğuz. 1997. Ege ve batı Akdeniz bölgelerinde yayılış gösteren bazı *Origanum* L. türlerinde biyosistematik araştırmalar. Anadolu 7(2): 26-40.

Ph.D or Master thesis:

Tan, A. Ş. 1993. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) melez varyete (F1) ıslahında kendilenmiş hatların çoklu dizi (Line x Tester) analiz yöntemine göre kombinasyon yeteneklerinin saptanması üzerine araştırmalar. Doktora tezi. E. Ü. Zir. Fak. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Bornova - İzmir.

Whited, D. A. 1967. Biochemical and histochemical properties associated with genetic male sterility at the Ms locus in barley (*Hordeum vulgare* L.). Ph.D. thesis North Dakota State University. Fargo ND, USA.

Reference from internet site:

Plakhine, D., and D. M. Joel. 2010. Ecophysiological consideration of *Orobanche cumana* germination. Helia 33 (52):13-18. From <http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?id=1018-18061052013P>.

Crop Science Society of America, Terminology Committee. 1992. lossary of crop science terms. Available at: www.crops.org/cropgloss/. CSSA, Madison, WI, USA.

USDA-ARS National Genetic Resources Program. 2005. Germ- plasm Resources Information Network (GRIN) database. Available at http://www.ars-grin.gov/npgs/acc/acc_queries.html. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, MD, USA.

Anonymous:

Official and collective documents without an author should be cited as "Anonymous" and "Anonim"

Anonim. 1996. İmla kılavuzu. Türk Dil Kurumu yayınları. No. 525. Ankara.

Anonymous. 1970. Septoria helianthi. CMI distribution maps of plan diseases. No. 468. Commonwealth Mycol. Inst., Kew, England.

14. The graphics, pictures, maps etc. are named as "Figure" and the numerical values are presented as "Tables".
15. Tables and graphics and their legends should be submitted in a separate pages. The graphics are prepared by using MS Excel and submitted as electronic forms as well. Pictures (if necessary) should be submitted GIF, TIFF or JPEG files in high resolution.
16. In the tables, graphics and figures; the legends, first column and line of the tables and apsis (x) and ordinate (y) of the graphics should be written in English as well and placed under the legends, headings of the column and line of the tables and x and y coordinate of the graphics written in Turkish.
17. Numbers written in decimal notation separated with comma “,”. In order to show statistical significance at the 0.05, 0.01, and 0.001 probability levels, the *, **, and *** are always used in this order, respectively, and these cannot be used for other notes. Significance at other level is designated by a supplemental note. Lack of significance is usually indicated by NS. For table footnotes, use the following symbols: ‡, §, #, †.
18. Abbreviations should be spelled out and introduced in parentheses when used at first time in the text. Standard abbreviations (such as DNA, etc.) need not be defined. Abbreviations should be written according to Turkish Language Association (<http://www.tdk.gov.tr>).
19. The Editorial Board reserves to make alterations in manuscripts submitted for publications. Such alterations will be made if manuscripts do not conform to accepted scientific standards or if they contain matters which in the opinion of the Editorial Board are unnecessarily verbose or repetitive. Where papers need extensive alteration, they will be returned to the senior author for checking, corrections and re-typing. Such papers must be returned to the Editorial Board within two months.
20. The corresponding author will be informed whether the manuscripts accepted or rejected within four months.
21. The publication of a paper in the Journal does not imply responsibility for, or agreement with, any statements or views expressed therein. All scientific responsibility pertain to the authors of the manuscript
22. No financial grant for copyright is payable to the contributor. One free reprint of an article will be sent to the senior author. Further copies may be obtained on payment.
23. Instruction to author of manuscript of ANADOLU can be obtained from the directorate and/or the web site (<http://arastirma.tarim.gov.tr/etae/Menu/48/Anadolu-Dergisi>) of AARI.