

ISSN 1304-2653

alatarım

Cilt 15, Sayı 1, Haziran 2016



alatarım

Cilt 15, Sayı 1

Haziran 2016

**Bahçe Kùltürleri
Ara tırma Enstitüsü Adına**

Sahibi

Dr. Davut KELE

Yazı leri Müdürü

Dr. Ayhan AYDIN

Yayın Kurulu

Dr. Ayhan AYDIN

Veysel ARAS

Dr. Davut KELE

Dr. Güçer KAFA

Bahçe Kùltürleri

Ara tırma Enstitüsü Alata-Mersin Yayınıdır.

Türkçe Olarak

Altı Ayda Bir Yayınlanır.

**TÜB TAK/ULAKB M Ya am Bilimleri Veri Tabanı
tarafından dizinlenen hakemli bir dergidir.**

Yazı ma Adresi

Bahçe Kùltürleri Ara tırma

Enstitüsü Müdürlü ü

PK: 27 33740 Erdemli-MERS N

Telefon

0 324 518 00 52

0 324 518 00 54

Belgegeçer

0 324 518 00 80

Web Adresi

<http://arastirma.tarim.gov.tr/alata>

Elektronik Posta

alatarim@yahoo.com

Baskı

Selim Ofset

0 324 226 33 30

selimofset@hotmail.com

www.selimofset.com.tr

H. Okan Merzeci Bulvarı Portakal Mahallesi 80025 Sokak

No: 5 Toroslar-MERS N

*Derginin tüm yayın hakları Bahçe Kùltürleri Ara tırma
Enstitüsü Müdürlü üne aittir. Kaynak gösterilmesi ko uluyla
alıntı yapılabilir.*

HAKEM KURULU – SCIENTIFIC BOARD

Prof. Dr. Aysun PEK EN

Prof. Dr. A. Yıldız PAKYÜREK

Prof. Dr. Bekir Erol AK

Prof. Dr. Ersin POLAT

Prof. Dr. Filiz ERTUNÇ

Prof. Dr. Halit YET R

Prof. Dr. Kazım ABAK

Prof.. Dr. Mürüvvet ILGIN

Prof. Dr. Nedim MUTLU

Prof. Dr. Ömür BAYSAL

Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

Prof. Dr. Sevgi PAYDA KARGI

Prof. Dr. Suat ENSOY

Prof. Dr. . ebnem ELL ALTIO LU

Prof. Dr. Nejla YARDIMCI

Prof. Dr. Mustafa GÜMÜ

Doç. Dr. Aydın UZUN

Doç. Dr. Hatıra TA KIN

Doç. Dr. K. U urtan YILMAZ

Doç. Dr. Mustafa AKBULUT

alatarım

Cilt 15, Sayı 1

Haziran 2016

Ç NDEK LER

Ara tırmalar

- 1 Türkiye için Be Yeni Morchella Kaydı
Hasan Hüseyin DO AN, Fuat BOZOK,
Hatıra TA KIN, Saadet BÜYÜKALACA
- 12 Dük Rakımlı Ekolojik Ko ullarda Bazı Erkenci
Kayısı (*Prunus armeniaca* L.) Çe itlerinin
Adaptasyonu Üzerinde Ara tırmalar
A kın BAHAR, Levent SON
- 21 Bazı Önemli Turunçgil Anaçları ile Melezlerinde Citrus
Tristeza Virus (CTV)'ne Dayanıklılı ın SCAR
Markırları ile Belirlenmesi
Hasan PINAR, Übeyit SEDAY, Aydın UZUN,
Mustafa ÜNLÜ, Mehmet YAMAN
- 29 Farklı Renkte Örtü Sistemlerinin 'Galaxy Gala' Elma
Çe idinde Meyve Kalite ve Fotosentetik Parametreler
Üzerine Etkileri
Burhanettin MRAK
- 39 Seleksiyon Yoluyla anlıurfa Biber Islahı
Davut KELE , Ufuk RASTGELD ,
Zeki KAR PÇ N, Süleyman KARAGÜL,
M. Kemal SOYLU, Nuray ÇÖMLEKÇ O LU,
Saadet BÜYÜKALACA

Derleme

- 45 F₁ Hibrit Sebze Tohumu Üretiminde Kendine
Uyu mazlık Sisteminin Kullanılması
Onur KARAA AÇ, Hayati KAR

CONTENTS

Researches

- 1 Five New Morchella Records for Turkey
Hasan Hüseyin DO AN, Fuat BOZOK,
Hatıra TA KIN, Saadet BÜYÜKALACA
- 12 Investigations on Adaptation of Some Early Apricot
(*Prunus armeniaca* L.) Cultivars at Low Altitude
Ecological Conditions
A kın BAHAR, Levent SON
- 21 Resistance of Some Important Citrus Rootstocks and
Their Hybrids to Citrus Tristeza Virus (CTV) through
SCAR Markers
Hasan PINAR, Übeyit SEDAY, Aydın UZUN,
Mustafa ÜNLÜ, Mehmet YAMAN
- 29 Effects of Different Colored Net Cover on 'Galaxy
Gala' Apple Fruit Quality and Photosentetik
Parameters
Burhanettin MRAK
- 39 Breeding of anlıurfa Pepper via Selection s
Davut KELE , Ufuk RASTGELD ,
Zeki KAR PÇ N, Süleyman KARAGÜL,
M. Kemal SOYLU, Nuray ÇÖMLEKÇ O LU,
Saadet BÜYÜKALACA

Review

- 45 Using the Self-Incompatibility System for F₁ Hybrid
Vegetable Seed Production
Onur KARAA AÇ, Hayati KAR

Türkiye için Be Yeni *Morchella* Kaydı

Hasan Hüseyin DO AN¹ Fuat BOZOK²
Hatıra TA KIN³ Saadet BÜYÜKALACA³

¹Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 42074 Konya

²Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 80000, Osmaniye

³Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330, Adana

Öz

Ülkemizde kuzu göbe i mantarı olarak bilinen *Morchella* türleri tüm dünyada sevilerek tüketilen mantarlardan arasında yer alır. Ticari de erinin yüksek olması nedeniyle, ülkemizin de i ik bölgelerinden toplanarak, farklı ülkelere ya ve kuru olarak ihracatı yapılmaktadır. Türkiye co rafik konumu ve çok eski yıllardan beri birçok medeniyete ev sahipli i yapması nedeniyle zengin bir ekolojik çe itlili e sahiptir. Bu ekolojik çe itlili in içerisinde mantarlarda önemli bir yer kaplamaktadır. Gen kaynaklarımızın korunması, öncelikli çalı ma konularından olmalıdır ve bu amaca ula abilmek için de öncelikle mevcut çe itlili imizin tanımlanması gerekmektedir. Sunulan çalı mada, Türkiye'nin farklı bölgelerinden 2007-2010 yılları arasında toplanan örneklerin tür tanımları yapılmı tır. Araziye GPS koordinatları alınarak foto rafları çekilen örnekler, laboratuvara getirilmi , mikroskopik ve morfolojik tanılamaları yapılmı tır. Daha sonra kurutulan örneklerde, DNA dizi analizleri gerçekleştirilmi tir. Çalı mada, Türkiye için 5 yeni *Morchella* kaydı: *Morchella fluvialis* Clowez, P. Alvarado, M. Becerra, Bilbao & P.A. Moreau, *Morchella americana* Clowez & C. Matherly, *Morchella dunalii* Boud., *Morchella importuna* M. Kuo, O'Donnell & T.J. Volk, *Morchella tridentina* Bres. sunulmu ; *M. fluvialis* ile *M. americana* Esculenta (sarı) grubunda; *M. dunalii*, *M. importuna*, ve *M. tridentina* ise Elata (siyah) grubunda yer almı tır.

Anahtar Kelimeler: Kuzu göbe i mantarı, sistematik, DNA dizi analizi.

Five New *Morchella* Records for Turkey

Abstract

Morchella spp. known as "kuzu göbe i" in our country is one of the consumed mushrooms in the whole world. It is collected from different regions of Turkey and then exported to different countries as fresh and dry due to its high commercial value. Turkey has a rich ecological diversity on account of its geographical location and home to many civilizations for the earliest years. Mushrooms have a very important place in this ecological diversity. The protection of our genetic resources should be the priority research topic in Turkey and to achieve this goal, it is necessary to define our diversity. In this study, the species description of *Morchella* samples collected from different region of Turkey during 2007-2010 years was performed. They were photographed in their locations and then GPS coordinates for each sample were recorded. After morphologic and microscopic analyses, *Morchella* samples were dried and analyzed using DNA sequences. Five new *Morchella* records for Turkey were presented in this study: *Morchella fluvialis* Clowez, P. Alvarado, M. Becerra, Bilbao & P.A. Moreau, *Morchella americana* Clowez & C. Matherly, *Morchella dunalii* Boud., *Morchella importuna* M. Kuo, O'Donnell & T.J. Volk, *Morchella tridentina* Bres. While *M. fluvialis* and *M. americana* nested in Esculenta (Yellow) clade, *M. dunalii*, *M. importuna* and an *M. tridentina* nested in Elata (Black) clade.

Keywords: Morel, systematic, DNA sequencing.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: H. Ta kın; hatirataskin1@gmail.com
Geli Tarihi/Received: 07.04.2016 Kabul Tarihi/Accepted: 22.05.2016

Makalenin Türü: Ara tırma
Category: Research

Giri

Morchella türleri tüm dünyada sevilerek tüketilen mantarlar arasında yer almaktadır. Kültüre alınması ile ilgili bazı ba arılı sonuçlar olmasına ra men, hala ticari olarak sürdürülebilir ve pratikte uygulanabilir kültüre alma teknikleri bulunmamaktadır ve bu nedenle de ticari de eri yüksektir. Ülkemiz bu mantar yönünden zengin bir do aya sahiptir ve her yıl ilkbahar aylarında ülkemizin farklı bölgelerinden kuzu göbe i mantar türleri toplanarak farklı ülkelere ihraç edilmektedir. Tüm dünyada son yıllarda en çok üzerinde durulan çalı malar arasında; ekolojik zenginliklerin ortaya çıkarılması, do ru bir ekilde tanımlanması ve kayıt altına alınarak

korunması yer almaktadır. Bu çalı maları, ülkelerin kendi endemik türlerini belirlemeleri ile co rafik da ılımı ve evrimsel de i imleri izlemeleri takip etmektedir. Ticari önemi nedeniyle, kuzu göbe i mantarında da birçok ülkede bu tür çalı malar yapılmı ve yapılmaya devam etmektedir. O'Donnell ve ark., (2011) tarafından yapılan bir çalı mada 590 adet kuzu göbe i mantarı örne i analiz edilerek, 41 adet filogenetik tür tespit edilmi tir. Bu türlerin 19 adedi Kuzey Amerika'ya endemik olarak rapor edilmi tir. Bu çalı mayı takiben, Kuo ve ark., (2012) tarafından bu 19 adet filogenetik tür tanımlanmı ve bu türlerin 14 tanesini yeni türlerin olu turdu u ortaya çıkarılmı tir. Du ve ark., (2012a) tarafından Çin'de 367 adet kuzu göbe i mantarı örne inin analizleri ile 30 adet filogenetik tür tespit edilmi ve bu türlerin 20 adedi endemik olarak kaydedilmi tir. Avrupa kuzu göbe i örnekleri ise Clowez ve ark., (2012) ile Richard ve ark., (2015) tarafından tanımlanmı ve Avrupa'da 21 adet kuzu göbe i türünün varlı ı kayıt altına alınmı tir. Kıbrıs'ın güney kesiminde Loizides ve ark., (2016) tarafından yapılan çalı malarda ise 11 adet kuzu göbe i mantar türü belirlenmi , bu 11 adet tür içerisinde iki tanesinin bilimsel isimlendirilmesi yapılarak yeni tür olarak rapor edilmi tir. Bunun dı nda bazı ara tırıcılar tarafından bireysel tür tanımlamaları da yapılmı tir. Örne in, *Morchella australiana* Elliott ve ark., (2014); *Morchella fluvialis* Clowez ve ark., (2014); *Morchella palazonii* Clowez ve ark., (2015); *Morchella eohespera* ve *M. laurentiana* ise Voitk ve ark. (2016) tarafından tanımlanmı tir.

Türkiye'de de Ta kın ve ark. (2010 ve 2012) tarafından kuzu göbe i mantarı çe itlili ini moleküler düzeyde belirlemek ve bu türlerle di er ülkelerdeki türleri kar ıla tırmak amacı ile yapılan çalı malarda, 20 adet farklı kuzu göbe i mantar türü belirlenmi tir. Bu 20 adet tür ve I ilo lu ve ark., (2010) tarafından tanımlanan *Morchella anatolica* ile; moleküler, mikroskopik ve morfolojik yöntemlerin birlikte kullanımıyla Türkiye'de 21 adet tür rapor edilmi tir. Ta kın ve ark. (2010 ve 2012) tarafından yapılan çalı malarda, türlerin yalnızca moleküler gruplanması yapılmı , tür identifikasyonu yapılmamı tir. Bu çalı mada, Ta kın ve ark., (2010 ve 2012) tarafından daha önce gruplama i lemleri tamamlanan 20 adet tür içerisinde Türkiye için be yeni *Morchella* kaydı sunulmu ve özellikleri de erlendirilmi tir.

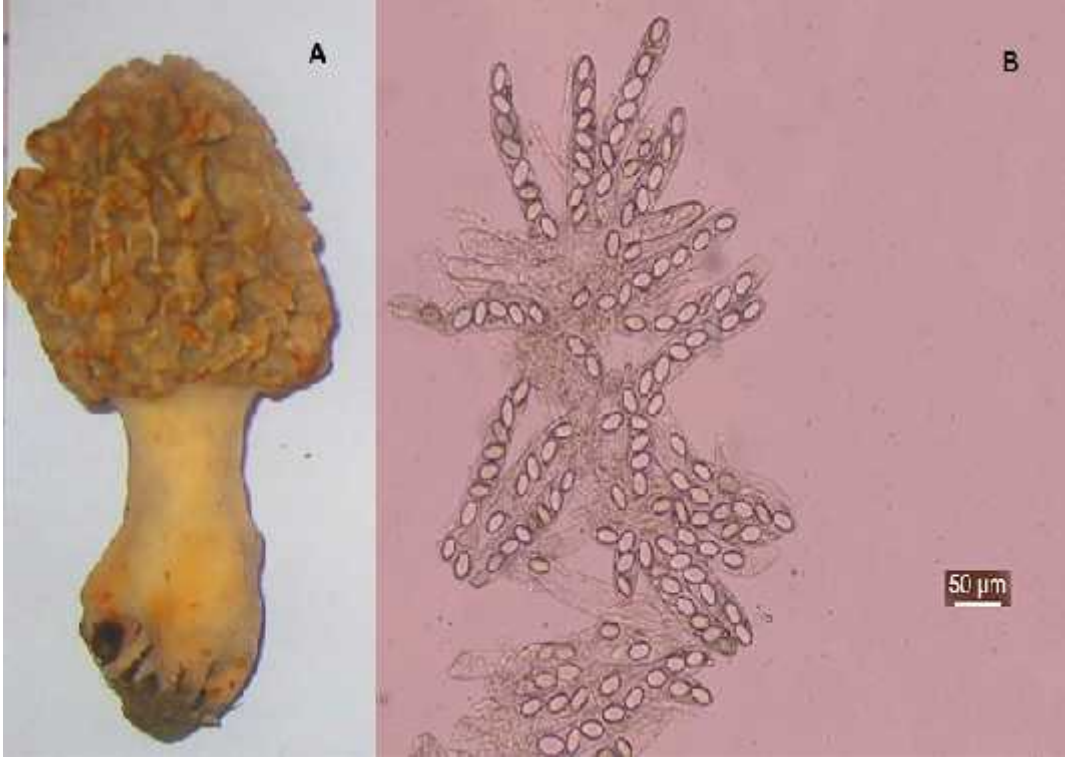
Materyal ve Metot

Türkiye'nin farklı bölgelerinden 2007-2010 yılları arasında toplanan kuzu göbe i mantarı örnekleri çalı manın materyalini olu turmu tur (Ta kın ve ark., 2010; 2012). Bu çalı ma ile daha önce moleküler tanılaması yapılan örneklerin, morfolojik tanılamaları yapılmı tir. Örneklerin morfolojik tanılamasında; mantarın toplanıldı ı yerin küresel konumlama (GPS) koordinatları, mantarın toplanıldı ı yerdeki a aç tipleri, örneklerin foto rafları, mantarın sap, apka rengi, yapısı, ebatları gibi kriterler dikkate alınmı tir. Mikroskopik ölçümler, Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde Leica DM 3000 marka mikroskopta, Melzer ayırıcı, %2 KOH veya su kullanımı ile yapılmı tir. Örneklerin mikroskopik tanılamasında, askospor, askus ve parafiz ölçüleri de erlendirilmi tir. Moleküler analizler, Amerika Birle ik Devletleri Illinois eyaleti Peoria ilindeki Amerika Birle ik Devletleri Tarım Bakanlığı (United States Department of Agriculture-USDA) Mikotoksin Önleme ve Uygulamalı Mikoloji (Mycotoxin Prevention and Applied Mycology) Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmi tir. Örneklerin moleküler tanılaması için, öncelikle kurutulmu mantarlardan DNA izolasyonları gerçekleştirilmi ve DNA dizi analizleri yapılmı tir. DNA izolasyonu, PCR ve DNA dizi analizlerinde Ta kın ve ark., (2010) ve O'Donnell ve ark., (2011)'nin protokolü takip edilmi tir. DNA dizi analizlerinde; transkripsiyonu yapılamayan bölge (ITS rDNA; White ve ark., 1990), 28S rDNA bölgesi (LSU, O'Donnell ve ark., 1997)'nin D1 ve D2 domayni, translasyon uzama faktörü 1- (EF-1 , Rehner ve Buckley, 2005), RNA polimeraz II (RPB2, Liu ve ark., 1999; Reeb ve ark., 2004), RNA polimeraz I (RPB1, Matheny ve ark., 2002) gen bölgeleri kullanılmı tir. Bu çalı mada sunulan türler içerisinde yer alan mantar örneklerinin GPS

koordinatları, toplandıkları alandaki ağaç türleri, kaydedildikleri gen bankası numaraları ve herbarium numaraları Taşkın ve ark., (2010 ve 2012)'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Bu çalışmada, daha önce sadece moleküler gruplaması yapılan türler içinde Türkiye için yeni kayıt olan 5 adet *Morchella* türüne ait örneklerin tanımlama isimleri yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Morchella americana



ekil 1. *Morchella americana* Clowez & C. Matherly, askokarp ve askosporlar

Makroskobik Özellikler

Askokarp: 5–10 cm yüksekli inde, 2–5 cm genişliğinde, askokarp sapının 2/3 uzunluğunda, düzensiz sferikal veya oval yapıda, alveoller uzun, dikdörtgen veya düzensiz çok köşeli, kaburga kısmı düzensiz kıvrımlı, alveoller bal sarısı–koyu kehribar sarısı renkte, kaburga kısımları kırmızımsı sarı lekeli. Eti kısmı: Elastik ve hoş kokulu. Sap: Silindirik tabana doğru hafif genişleyen yapıda, askokarla aynı uzunlukta veya daha uzun, beyazımsı sarı renkte, yüzey granüler, tabana doğru kırık-loblu yapıda, içi boş.

Mikroskobik Özellikler

Askosporlar düz eliptik, hyalin, $20\text{--}23 \times 10\text{--}13 \mu\text{m}$. Askus sekiz sporlu, silindirik, klavat, $280\text{--}300 \times 12\text{--}15 \mu\text{m}$. Parafiz taban kısmında 3–4 septalı, silindirik, $70\text{--}100 \times 10\text{--}12 \mu\text{m}$.

Yorumlar

Filogenetik olarak *Mes-4* olarak isimlendirilen *M. americana*, ABD’de canlı *Fraxinus americana* L. ve ölü ya da ölmekte olan *Ulmus americana* L., *Populus deltoides* Bartr., *P. balsamifera* L., *P. grandidentata* Michx., *L. tulipifera*, *Platanus occidentalis* L. ve *Quercus* spp.; *Malus* spp., *Pinus strobus* L., *P. resinosa* Ait., *Abies balsamea* (L) Mill. ve *Picea abies* (L) Karst. (Kuo ve ark., 2012); Fransa’da *Buxus sempervirens* L., *Populus x canadensis* Moench

altında, ABD’de *Fraxinus depilata*, *F. americana* ormanında ve Kanada’da *Ulmus americana* L., *Populus deltoides* W. Bartram ex Humphry Marshall, *Zanthoxylum americanum* Mill. ormanında (Richard ve ark., 2015); Kuzey Amerika’da *Fraxinus dipetala* Hook. & Arn. altında ve Kanada’da *Populus tremuloides* ve *P. deltoides* ormanında (Clowez, 2012) ve Türkiye’nin Van ilinde belirlenmi tir (Ta kın ve ark., 2010; 2012). Koleksiyon içerisinde sadece 4 örnek ile tespit edilen bu türün GPS koordinatları, toplayıcılar tarafından toplanarak gönderildi i için bilinmemekte, do al habitatında çekilmi foto rafı da bulunmamaktadır (Çizelge 1).

Morchella fluvialis



ekil 2. *Morchella fluvialis* Clowez, P. Alvarado, M. Becerra, Bilbao & P.A. Moreau, askokarp ve askosporlar

Makroskobik Özellikler

Askokarp: 5–7 cm yüksekli inde, 3–5 cm geni li inde, önce küt konik, sonra yuvarla ımsı, polygonal alvelloer beyin ekinde çok kıvrımlı, kaburga kısımları izodiametrik veya kıvrımlı yapıda, alveolar çukurluklar önce açık sonra koyu kehribar sarısı griden açık sarımsı–kırmızımsı portakala döner. Kaburga kısımları gençken daha açık renkte olgunlukta koyula ır, zedelenen yerler kırmızımsı renge döner. Etili kısım: Beyaz, elastik. Sap: 5–12 × 1–4 cm ince, askokarpın 1–2 katı uzunlukta, orta kısma do ru daralıp tabanda tekrar geni ler. Tabana do ru bazı örneklerde oyuklar bulunur. Yüzey önce saf beyaz, sonra çabucak sarımsıdan sarı–portakala döner.

Mikroskobik Özellikler

Askosporlar eliptik, düz, hiyalin, 23–24 × 13–14 µm. Askus 300–360 × 15–20 µm, silindirik, tepe kısmı kıvrımlı. Parafiz silindirik, dallı, 1–4 septalı, 100–120 × 13–15 µm, moniliform.

Yorumlar

M. fluvialis ilk defa Ta kın ve ark., (2012) tarafından sadece Adana’nın Feke ilçesinde (1 adet örnek) *Pinus brutia* Tenore, *Pinus nigra* J.F. Arnold, *Cedrus libani* A. Rich. ormanında belirlenmi ve moleküler analizler sonucunda Mes-18 olarak adlandırılmı tir (Çizelge 1). Daha sonra spanya’da *Fraxinus angustifolia* Vahl, *F. excelsior* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Ulmus minör* Mill., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. altında bulunmu ve *Morchella fluvialis* olarak isimlendirilmi tir (Clowez ve ark., 2015). u ana kadar Türkiye ve spanya dı ında rapor edilmemi tir

Morchella dunalii



ekil 3. *Morchella dunalii* Boud., askokarp ve askosporlar

Makroskobik Özellikler

Askokarp: 3–8 cm yüksekli inde, 3–6 cm geni li inde tabanda daha geni uç kısma do ru incelmektedir. Uç kısım küt konik veya dar yuvarla ımsı yapıdadır. Alveoller düzensiz kıvrımlı beyin kıvrımları eklinde, ara ba lantılı, gençken açık gri kül grisi renkte, olgunla ınca koyu griden siyahımsı griye döner. Kaburgalar gençken beyaz, olgunla ınca grile ir. Alveollerde yer yer kızarmalar olur. Etlı kısım: Elastik ve ho kokulu. Sap: Silindirik tabana do ru hafif geni leyen yapıda, askokarla aynı uzunlukta veya daha kısa, beyazımsı renkte, yüzey granüler, tabana do ru düz, içi bo .

Mikroskobik Özellikler

Askosporlar düz eliptik, hiyalin, 22–24 × 10–13 µm. Askus sekiz sporlu, silindirik, klavat, 250–300 × 16–18 µm. Parafız 1–4 septalı, septalar arası yakla ık 25–30 × 6–9 µm, silindirik 100–120 × 10–12 µm, tepe kısmında bazen çatallanmalar vardır.

Yorumlar

Filogenetik analizler sonucu *Mel-25* olarak isimlendirilen *M. dunalii*, Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nin Mersin, Antalya, Mu la illerinde; Ege Bölgesi'nin Aydın, Denizli, U ak illerinde; Karadeniz Bölgesi'nin Samsun ilinde; Do u Anadolu Bölgesi'nin Kars ilinde; ç Anadolu Bölgesi'nin Yozgat ilinde ve Marmara Bölgesi'nin Çanakkale ilinde *Pinus brutia* Tenore, *Pinus nigra* J.F.Arnold, *Pinus sylvestris* L. ve *Quercus coccifera* L. (Ta kın ve ark., 2010; 2012) ormanlarında bulunmu tur (Çizelge 1). 490 adet kuzu göbe i mantarı içeren koleksiyonda 76 adet örnekle temsil edilmi ve 20 tür içerisinde üçüncü en yaygın tür olmu tur. Bu tür aynı zamanda spanya ve Fransa'da *Quercus ilex* L., *Olea europaea* L., *Fraxinus excelsior*, *F. angustifolia* (Richard ve ark., 2015) ormanlarında; talya ve ABD'de (Clowez, 2012) tespit edilmi tir.

Morchella importuna



ekil 4. *Morchella importuna* M. Kuo, O'Donnell & T.J. Volk, askokarp ve askosporlar

Makroskobik Özellikler

Askokarp: 3–15 cm yüksekli inde, 2–6 cm geni li inde, konikten geni konikal veya nadiren de yumurtamsı ekilde. 12–20 dikey kaburgalar arasında yatay ve paralel kaburgalarla ba lanan alveoller merdiven görünümünü yaparlar. Yüzey düz veya ince tüylü, gençken koyu gri, olgunla nca koyu gri kahverengi, ya lanınca siyaha döner. Etli kısım: Sulu, beyazımsı–gri beyaz, elastik. Sap: 3–10 × 2–6 cm, tabana do ru hafif kalınlı ır. Yüzey beyazımsı bej, belirgin unumsu granüller bulunur. Paralel geli en boyuna oluklar vardır.

Mikroskobik Özellikler

Askosporlar eliptik, düz, 18–24 × 10–13 µm. Askus sekiz sporlu silindirik, hiyalin, 230–300 × 12–25 µm. Parafiz 2–4 septalı, silindirik, uç kısımları yuvarla ımsı veya kaba labut ekinde, 150–250 × 7–15 µm.

Yorumlar

Filogenetik olarak *Mel-10* olarak isimlendirilen *M. importuna* Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nin Mersin, Antalya, Adana illerinde; Karadeniz Bölgesi'nin Samsun, Kastamonu illerinde; ç Anadolu Bölgesi'nin Yozgat ilinde *Pinus brutia* Tenore, *Pinus nigra* J. F. Arnold, *Pinus sylvestris* L., *Quercus coccifera* L. ve *Abies cilicica* (Ant. & Kotschy) Carr. (Ta kın ve ark., 2010; 2012) ormanlarından toplanmı tır (Çizelge 1). Du ve ark., (2015) tarafından fakültatif olarak yangına adapte tür olarak tanımlanmı tır. Türkiye'den toplanan örnekler hem yangın geçirmi hem de geçirmemi alanlarda rastlanmı tır. Antalya ve Samsun illerinde yangın geçirmi ormanlardan örnekler toplanmı tır. 490 adet kuzu göbe i mantarı örne i içeren koleksiyonda 50 adet örnek, bu türe aittir. Bu tür aynı zamanda Kanada, Fransa, spanya ve sviçre'de *Pyrus*, *Malus*, *Cydonia oblonga* Mill. (Richard ve ark., 2015) ormanlarında; Britanya Kolumbiyası, ABD'de (Kuo ve ark., 2012); Almanya ve Çin (Du ve ark., 2012a; 2012b)'de tespit edilmi tır.

Morchella tridentina



ekil 5. *Morchella tridentina* Bres., askokarp ve askosporlar

Makroskobik Özellikler

Askokarp 5–10 cm yüksekli inde, 2.5–3.5 cm geni li inde, konikten geni konikal veya silindirik yapıli nadiren de ovoid, önce düzenli gri renkte sonra kahverengi gri veya gri bej, olgunla inca deve tüyü bej ya da açık sarımsı deve tüyü renkte. Boyuna birincil kaburgalar paralel dizili li kısmen anastomala mı , çukur kısımlar daha açık renktedir. Etli kısım: Beyaz, elastik ve ho kokuludur. Sap: 3–6 × 1.5–4 cm, silindirik veya tepe kısmına do ru geni , yüzey belirgin kaba granüllü, gençken beyaz, olgunla inca sarımsı beyaz renkte.

Mikroskobik Özellikler

Askosporlar geni çe eliptik–ovoid, düz hiyalin, 22–26 × 13–16 µm. Askus sekiz sporlu, silindirik klavat, 300–350 × 17–25 µm. Parafiz polimorfik, ço unlukla klavat, bazıları moniliform veya subkapitat uçlu, 100–260 × 10–20 µm, 2–3 septalı.

Yorumlar

Filogenetik de erlendirmede *Mel-2* olarak adlandırılan *M. tridentina* Türkiye’de Akdeniz Bölgesi’nin Adana, Antalya, Mersin, Kahramanmara illerinde; Ege Bölgesi’nin Mu la, U ak, Aydın illerinde; Karadeniz Bölgesi’nin Kastamonu, Samsun illerinde; ç Anadolu Bölgesi’nin Konya ilinde; Marmara Bölgesi’nin Çanakkale ilinde *Pinus brutia* Tenore, *Pinus nigra* J. F. Arnold, *Cedrus libani* A. Rich., *Abies cilicica* (Ant. & Kotschy) Carr., *Quercus coccifera* L., *Castanea sativa* Mill., *Juniperus* sp. ve *Arbutus andrachne* (Ta kın ve ark., 2010; 2012) ormanlarında bulunmu tur (Çizelge 1). Türkiye’de belirlenen en yaygın kuzu göbe i mantar türü olmu tur. 490 adet kuzu göbe i mantarı içeren koleksiyonda 96 adet örnekle temsil edilmi tir. Bu tür aynı zamanda Fransa’da *Abies* ile karı ık *Quercus ilex* ormanında, spanya’da *Quercus ilex*, *Q. rotundifolia* Lam. ve *Abies pinsapo* Boiss. ile karı ık *Pinus sylvestris* L., *Abies pectinata* (Lam.) Lam. & DC ormanlarında, ABD ve Kanada’da *Pinus strobus* L., *Abies nordmanniana* (Clowez, 2012) ormanlarında; ABD’de *Arbutus menziesii* Pursh, *Quercus* spp., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Pinus ponderosa* Laws., *Pinus lambertiana* Dougl. ve *Abies concolor* (Kuo ve ark., 2012) ormanlarında; Arjantin’de *Aristotelia chilensis* (D. Don.) Pic. Serm. & Bizarri, *Nothofagus antarctica* (Forst.) Oerst., *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Blume, *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels (Pildain ve ark., 2014) ormanlarında; Fransa’da *Buxus sempervirens* L., *Quercus ilex*, *Pinus* spp. ormanlarında, spanya’da *Quercus ilex*, *Pinus sylvestris*, *Abies alba*, *Corylus avellana* L. (Richard ve ark., 2015) ormanlarında; Kıbrıs’ın

alatarım 2016, 15 (1): 1-11

Paraskevi, Trimikli, Pera Pedi, Platres, Saïttas, Prastio bölgelerinde (Loizides ve ark., 2015) rapor edilmi tir.

Çizelge 1. Türlerin toplandı ı lokasyonlara ait bilgiler

Türler	Toplama Numaraları	İller	GPS Koordinatları	Vejetasyon
<i>M. americana</i>	414	Van	-	-
	415	Van	-	-
	416	Van	-	-
	417	Van	-	-
<i>M. fluvialis</i>	519	Adana	37°57'24"N-035°48'25"E-1617 m	Pb, Pn, Cl
<i>M. tridentina</i>	4, 6	Mersin	36°13'23"N-032°45'29"E-772m	Pb, Qc,
	13, 14	Mersin	36°11'53"N-032°44'55"E-474m	Pb, Qc,
	17, 18, 19, 20, 21, 22	K..Mara	37°42'48"N-036°27'44"E-1346m	Pb, Pn, Cl, Ac
	23	K.Mara	37°39'18"N-036°26'44"E-1478m	Pb, Pn, Cl, Ac
	41, 43, 47, 51, 53, 54	Adana	37°51'56"N-035°48'05"E-1325 m	Pb, Pn, Cl, Ac
	99	Mu la	-	-
	102	Kastamonu	-	-
	129, 130 , 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144 , 145, 146, 147 , 148	K.Mara	-	Pb, Pn, Cl, Ac
	150, 152, 154, 158, 159, 160, 161	Aydın	37°37'13"N-028°19'15"E-819 m	Pb, Pn
	176 , 177, 178, 179 , 180	Adana	37°52'51"N-035°48'18"E-1373 m	Pb, Pn, Cl, Ac
	194, 197 , 199 , 200	Mu la	36°50'38"N-029°07'14"E-1048 m	Pb, Qc
	217	Antalya	37°05'46"N-031°36'14"E-999 m	Cs
	345, 349, 351, 352, 353, 355, 356, 357, 360, 363, 365, 369	Samsun	-	Pn, Qc
	450	Konya	37°37'36"N-031°20'13"E-1665 m	Pn, Ac, Cl
	452, 454 , 455	Konya	37°36'59"N-031°21'46"E-1484 m	Pn, Ac, Cl
	459	U ak	38°40'14"N-29°10'11"E-680 m	Pb
	464	U ak	38°40'37"N-29°09'28"E-571 m	Pb, J, Qc
	465	U ak	38°40'38"N-29°09'29"E-572 m	Pb, J
	466	U ak	38°40'37"N-29°10'11"E-574 m	Pb, J
	467	U ak	38°40'37"N-29°10'11"E-564 m	Pb, J
468	U ak	38°50'36"N-29°45'54"E-1089 m	Qc	
486	Çanakkale	40°06'02"N-026°26'44"E-406 m	Pb	
487, 490	Çanakkale	40°06'03"N-026°26'42"E-307 m	Pb	
492	Çanakkale	40°05'54"N-026°26'24"E-245 m	Pb	
496	Çanakkale	40°06'06"N-026°26'19"E-241 m	Pb	
497	Çanakkale	40°06'13"N-026°26'03"E-248 m	Pb	
498	Çanakkale	40°06'14"N-026°26'03"E-277 m	Pb	
499	Çanakkale	40°06'15"N-026°26'03"E-264 m	Pb	
500	Çanakkale	40°06'15"N-026°26'03"E-272 m	Pb	
501	Çanakkale	40°06'13"N-026°25'58"E-259 m	Pb	
502	Çanakkale	40°06'13"N-026°25'59"E-251 m	Pb	
503	Çanakkale	40°06'12"N-026°25'59"E-262 m	Pb	
504	Çanakkale	40°06'13"N-026°25'58"E-256 m	Pb	
533	Adana	37°30'07"N-035°19'51"E-1373 m	-	

alatarım 2016, 15 (1): 1-11

<i>M. importuna</i>	85	Mersin	36°18'20"N-033°25'57"E-780 m	Pb
	109, 112, 114	Kastamonu	-	-
	221, 222	Antalya	-	Pb
	226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 234, 236, 238 , 241	Antalya	36°19'21"N-029°45'21"E-180 m	Pb, Qc (Ba)
<i>M. importuna</i>	267, 271, 274, 276, 277 , 282, 283, 284, 289, 290, 295, 303, 305, 306, 307, 309, 312, 313, 314, 316, 322	Antalya	-	-
	268, 271, 386	Samsun	41°18'07"N-035°01'03"E-761 m	Pb, Qc (Ba)
	326, 329	Adana	37°35'33"N-035°16'44"E-917 m	Pb
	334	Adana	37°35'30"N-035°16'48"E-886 m	Pb
	403, 404	Yozgat	37°37'54"N-035°30'35"E-1396 m	Ps
	474	Kayseri	37°48'08"N-035°18'03"E-1618 m	Ac, Populus
	505 , 506	Yozgat	39°35'05"N-035°56'14"E-1449 m	Ps
	55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65 , 66, 67, 68, 69	Mu la	36°50'38"N-029°07'14"E-1048 m	Pb, Qc
	83, 84	Mersin	36°18'20"N-033°25'57"E-780 m	Pb
	86, 87, 88, 90	Mersin	36°18'31"N-033°25'07"E-752 m	Pb
	153, 157		37°37'13"N-028°19'15"E-819 m	Pb, Pn
	162	Denizli	-	Pb, Pn
	186, 188 , 196, 198	Mu la	36°50'38"N-029°07'14"E-1048 m	Pb, Qc
	220	Antalya	37°04'26"N-031°38'48"E-730 m	Pb
	224	Antalya	37°05'38"N-031°40'23"E-470 m	Pb
	266, 269, 270, 273, 279, 280, 285, 288, 291, 292, 298, 299, 300, 301, 302, 304, 315, 319, 323	Antalya	-	-
<i>M. dunalii</i>	361, 362	Samsun	-	Pn, Qc
	420, 425, 429, 433	Kars	-	-
	435, 436 , 437, 438, 439, 440, 441, 442, 445, 446	Yozgat	-	Ps
	460	U ak	38°40'27"N-29°10'10"E-584 m	Pb
	461	U ak	38°40'2"N-29°10'10"E-581 m	Pb
	488	Çanakkale	40°06'07"N-026°26'47"E-303 m	Pb
	489	Çanakkale	40°06'09"N-026°26'55"E-310 m	Pb
	491	Çanakkale	40°05'55"N-026°26'25"E-249 m	Pb
	494	Çanakkale	40°06'05"N-026°26'19"E-251 m	Pb
	495	Çanakkale	40°06'06"N-026°26'20"E-256 m	Pb
	539 , 540 , 541	Mersin	36°38'09"N-034°20'33"E-18 m	Pb

Pb: *Pinus brutia*, Pn: *Pinus nigra*, Ps: *Pinus sylvestris*, Cl: *Cedrus libani*, Ac: *Abies cilicica*, Qc: *Quercus coccifera*, Cs: *Castanea sativa*, J: *Juniperus* sp.

Te ekkür

Çalı mada bahsedilen türlerin DNA dizi analizleri Amerika Birle ik Devletleri Illinois Eyaleti Peoria kasabasında bulunan ABD Tarım Bakanlığı (USDA) Mikotoksin Önleme ve Uygulamalı Mikoloji Bölümü'nde Dr. Kerry O'DONNELL danı manlı nda yapılmı tır. Bu nedenle yazarlar USDA ve Dr. Kerry O'DONNELL'a ve çalı mayı destekleyen Çukurova Üniversitesi Bilimsel Ara tırma Projeleri Birimi (ÇÜ-BAP-ZF2009D41)'ne te ekkür ederler.

Kaynaklar

- Clowez, P., 2012. Les morilles. Une nouvelle approche mondiale du genre *Morchella*. Bull Soc Mycol Fr 126, 199-376.
- Clowez, P., Alvarado, P., Becerra, M., Bilbao, T., Moreau, P.A., 2014. *Morchella fluvialis* sp. nov. (Ascomycota, Pezizales): A new but widespread morel in Spain. Bol Soc Micol Madrid 38, 23-32.
- Clowez, P., Bellanger, J.M., Romero De La Osa, L., Moreau, P.A., 2015. *Morchella palazonii* sp. nov. (Ascomycota, Pezizales): une nouvelle morille méditerranéenne. Clé des *Morchella* sect. *Morchella* en Europe. Documents Mycologiques, XXXVI, 71-84.
- Du, X.H., Zhao, Q., O'Donnell, K., Rooney, A.P., Yang, Z.L., 2012a. Multigene molecular phylogenetics reveals true morels (*Morchella*) are especially species-rich in China. Fungal Genet Biol 49, 455-469.
- Du, X.H., Zhao, Q., Yang, Z.L., Hansen, K., Ta kın, H., Büyükalaca, S., Dewsbury, D., Moncalvo, J.M., Douhan, G.W., Robert, V.A.R.G., Crous, P.W., Rehner, S.A., Rooney, A.P., Sink, S., O'Donnell K., 2012b. How well do ITS rDNA sequences differentiate species of true morels (*Morchella*)?. Mycologia 104, 1351-1368.
- Du, X.H., Zhao, Q., Yang, Z.L., 2015. A review on research advances, issues, and perspectives of morels. Mycology: An International Journal on Fungal Biology 6(2), 78-85.
- Elliott, T.F., Bougher, N.L., O'Donnell, K., Trappe, J.M., 2014. *Morchella australiana* sp. nov., an apparent Australian endemic from New South Wales and Victoria. Mycologia 106, 113-118.
- I ilo lu, M., Alli, H., Spooner, B.M., Solak, M.H., 2010. *Morchella anatolica* (Ascomycota), a new species from southwestern Anatolia, Turkey. Mycologia 102, 455-458.
- Kuo, M., Dewsbury, D.R., O'Donnell, K., Carter, M.C., Rehner, S.A., Moore, J.D., Moncalvo, J.M., Canfield, S.A., Stephenson, S.L., Methven, A., Volk, T.J., 2012. Taxonomic revision of true morels (*Morchella*) in Canada and the United States. Mycologia 104, 1159-1177.
- Liu, Y.J., Whelen, S., Hall, B.D., 1999. Phlogenetic relationships among ascomycetes: evidence from an RNA polymerase II subunit. Mol Biol Evol 16, 1799-1808.
- Loizides, M., Alvarado, P., Clowez, P., Moreau, P.A., Romero De La Osa, L., Palazón, A., 2015. *Morchella tridentina*, *M. rufobrunnea*, and *M. kakiicolor*: a study of three poorly known Mediterranean morels, with nomenclatural updates in section *Distantes*. Mycol Progress 14, 1-18.
- Loizides, M., Bellanger, J.M., Clowez, P., Richard, F., Moreau, P.A., 2016. Combined phylogenetic and morphological studies of true morels (*Pezizales*, *Ascomycota*) in Cyprus reveal significant diversity, including *Morchella arbutiphila* and *M. disparilis* spp. nov. Mycol Progress 15, 39, doi: 10.1007/s11557-016-1180-1
- Matheny, P.B., Liu, Y.J., Ammirati, J.F., Hall, B.D., 2002. Using RPB1 sequences to improve phylogenetic inference among mushrooms (Inocybe, Agaricales). Am J Bot 89, 688-698.
- O'Donnell, K.O., Cigelnik, E., Weber, N., Trappe, J.M., 1997. Phylogenetic relationships among ascomycetous truffles and true and false morels from 18S and 28S ribosomal DNA sequence analyses. Mycologia 89, 48-65.
- O'Donnell, K., Rooney, A.P., Mills, G.L., Kuo, M., Weber, N.S., Rehner, S.A., 2011. Phylogeny and historical biogeography of true morels (*Morchella*) reveals an early Cretaceous origin and high continental endemism and provincialism in the Holarctic. Fungal Genet Biol 48, 252-265.
- Pildain, M.B., Visnovsky, S.B., Barroetavena, C., 2014. Phylogenetic diversity of true morels (*Morchella*), the main edible non-timber product from native Patagonian forests of Argentina. Fungal Biology 118, 755-763.

- Reeb, V., Lutzoni, F., Roux, C., 2004. Contribution of RPB2 to multilocus phylogenetic studies of the euascomycetes (Pezizomycotina, Fungi) with species emphasis on the lichen-forming Acarosporaceae and evolution of polyspory. *Mol Phylogenet Evol* 32, 1036-1060.
- Rehner, S.A., Buckley, E., 2005. A *Beauveria* phylogeny inferred from nuclear ITS and EF1-sequences: evidence for cryptic diversification and links to *Cordyceps* teleomorphs. *Mycologia* 97, 84-98.
- Richard, F., Bellanger, J.M., Clowez, P., Hansen, H., O'Donnell, K., Urban, A., Sauve, M., Courtecuisse, R., Moreau, P.A., 2015. True morels (*Morchella*, Pezizales) of Europe and North America: evolutionary relationships inferred from multilocus data and a unified taxonomy. *Mycologia* 107, 359-383.
- Ta kın, H., Büyükalaca, S., Do an H.H., Rehner, S.A., O'Donnell, K., 2010. A multigene molecular phylogenetic assessment of true morels (*Morchella*) in Turkey. *Fungal Genet Biol* 47, 672-682.
- Ta kın, H., Büyükalaca, S., Hansen, K., O'Donnell, K., 2012. Multilocus phylogenetic analysis of true morels (*Morchella*) reveals high levels of endemics in Turkey relative to other regions of Europe. *Mycologia* 104, 446-461.
- Voitk, A., Beug, MW., O'Donnell, K., Burzynski, M., 2016. Two new species of true morels from Newfoundland and Labrador: cosmopolitan *Morchella eohespera* and parochial *M. laurentiana*. *Mycologia* 108, 31-37.
- White, T.J., Bruns, T., Lee, S., Taylor, J., 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: *PCR-Protocols and Applications-A Laboratory Manual* Academic Press, San Diego, pp: 315-322

Düük Rakımlı Ekolojik Koullarda Bazı Erkenci Kayısı (*Prunus armeniaca L.*) Çe itlerinin Adaptasyonu Üzerinde Ara tırmalar

A kım BAHAR¹

Levent SON²

¹Selçuk Üniversitesi, Silifke-Ta ucu Meslek Yüksekokulu-33900-Ta ucu-Mersin-Türkiye

²Mersin Üniversitesi, Silifke Uygulamalı Teknoloji ve İletmecilik Yüksekokulu-33090-Silifke-Mersin-Türkiye

Öz

Bu ara tırma, 2007-2012 yılları arasında Antalya'nın Manavgat ilçesinde bir üretici bahçesinde bulunan 'Beliana', 'Ninfa' ve 'Precoce de Tyrinthe' kayısı çe itleri üzerinde yürütülmü tür. Deneme çe itlerinde; çiçeklenme ve derim tarihleri, meyve irili i, tohum a ırlı ı, asitlik, suda çözümlü kuru madde (SÇKM) oranı ve a aç ba ına verim gibi kriterler incelenmi tir. 2007 ve 2009 yıllarında 8 Mayıs, 2008 ve 2010 yıllarında 10 Mayıs, 2011 ve 2012 yıllarında ise 11 Mayıs tarihlerinde meyvelerini olgunla tıran 'Ninfa' en erkenci kayısı çe idi olarak tespit edilmi tir. Altı yıl süren deneme süresince 'P. de Tyrinthe' kayısı çe idi her yıl en iri meyveli çe it olarak tespit edilmi tir. A aç ba ına verim bakımından Ninfa çe idi, 2007 yılında 7.81 kg/a aç, 2010 yılında 50.36 kg/a aç ve 2012 yılında ise 79.54 kg/a aç de erleri ile en verimli çe it olmu tur. Elde edilen bulgulara göre erkencilik ve verim bakımından Ninfa; meyve kalitesi bakımından P. de Tyrinthe çe itleri Manavgat yöresi için ümitvar olarak saptanmı tir. Bu çalı ma ile verim, erkencilik ve kalite de erleri test edilerek, düük rakıma sahip alanlarda erkenci kayısı üretiminde üretici için en kazançlı olan çe itlerin tespit edilmesi amaçlanmı tir.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, verim, çiçeklenme, erkencilik, meyve kalitesi.

Investigations on Adaptation of Some Early Apricot (*Prunus armeniaca L.*) Cultivars at Low Altitude Ecological Conditions

Abstract

This research was carried out to determine the phenological and pomological characteristics of 'Beliana', 'Ninfa' and 'Precoce de Tyrinthe' apricot (*Prunus armeniaca L.*) cultivars in Manavgat-Antalya for 6 years from 2007 to 2012. Flowering periods, harvesting date, fruit weight, seed weight, acidity, total soluble solids (TSS%) and yield/tree were determined at apricot varieties. 'Ninfa' apricot was harvested on 8 May 2007 and 2009, on 10 May 2008 and 2010, 11 May 2011 and 12 May 2012, respectively. 'Ninfa' was considered to be superior with respect to earliness in all trial years. The largest fruit were observed in 'P. de Tyrinthe' apricot cultivar in all experimental years. In terms of fruit yield, 'Ninfa' was found to be the most productive with 7.81 kg/tree in 2007, 50.36 kg/tree in 2010 and 79.54 kg/tree in 2012. 'Ninfa', regarding earliness and 'P. de Tyrinthe', with regard to fruit quality, were found to be the most promising cultivars for the Manavgat area. This study has aimed to determine of the most profitable apricot cultivars for early growing for farmers by testing values of yield, earliness and quality in low altitude areas.

Keywords: Apricot, yield, blooming, earliness, fruit quality.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: A.Bahar; askinbahar@selcuk.edu.tr
Geli Tarihi/Received: 11.01.2016 Kabul Tarihi/Accepted: 17.06.2016

Makalenin Türü: Ara tırma
Category: Research

Giri

Dünya toplam kayısı üretimi 3.956.639 ton olup bunun 795.768 ton'luk kısmı Türkiye tarafından üretilmektedir. Bu üretim miktarıyla Türkiye dünyada kayısı üretiminde lider durumdadır (FAO, 2012). Ülkemizin Akdeniz ve Ege bölgeleri ekolojik ko ullar bakımından birçok ılıman iklim meyvelerinin yeti tiricili ine imkan sa lamaktadır. Aynı iklim ku a ındaki ülkelerle kıyaslandı nda söz konusu bölgelerimizde 15-20 gün gibi önemli düzeyde erkencilik sa lanabilmektedir (Ayano lu ve ark., 1995; Polat, 1986). Sofralık ve erkenci kayısı üretimi bakımından Ege ve Akdeniz Bölgeleri yüksek bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyelin de erlendirilmesinde kaliteli ve erkenci çe itlerin arttırılması büyük önem ta ımaktadır (Önal ve ark., 1995).

Ülkemizde kuru kayısı üretimi büyük ölçüde özellikle Malatya'da gelişmiş olduğu halde sofralık kayısı yetiştiriciliği ihmal edilmiştir. Son yıllarda özellikle Akdeniz kıyılarında yapılan araştırmalarla bulunan uygun çeşitler sayesinde yakın bir gelecekte Türkiye erkenci sofralık kayısı yetiştiriciliğinde Avrupa'da söz sahibi olabilecektir (Baktır ve ark., 1992; Ka ka ve ark., 1981; Payda ve ark., 1992). Kayıslarda soğuklama ihtiyacının karışılmadığı zaman, verim, meyve ağırlığı ve meyve kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir (Ruiz ve ark., 2006). Bundan dolayı yeni geliştirilen kayısı çeşitlerinin soğuklama istekleri yetiştiricilik yapılan bölgelere uygun olmalıdır.

Akdeniz Bölgesi kayısı üretiminin büyük kısmı geçit bölgelerde ve çok az bir kısmı ise kıyı kesiminde gerçekleştirilmektedir. Türkiye'de pazara ilk kayısı Mut, Antalya ve Iskenderun'dan gelmektedir (Ka ka ve ark., 1982). Subtropik iklim alanlarında yapılan kayısı yetiştiriciliğinde ilkbahar geç donları riski azalmaktadır (Rodrigo ve Julion, 2006). Akdeniz sahil eridinin ekolojik özellikleri turfanda yetiştiriciliği teşvik etmektedir. Manavgat erkenci kayısı yetiştiriciliği için Türkiye'de ortalama ekolojik koşulları taşıyan ve Akdeniz'e kıyısı olan bir bölgede bulunmaktadır. Bu bölge soğuklama ihtiyacı ve meyve olgunluğu için yüksek sıcaklık toplamı değerlerini bir arada bulundurmaktadır. Son yıllarda soğuklama gereksinimi düşük çeşitlerin geliştirilmesi ve Akdeniz Bölgesine girmesi ile kıyı kesiminde de kayısı yetiştiriciliğine olan talep artarak devam etmektedir (Ayano lu ve Sa lamer, 1986). Nitekim Mersin-Alata koşullarında yapılan bir çalışmada; 'Precoce De Colomer', 'San Castrese', 'Boccucia', 'Sakit 2', 'Çi li' and 'Fracasso' çeşitleri erkencilik ve meyve kalitesi yönünden ümitvar olarak bulunmuştur (Ayano lu ve ark., 1995). Aynı şekilde Pınar ve ark., (2010)'nın Mersin ekolojik koşullarında 24 kayısı çeşidinde verim, fenolojik ve pomolojik özellikleri kontrol etmişlerdir. 'P. de Tyrinthe' referans çeşit olarak ele alınmıştır. '2-89' en verimli çeşit olarak bulunmuştur. 'Harcott' en iri meyveli, 'Bebeco' ise en sert meyve etli çeşit olarak tespit edilmiştir. 'Ninfa', 'Priana', 'P. de Tyrinthe' en erkenci çeşitler olarak bulunmuştur.

Gou ve ark., (2015) Çin'de birbirinden çok farklı 5 ayrı bölgede sıcaklığın kayıslarda çiçeklenme üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bahar dönemindeki soğuk ve kötü iklim koşullarının çiçeklenme tarihlerini tamamen belirlediğini, hava koşullarının bahar döneminde sıcak gitmesinin çiçeklenme tarihlerini öne aldığını tespit etmişlerdir. Adana ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada, 'Priana', 'Beliana', 'Feriana' and 'P. De Tyrinthe' çeşitleri erkenci; 'Bebeco', 'Canino' and 'Goldcot' çeşitleri ise iri meyveli olarak bulunmuştur (Payda ve ark., 1992). Çukadar ve ark. (2007) 4 yerel kayısı çeşidi ('Eri Çi it', 'Tatlı Çi it', 'Pelverde Eri i' and 'Güz Eri i') ve 8 anaç ('154', '155', '158', '164', '171', '172' and '174') ile yaptıkları adaptasyon çalışmasında; 'Eri Çi it' çeşidinin hem kurutmalık hem de sofralık, 'Güz Eri i' çeşidi ile 'selection 174' anacının ise sadece taze kayısı üretimi için en uygun olduğunu tespit etmişlerdir.

Adana'da 26 kayısı çeşidi ile yapılan bir çalışmada, meyve iriliği, suda çözünabilir kuru madde miktarı ve meyve ağırlığı gibi kalite değerleri incelenmiş, kalite kriterleri yönünden kayıslar birbirleriyle karşılaştırılarak en iyilerinin hangi çeşitler olduğu değerlendirilmiştir (Kafkas ve ark., 2007). Türkiye'de Doğu Anadolu Bölgesinde belirlenen 350 adet genotipten, 3 erkenci, 3 geçici, 4 orta mevsim ve 3 kurutmalık çeşit bulunmuş, bunların meyve ağırlıkları 25.8 ile 72.6 g arasında dağınık göstermiştir. SÇKM miktarları ise %16.6-24.1 arasında tespit edilmiştir (Asma, 2012).

Bu çalışmada, verim, erkencilik ve kalite kriterleri açısından düşük rakıma sahip alanlarda erkenci kayısı yetiştiriciliği açısından ön plan açılan çeşitlerin saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu ara tırma, 2007-2012 yıllarında Antalya'nın Manavgat ilçesinde denizden yüksekli i bir üretici bahçesinde yürütülmü tür. Ara tırmada 'Zerdali' anacına a ılı, 'Beliana', 'Ninfa' ve 'P. de Tyrinthe' çe itlerine ait a açlar 3 ya ından itibaren materyal olarak kullanılmaya ba lanmı tür. Ara tırmanın yapıldı ı bahçenin toprak yapısı orta derecede organik madde içeren kumlu tınlı yapıya sahip olup, pH de eri 7.7 ve tuz problemi bulunmamaktadır. Manavgat ilçesinin yıllık ortalama ya ı miktarı 1085 mm, yıllık ortalama sıcaklı ı ise 18.7 °C olarak bildirilmı tir (Anonim, 2016). Deneme a açları damla sulama sistemi ile sulanmı olup, kı budamaları, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele ve yabancı ot kontrolü yapılmı tür. 2004 yılında 5 m sıra arası ve üzeri mesafeyle dikilmı olan kayısı a açlarına goble sisteminde ekil budaması uygulanmı olup, hekada 400 a aç bulunmaktadır. Ara tırmada a a ıdaki kriterler incelenmi tir.

Fenolojik Gözlemler: İlk çiçeklenme a açlardaki toplam çiçeklerin %5'i, tam çiçeklenme %70'i açtı ı, çiçeklenme sonu ise tozlanmadan sonra kalan çiçeklerin taç yapraklarının %90'lık kısmını döktü ü tarihler gözlemlenerek her çe it için ayrı ayrı tespit edilmi tir. Derim, meyvelerin kabuk renginin ye ilden sarıya dönme döneminde yapılmı tür.

Pomolojik Analizler: Ölçümler ve de erlendirmeler her çe idin 24 a acından rastgele alınan her tekerrürde 30 meyve olacak ekilde toplam 90 meyvede yapılmı tür.

Meyve A ırlı ı (g): Meyvelerin a ırlıkları 0.01 g'a hassas terazide tartılarak bulunmu tur.

Tohum A ırlı ı (g): Her çe ide ortalama çekirdek a ırlıkları hassas terazi kullanarak saptanmı tür.

Usarede Toplam Asit Miktarı (malik asit) (g/100 ml usare): Her çe it için alınan meyve örneklerinin, çekirdekleri çıkartıldıktan sonra blenderde sıkılarak elde edilen usare örne inden bir pipet ile çekilen 5 ml'lik örne in 0.1 N'lik NaOH ile titrasyonu ile hesaplanmı tür.

Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı (%SÇKM): Bu de er meyvelerin çekirdekleri çıkartıldıktan sonra blenderde sıkılarak elde edilen usareden alınan örnekte el refraktometresiyle ölçülmü tür.

Meyve Eti Sertli i: 1-5 arası de er verilerek hesaplama yapılmı tür. (1: Çok Yumu ak = 2 libre - kuvvetten daha az (1 libre - kuvvet =1 pound = 4.448222 Newton = 0.45359 kg - kuvvet cm²), 2: Yumu ak = 2 - 4 libre - kuvvet, 3: Orta = 4 - 6 libre - kuvvet, 4: sert = 6 - 8 libre - kuvvet, 5: Çok Sert = 8 libre - kuvvetten daha büyük).

Verim (kg/a aç)

Deneme a açlarından elde edilen tüm meyvelerin tartılmasıyla a aç ba ına verimler hesaplanmı tür.

statistiksel Analizler

Ara tırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak düzenlenmi olup, her yinelemede 8'er a aç de erlendirmeye alınmı tür. Elde edilen bulgular istatistiksel analize tabi tutularak Tukey testi uygulanmı tür (Düzgüne , 1963).

Bulgular ve Tartı ma

Fenolojik Gözlemler

Denemede yeralan kayısı çe itlerinin fenolojik gözlem sonuçları ve derim tarihleri Çizelge 1'de verilmi tir. Deneme yıllarının tümünde 'Ninfa' çe idi en erken çiçeklenirken, 'Beliana' ve 'P. de Tyrinthe' bunu takip etmi tir. Aynı durum derim tarihleri yönünden de geçerli olup; 'Beliana' ve 'P. de Tyrinthe' çe itlerinden yakla ık bir hafta önce tüm deneme yıllarında 8 Mayıs ve 12 Mayıs tarihleri arasında meyvelerini olgunla tıran Ninfa çe idi, en erkenci kayısı çe idi olarak saptanmı tür (Çizelge 1).

Çizelge 1- Farklı kayısı çe itlerine ait fenolojik gözlem sonuçları (2007- 2012)

Çe it	Çiçeklenme Ba langıcı	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu	Derim Tarihleri
Beliana	24.02.2007	05.03.2007	12.03.2007	15.05.2007
	04.03.2008	14.03.2008	22.03.2008	17.05.2008
	22.02.2009	04.03.2009	11.03.2009	14.05.2009
	24.02.2010	06.03.2010	12.03.2010	18.05.2010
	05.03.2011	16.03.2011	23.03.2011	19.05.2011
	07.03.2012	17.03.2012	23.03.2012	20.05.2012
Ninfa	23.02.2007	04.03.2007	10.03.2007	08.05.2007
	03.03.2008	15.03.2008	22.03.2008	10.05.2008
	21.02.2009	03.03.2009	10.03.2009	08.05.2009
	22.02.2010	04.03.2010	11.03.2010	10.05.2010
	04.03.2011	15.03.2011	21.03.2011	11.05.2011
	06.03.2012	16.03.2012	21.03.2012	12.05.2012
P. de Tyrinthe	24.02.2007	06.03.2007	13.03.2007	14.05.2007
	05.03.2008	16.03.2008	23.03.2008	16.05.2008
	23.02.2009	05.03.2009	12.03.2009	13.05.2009
	23.02.2010	05.03.2010	14.03.2010	16.05.2010
	06.03.2011	18.03.2011	24.03.2011	17.05.2011
	07.03.2012	18.03.2012	25.03.2012	18.05.2012

Daha önce benzer ekilde Bozyazı ko ullarında ‘Beliana’, ‘P. de Tyrinthe’ ve ‘Priana’ çe itleriyle çalı an Son (2004)’un bulguları ile Biracan ve ark. (2007)’nın Mut-Mersin yöresinde ‘Beliana’, ‘P. de Tyrinthe’, ‘Priana’, ‘Feriana’, ‘Palstein’, ‘Harcot’, ‘Antoni Errani’, ‘CNEF-C’, ‘Bebeco’, ‘Canino’, ‘Fracasso’, ‘Dr. Kaska’, ‘Ça ataybey’, ‘Ça ribey’, ‘ ahinbey’, ‘Alatayıldız’, ‘Ninfa’, ‘2-89’, ‘33-89’, ‘34-89’, ‘15-90’, ‘27-89’ ve ‘7-89’ çe itleri ile yaptıkları çalı manın sonuçları fenolojik yönden ara tırma bulgularımızı destekler niteliktedir.

Calabrese ve ark. (2010) Sicilya’da R. Chiappetta tohum anacından seleksiyonla elde edilen ‘Nella’ ve ‘Dora’ çe itleri ile 2003-2005 yılları arasında ılık kı ve bahar ko ullarının hakim oldu u Palermo sahil ku a mında 3 yıl süre ile çalı ma yapmı lardır. Elde ettikleri sonuçları ‘P. de Tyrinthe’ çe idi ile kar ıla tırmı lardır. ‘Nella’ ve ‘P. de Tyrinthe’ çe itleri ubat ayının sonunda çiçeklenmeye ba larken, di er çe itler mart ayının ikinci yarısında çiçeklenmeye ba lamı lardır. Meyve derimi ‘Dora’ da 25-30 Mayıs arası, ‘Nella’ da 24-30 Mayıs arası, ‘P. de Tyrinthe’ de ise 24-28 Mayıs arasında yapılmı tır. Üç yıllık ortalama meyve a ırlı ı ‘Dora’ da 45.58 g, ‘Nella’ da 42.44 g, ‘P. de Tyrinthe’ de ise 63.76 g kaydedilmi tir Aynı ekilde ‘P. de Tyrinthe’ çe idi, Payda ve ark. (1995)’nın Adana ko ullarında yürüttükleri bir çalı mada 30 Mayıs; Ka ka ve Yılmaz (2001)’ın Kahramanmara ’ta yürüttükleri bir çalı mada ise 6 Haziranda olgunla mı tır. Bizim çalı mamızda ise ‘P. de Tyrinthe’ çe idi denememizin yürütüldü ü 2007–2012 yıllarının tamamında 13 Mayıs ve 18 Mayıs tarihleri arasında olgunla mı tır. Bu farklı bulguların ara tırmaların yürütüldü ü merkezlerin ekolojik farklılıklarından kaynaklanmı olması muhtemeldir.

Meyve Kalite Özellikleri

Ara tırmada incelenen kayısı çe itlerinin kalite kriterlerine uygulanan istatistiksel analizlere gore; meyve ve tohum a ırlıkları bakımından çe itler arasındaki farkların önemli oldu u; titre edilebilir asit ile SÇKM miktarları arasındaki farkların ise önemsiz oldu u saptanmı tır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı kayısı çe itlerine ait bazı pomolojik analiz sonuçları (2007-2012)

Yıl	Çe it	Meyve A ırlı ı (g)	Tohum A ırlı ı (g)	Asitlik (%)	SÇKM (%)	Meyve Eti Sertli i (skala 1-5)
2007	Beliana	33.01 c	3.01 a	1.38 b	14.06 a	Orta(3)
	Ninfa	40.74 b	2.44 c	1.45 b	13.86 a	Orta (3)
	P. de Tyrinthe	46.29 a	2.58 b	1.61 a	11.06 b	Sert (4)
	D % 5	3.25	0.07	0.05	0.23	-
2008	Beliana	31.39 c	2.94 a	1.41 c	13.93 a	Orta (3)
	Ninfa	41.99 b	2.49 c	1.46 b	14.06 a	Orta (3)
	P. de Tyrinthe	48.39 a	2.61 b	1.6 a	10.86 b	Sert(4)
	D % 5	1.69	0.04	0.02	0.23	-
2009	Beliana	35.48 c	3.04 a	1.39 c	14.13 a	Orta (3)
	Ninfa	43.98 b	2.50 c	1.46 b	13.80 a	Orta (3)
	P. de Tyrinthe	50.58 a	2.62 b	1.59 a	10.86 b	Sert (4)
	D % 5	3.31	0.02	0.015	0.33	-
2010	Beliana	35.69 c	3.04 a	1.39 c	14.00 a	Orta (3)
	Ninfa	45.04 b	2.52 c	1.47 b	13.73 b	Orta (3)
	P. de Tyrinthe	53.86 a	2.67 b	1.60 a	10.93 c	Sert (4)
	D % 5	1.88	0.019	0.022	0.19	-
2011	Beliana	39.72 c	3.06 a	1.38 c	14.26 a	Orta(3)
	Ninfa	45.37 b	2.55 c	1.50 b	13.73 b	Orta (3)
	P. de Tyrinthe	55.67 a	2.86 b	1.61 a	11.06 c	Sert (4)
	D % 5	2.93	0.09	0.016	0.30	-
2012	Beliana	38.90 c	3.04 a	1.37 c	13.93 a	Orta (3)
	Ninfa	44.70 b	2.56 c	1.49 b	13.80 a	Orta (3)
	P. de Tyrinthe	54.58 a	2.84 b	1.60 a	11.13 b	Sert (4)
	D % 5	1.47	0.034	0.019	0.30	-

Denemenin tüm yıllarında en iri meyveler ‘P. de Tyrinthe’ çe idinde bulunurken (2007 yılında 46.29 g ile 2011 yılında 55.67 g arasında), bunu ‘Ninfa’ (2007 yılında 40.74 g ile 2011 yılında 45.37 g arasında) ve ‘Beliana’ (2008 yılında 31.39 g ile 2011 yılında 39.72 g arasında) takip etmi tir. ‘Ninfa’ çe idi deneme yıllarının tümü incelendi inde 2012 yılındaki 2.56 g a ırlı ı ile en küçük çekirdekli; ‘Beliana’ çe idi ise 2012 yılındaki 3.04 g a ırlı ı ile en iri çekirdekli çe it olmu tur. Kafkas ve ark. (2007)’nın ‘Beliana’çe idi ile yaptıkları benzer bir çalı mada ortalama meyve a ırlı ını 33.9 g olarak bulmu lardır. Bizim çalı mamızda da benzer eilde 2007 yılında ‘Beliana’ çe idinde ortalama a ırlık 33.01 g olarak bulunmu tur.

SÇKM miktarları ve titre edilebilir asit açısından ‘Beliana’ ve ‘Ninfa’ çe idi arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemsiz bulunmu tur (Çizelge 2). En dü ük SÇKM mikatari 2008 ve 2009 yıllarında % 10.86 ile ‘P. de Tyrinthe’ çe idinde bulunmu tur (Çizelge 3). Çalı mamızda

elde edilen bu bulgular Türkiye'nin de i ik ekolojik bölgelerinde aynı konuda yapılan daha önceki çalı maların sonuçları ile kar ıla tırıldı nda benzerlik göstermektedir (Ka ka ve Yılmaz, 2001; Sefero lu ve Gül en, 2003; Bircan ve ark., 2007; Kafkas ve ark., 2007).

Benzer ekilde Yılmaz ve ark. (2007), Malatya yöresinde 'Alkaya' kayısı çe idi ile yaptıkları çalı mada SÇKM miktarını % 19.1 olarak tespit etmi lerdir. Korekar ve ark., (2013)'nın Hindistan'da Ladakh Bölgesinde 2 yıl süre ile aynı kültürel i lemlerin yapıldı ı 17 çe it kayısı ile çiçeklenme öncesi, çiçeklenme dönemi ve derim mevsiminde SÇKM miktarı, meyve boyu, çekirdek a ırlı ı ve toplam asit miktarları incelenmi tir. Bir çe it hariç di er tüm çe itlerin a ırlı ı 35.1 g'dan daha az bulunmu tur. SÇKM miktarları ise meyve a ırlıklarının tersine %16.1-20.6 ile yüksek olarak bulunmu tur. Bizim çalı mamızda ise bu de er % 10.86 ('P. de Tyrinthe') ile %14.13 ('Beliana') arasında bulunmu tur. Çalı mamızda SÇKM oranının dü ük çıkmasının sebebi, denemedeki çe itlerin söz konusu çe itlerden farklı ve sofralık çe itler olmasıdır.

Kayıslarda a aç ya nın SÇKM miktarını arttırdı ı, derim sonrası bu meyvelerdeki yumu amayı ise gecikti i tespit edilmi tir (Stanley ve ark., 2014). Bizim çalı mamızda da benzer ekilde a aç ya ı arttıkça SÇKM miktarı dü ük seviyede de olsa bir artı göstermi tir. Kayıslarda 2 ile 3 pound (libre-kuvvet) arasındaki meyve eti sertli i "tüketime hazır" olarak kabul edilmektedir (Crisosto et al., 2016). Yapılan bu çalı mada 'Beliana' ve 'Ninfa'çe itlerinde orta dercede yumu ama bulunmu tur (De er 3: 4-6 libre-kuvvet). Bütün deneme yıllarında 'P. de Tyrinthe' çe idinin meyve etinde yumu ama en az oranda tespit edilmi olup, meyveler sert yapıda kalmı lardır (De er 4: 6-8 libre-kuvvet). Bu sonuçlar meyve eti sertli i açısından Crisosto ve ark. (2016)' nın kayısı tüketim de erleri hakkında verdi i de erlerle uyum halindedir.

Verim (kg/a aç)

A aç ba ma verim bakımından çe itler arasındaki farklılık istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmu tur. 'Ninfa' çe idi 2012 yılında 79.54 kg/a aç ile en verimli çe it olurken; bunu 'P. de Tyrinthe' (2012 yılında 56.54 kg/a aç) ve 'Beliana' (2012 yılında 56.54 kg/a aç) çe itleri izlemi tir (Çizelge 3).

Çizelge 3- Farklı kayısı çe itlerinin a aç ba ma verimleri (kg/a aç) (2007-2012)

Çe it	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Ortalama
Beliana	5.08 c	12.35 c	25.20 c	39.54 b	46.86 c	56.54 c	30.93
Ninfa	7.81 a	23.44 a	38.30 a	50.36 a	65.19 a	79.54 a	44.11
P. de Tyrinthe	6.09 b	15.99 b	31.69 b	42.38 b	58.88 b	65.40 b	36.74
D % 5	0.55	1.72	5.34	6.71	5.00	6.49	-

Verim yönünden deneme sonuçları Yıldız ve ark. (2001) ile Payda ve ark. (1995)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Polat ve Çalı kan (2014), Türkiye'de Akdeniz Bölgesinin kıyı kesiminde 11 kayısı çe idi ile ('Precoce de Tyrinthe', 'Feriana', 'Beliana', 'Priana', 'Bebeco', 'Early Kishinewski', 'Precoce de Colomer', 'Canino', 'Silistre Rona', 'Rouge de Sernhac', 'Tokaloglu') meyve tutumunu tespit için 3 yıl süre ile 2006-2008 yılları arasında çalı ma yapmı lardır. Meyve tutumu üzerine çe it ve yılların istatistiki olarak önemli etkisi bulunmu tur. Üç yıllık çalı manın sonucunda ortalama olarak en fazla meyve tutumu % 14 ile 'Tokalo lu' çe idinde daha sonra ise sırasıyla % 8.8 ile 'Beliana' ve % 8.2 ile 'P. De Tyrinthe' çe idinde bulunmu tur. A aç ba ma verim olarak ise en verimli çe it olarak sırasıyla 29.1 kg ile 'Tokalo lu', 29 kg ile 'P. De Tyrinthe', 27.9 kg ile 'Rouge de Sernhac' ve 23 kg ile 'Beliana' çe itleri tespit edilmi tir. Aralarında bizim denememiz de kullandı ımız çe itlerin bulundu u bu kayısı çe itleri, subtropik iklim ko ulları altında meyve tutumu açısından en iyi sonuçları vermi lerdir. Ayrıca benzer ekilde Sefero lu ve Gül en (2003)'in Aydın ili ekolojik

ko ullarında 10 farklı kayısı çe idi ile yaptıkları çalı manın verim yönünden sonuçları bizim ara tırma bulgularımızla uyum içerisindedir.

Sonuç

Antalya'nın manavgat ilçesinde yapılan bu çalı mada 'Ninfa' denemedeki en erkenci kayısı çe idi olarak saptanmı tır. Pazara erken turfanda meyve çıkarabilme bakımından 'Ninfa' oldukça avantajlı bir çe it olarak gözükmektedir. Fakat meyve eti sertlik de erinin dü ük olması bu çe idin olumsuz bir özelli idir. 'P. de Tyrinthe' çe idi ise 'Ninfa' çe idinden sonra olgunla masına ra men, raf ömrünün uzun ve albenisinin yüksek olması gibi özellikleriyle avantajlı bir çe it olarak saptanmı tır.

Manavgat yöresinde turfanda kayısı yeti tiricili inin önümüzdeki yıllarda hızla artması muhtemeldir. Bu ara tırma sonucuna göre; erkencilik ve verim bakımından öncelikle 'Ninfa' ve 'P. de Tyrinthe' çe itlerinin Manavgat yöresi için ümitvar çe itler oldukları saptanmı tır. Üretici açısından 'Ninfa' çe idinin erkencilik özelli i nedeni ile yüksek de erlerde satılabilme durumu, meyve eti sertlik de erinin dü ük olması dezavantajının dikkate alınmamasına neden olabilir. Denememiz sonucunda tavsiye edilen bu çe itlerin yanında, önümüzdeki yıllarda yeni sofralık çe itlerle adaptasyon çalı malarına devam edilmesinde büyük yarar vardır.

Kaynaklar

- Anonim, 2007. Manavgat İçe Tarım Müdürlü ü kayıtları. Manavgat-Antalya, Türkiye.
- Anonim, 2016. Manavgat iklim verileri. <http://tr.climate-data.org/location/10924/>; eri im 03 Mayıs 03, 2016.
- Asma, B.M., 2012. New apricot selections for dried and table consumption in Eastern Anatolia-Turkey. XV International Symposium on Apricot Breeding and Culture. Acta Horticulturae 966, 291-294.
- Ayano lu, H., Sa lamer, M., 1986. Akdeniz Bölgesi sahil erisinde yeti tirilebilecek kayısı çe itlerinin adaptasyonunda ilk sonuçlar. Derim Dergisi, Narenciye Ara tırma Enstitüsü Yayını, 31(1): 3-15
- Ayano lu, H., Ka ka, N., Yıldız, A., 1995. Akdeniz Bölgesinde erkenci kayısı çe itlerinin adaptasyonu üzerinde ara tırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt:1, 144-148.
- Baktır, ., Ülger, S., Yayıcı, Z.H., 1992. Yabancı orijinli bazı kayısı çe itlerinin Antalya ko ullarına adaptasyonu ve geli meleri üzerine bir ara tırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim, zmir, 461-464.
- Bircan, M., Pınar, H., Yılmaz, C., Çalıskan, T., 2007. Some pomological fruit characteristics of table apricot cultivars in Mediterrenean Region. Turkey V. National Hort. Crops Congress 1:437-443.
- Calabrese, F., Barone, F., Farina, V., 2010. Two new apricot varieties. XIV International Symposium on Apricot Breeding and Culture. Acta Horticulturae 862, 119-122.
- Crisosto C.H., Mitcham, E.J., Kader, A.A., 2016. Recommendations for maintaining postharvest quality. Department of Plant Sciences, University of California, Davis, <http://postharvest.ucdavis.edu/PFFruits/apricot>; eri im Nisan 28, 2016.
- Çukadar, K., Demirel, H., Ünlü, M., Aslay, M., Bozbek, O., 2007. Kayısı Çe it Seleksiyonu II. Türkiye V. Bahçe Bitkileri Kongresi. 1:391-395.
- Düzgüne , O., 1963. Bilimsel Ara tırmalarda statistik Prensipleri ve Metotları. Ege Üniv. Matbaası, 375 s.
- FAO, 2012. Statistical Database, www.fao.org; eri im Temmuz 08, 2014.

- Guo, L., Dai J., Wang, M., Xu, J., Luedeling, E., 2015. Responses of spring phenology in temperate zone trees to climate warming: a case study of apricot flowering in China. *Agricultural and Forest Meteorology*, 201: 1–7.
- Kafkas, E., Payda , S., Burgut, A., 2007. Akdeniz Bölgesi ko ullarında sofralık bazı kayısı genotiplerinin verim ve kalite özellikleri. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi* 1:235-240.
- Ka ka, N., Onur, C., Onur, S., Çınar, A., 1981. Akdeniz Bölgesi için erkenci kayısı çe itleri seleksiyonu. *Tübitak-TOAG, Abba Ünitesi No:12*.
- Ka ka, N., Onur, C., Onur, S., Demirören, S., 1982. Akdeniz Bölgesinde kayısı, eftali ve erik yeti tiricili inde sorunlar. *Akdeniz Bölgesi Bahçe Bitkileri Yeti tiricili inde Sorunlar, Çözüm Yolları ve Yapılması Gereken Ara tırmalar Sempozyumu*. 9-13 Nisan, ncekum-Alanya, 469-496.
- Ka ka, N., Yılmaz, K.U., 2001. Kahramanmara 'ta sofralık kayısı yeti tiricili i üzerinde ara tırmalar. *I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, Yalova, 25-28 Eylül*, 593-601.
- Korekar, G., Yadav, A., Kumar, R., Srivastava, R.B., Stobdan, T., 2013. Multivariate analysis of phenological, pomological and fruit quality characters in apricot (*Prunus armeniaca*) grown in trans-Himalayan Ladakh region, India. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 83 (2): 150–158.
- Önal, K., Özakman, S., Özkaraka , ., 1995. Ege Bölgesi ko ullarında ümitvar erkenci ve kaliteli kayısı (*P.armeniaca* L.) çe itlerinin belirlenmesi. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt:1*, 159-163.
- Payda , S., Ka ka, N., Polat, A.A., Gübbük, H., 1992. Yeni bazı kayısı (*P. armeniaca* L.) çe itlerinin Adana ekolojik ko ullarına adaptasyonu üzerinde ara tırmalar (1990-1991 Yılları Ara tırma Dilimi) *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 13-16 Ekim, zmir, 465-469.
- Payda , S., Ka ka, N., Durgaç, C., 1995. Subtropik ko ullarda bazı kayısı çe itlerinde verim ve meyve kalite kriterleri üzerinde ara tırmalar. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt:1 (Meyve)*: 149-153.
- Pınar, H., Bircan, M., Yılmaz, C., Yıldız, A., Payda Kargı, S., Ka ka, N., Yıldız, A., Son, L., 2010. The performance of some apricot cultivars in the Mersin ecological conditions. *XIV International Symposium on Apricot Breeding and Culture. Acta Horticulturae* 862, 109-112.
- Polat, A A. 1986. Bazı yerli ve yabancı kökenli kayısı çe itlerinin Adana ko ullarına uyumu üzerinde ara tırmalar (Lisans Tezi) *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana*.
- Polat, A., Calı kan, O., 2014. Fruit set and yield of apricot cultivars under subtropical climate conditions of Hatay, Turkey. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 16 (4): 863-872.
- Rodrigo, J, Julion, C., 2006. Spring frost damage in buds, flowers and developing fruits in apricot. *Acta Hort*, 717:87-89.
- Ruiz, D., Company, J.A., Egea, J., 2006. Chilling requirements of apricot varieties. *Acta Hortic*, 717:67-69.
- Sefero lu, H.G., Gül en, A., 2003. Aydın ekolojisinde bazı kayısı çe itlerinin geli me performansları. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt:1*, 8-12.
- Son, L. 2004. Bazı sofralık kayısı çe itlerinin Bozyazı ekolojik ko ullarındaki fenolojik ve pomolojik özellikleri. *ÇÜZF Dergisi*, 19(4): 43-48.

- Stanley, J., Marshall, R., Tustin, S., Woolf, A., 2014. Preharvest factors affect apricot fruit quality. X International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems,.Acta Horticulturae 1058, 269-276.
- Yıldız, A., Keleş, D., Demirtaş, B., Kaşıkçı, N., İlgin, M., Paydaş, S., Eti, S., Küden, A., Polat, A., Ayanoğlu, H., Durgaç, C., Tekintaş, E., Demirel, H., Onur, C., 2001. Akdeniz ve Ege Bölgesinde dış satıma yönelik erkenci kayısı yetiştiriciliği üzerine araştırmalar. I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 1:585-592.
- Yılmaz, K.U., Paydaş, S., Kafkas, S., 2007. Malatya yöresi için hem kurutmalık hem de sofralık yeni bir kayısı çeşidi. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 1:647-651.

Bazı Önemli Turunçgil Anaçları ile Melezlerinde Citrus Tristeza Virus (CTV)'ne Dayanıklılı ın SCAR Markırları ile Belirlenmesi

Hasan PINAR¹

Mustafa ÜNLÜ²

Übeyit SEDAY²

Mehmet YAMAN¹

Aydın UZUN¹

¹Erciyes Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kayseri

²Alata Bahçe Kùltürleri Ara tırma Enstitüsü, Erdemli-Mersin

Öz

Citrus tristeza virus (CTV), dünyada turunçgillerde özellikle turunç anacı (*Citrus aurantium* L.) üzerine a ılı a açlarda hızlı bir ekilde ölüme sebep olan en önemli viral patojendir. CTV'ye dayanıklı çe itlerin geli tirilmesi turunçgil ıslah programlarının önceli i haline gelmi tir. Genetik çalı malarda, Üç Yapraklı'da (*Poncirus trifoliata*), dayanıklılı ı kontrol eden dominant tek bir gen belirlenmi tir. Ayrıca önceki çalı malarla CTV'ye dayanıklılık için tek bir dominant gen ile ili kili 11 dominant RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA) fragmenti tanımlanmı tir. Bunların yedisi klonlanmı ve SCAR (Sequence-Characterized Amplified Region)markırına dönü türölmü tür. Bunlardan üçü SC007, SCAD08 ve SCTO8 markırlarıdır. Bu çalı mada 14 turunçgil anacı (Volkameriana, Kabalimon, Kleopatra, Citrumelo, Troyer, Taiwanica, Carrizo, Brezilya Turuncu, Yerli Turunç, Üç Yapraklı, Yuzu, Rangpur lime, adok ve Fortunella spp.) ile 48 adet Turunç X Üç Yapraklı ve 21 adet Kabalimon X Üç Yapraklı melezleri CTV dayanımı bakımından 3 SCAR markırı (SCAD08, SC007, SCTO8) ile taranmı tir. SCAD08 ve SCTO8 markırları ile polimorfizm elde edilirken SCO07 markırı ile melez genotiplerde polimorfizm elde edilememi tir. Çalı madan elde edilen bulgular söz konusu SCAR markırlarının büyük popülasyonlarda kullanılarak dayanıklılık bandı elde edilen bireylerde klasik testlemeyle teyit edilmesi durumunda kullanılabilece ini göstermektedir. Bu yolla hastalıkla ilgili ıslah çalı malarında sürenin kısaltılması mümkün olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil, Citrus tristeza virus (CTV), SCAR.

Resistance of Some Important Citrus Rootstocks and Their Hybrids to Citrus Tristeza Virus (CTV) through SCAR Markers

Abstract

Citrus tristeza virus (CTV) is the most significant viral pathogen leading rapid deaths in citrus trees grafted on Sour orange (*Citrus aurantium* L.) rootstocks. Therefore, development of CTV-resistant cultivars has become the primary target of citrus breeding programs. In previous genetic work carried out upto now, a single dominant gene controlling the resistance in *Poncirus* (*Poncirus trifoliata*) has been identified. Together with a single dominant gene for resistance to CTV, 11 related dominant RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA) fragments have been defined. Of these fragments, seven were cloned and transformed into SCAR (Sequence-Characterized Amplified Region) markers (three of which are SC007, SCAD08 and SCTO8). In this study, 14 citrus rootstocks (Volkameriana, Kabalimon, Kleopatra, Citrumelo, Troyer, Taiwanica, Carrizo, Brezillian Sour orange, Local Sour Orange, *P. trifoliata*, Yuzu, Rangpur lime, adok and Fortunella spp.) and 48 Sour Orange X *P. Trifoliata* and 21 Rough lemon X *P. trifoliata* hybrids were screened for resistance to CTV with previously developed 3 SCAR markers (SCAD08, SC007, SCTO8). While polymorphism was observed with SCAD08 and SCTO8 markers, polymorphism was not observed with SCO07 markers in hybrid genotypes. Current findings revealed that these SCAR primers could be used only provided that they were used in large populations and verified through classical testing over individuals with resistance bands. In this way, it is possible to shorten the durations of breeding works for the diseases.

Keywords: Citrus, Citrus tristeza virus (CTV), SCAR.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: H. Pınar: hpinarka@yahoo.com
Geli Tarihi/Received: 11.02.2016 Kabul Tarihi/Accepted: 05.06.2016

Makalenin Türü: Ara tırma
Category: Research

Giri

Turunçgiller dünya çapında en önemli meyvelerden biridir olup, virüsler ve virüs benzeri ajanların sebep oldu u hastalıklar söz konusu meyve yeti tiricili inde en önemli sınırlayıcı faktördür. Bunlardan Citrus tristeza virus (CTV) ve ye illenme dünya turunçgil endüstrisinin en büyük tehditlerindedir (Roistacher ve Graca, 2006).

Citrus tristeza virus (CTV), turunç (*Citrus aurantium* L.) anacı üzerine a ılı a açların ölümüne sebep olmaktadır (Garnsey ve ark., 1987). CTV 1930'larda ortaya çıktımı küresel olarak turunç üzerinde yeti en 60 milyondan daha fazla turunçgil a acını yok etmi tir (Bar-Joseph ve ark., 1989; Roistacher ve ark., 1991). CTV' nin hafif ırkları portakallarda, mandarinlerde ve di er bazı türlerde simptome sebep olmadan daha az ürün kayıplarına neden olmu tur. CTV Hawai'de yaprak biti türleri tarafından ta inarak bölge boyunca turunçgilleri tehdit etmeye devam etmektedir (Nelson ve ark., 2011).

Sıkı karantina uygulamaları ve etkilenen bahçelerden enfeksiyonlu a açların imha edilmesi ABD ve di er ülkelerde CTV'nin zararını hafifletmi tir. Ancak, CTV hala turunçgil endüstrisini etkileyen büyük bir tehdittir. Özellikle en etkili CTV vektörü olan kahverengi citrus afidinin (*Toxoptera citricida* Kirk.) bulundu u bölgelerde zarar devam etmektedir (Yokomi ve ark., 1994).

Virüs genetik ve biyoloji olarak farklılık arz etmektedir. Anaçlar, enfeksiyon zamanı, ve çevresel artlar semptomları etkileyebilir. Turunçgil a açlarında CTV tarafından sebep olunan 3 temel hastalık vardır. Bunlar;tristeza, kök a nması ve fidanlarda sararmadır. Bu hastalıkların iddeti konukçunun hassasiyetine ve mevcut CTV'nin gücüne ba lıdır. Tristeza turunca a ılı farklı çe itlerde verim kaybına neden olur. Tristezalı a açlarda ba langıçta su stresi gibi belirtiler gözükür; bu a amadan sonra yaprak dökümünü ve ardından ölüm gelmektedir (Ayazpour ve ark., 2011).

Pek çok turunçgil türü ve çe idi CTV enfeksiyonuna hassastır. CTV'ye do al olarak dayanıklılık bazı turunçgil akrabalarında ortaya çıkmaktadır. Bunlar; *Atalantia ceylanica* (Arn.) Oliv., *Fortunella crassifolia* Swingle, *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., ve *Severinia buxifolia* (Poir.) Ten. türleridir (Yoshida, 1985; Garnsey ve ark., 1987; Mestre ve ark., 1997). Bu türler arasında, *P. trifoliata*'da CTV dayanıklılı ı çok dikkat çekmi tir. Genetik analizler *P. trifoliata*'da CTV dayanıklılı ı *Ctv* geni olarak adlandırılan tek bir dominant gen tarafından kontrol edildi ini göstermektedir (Yoshida, 1985;Gmitter ve ark., 1996; Fang ve ark., 1998). *Ctv* geninin oldu u bölge taranarak haritaya dayalı klonlama için genetik harita olu turulmu tur (Arumuganathan ve Earle, 1991; Gmitter ve ark., 1996; Deng ve ark., 1997; Fang ve ark., 1998).

Son zamanlarda, Garnsey ve ark. (1997) bazı adok çe itlerinin[*Citrus maxima* (Burm.) Merrill] belli CTV izolatlarına dayanıklı oldu unu rapor etmi lerdir. Bu bulgu melezleme ile CTV dayanıklı çe itleri ıslah etmenin mümkün olabilece ini göstermektedir. Üç Yapraklıda *Ctv* ile ili kili moleküler markırlar belirlemek için Fang ve ark., (1998), tarafından 'Chandler' adok X Üç Yapraklı'nın iki popülasyonunu kullanılmı tir. Daha sonra yapılan çalı malarla Üç Yapraklıda *Ctv* ile sıkı ba lantılı pek çok dominant ve kodominat markır geli tirilmi tir (FangveRoose, 1999). Dayanıklılı ın'Chandler' adok ve Üç Yapraklıdan elde edilen 84 melez genotipte dominant bir gen tarafından kontrol edildi i belirlenmi ve bu gen *Ctv2* olarak dizayn edilmi tir. *Ctv* geniyle yakın ili kili dört moleküler markırla 84 adet genotip taranmı ve *Ctv2* geninin *Ctv*'den ba ımsız olarak hareket etti i belirlenmi tir (Fang ve Roose, 1999).

Deng ve ark.,(1997) türlerarası melezleme ile elde edilmi popülasyonda yapmı oldu u bulk segregant analizi ile 12 adet tek bir dominant genle kontrol edilen CTV'ye dayanıklılıkla ili kili RAPD belirlemi tir. Aynı çalı mada bu markırlarla birlikte daha önce geli tirilen 8 adet RAPD markırı *Ctv* dayanıklılık bölgesinde haritalanmı tir ve 32 cM'li bölge *Ctv* genine 2,5 cM içerisinde haritalanmı tir. Dayanıklılık geni ile ba lantılı 20 RAPD markırının 7'si klonlanarak sekanlanmı , sekanları SCAR markırları geli tirmek için daha uzun primerler tasarlanmak için kullanılmı tir. Klonlanan 7 RAPD markırı, yeniden tasarlanarak ba arılı bir ekilde SCAR markırına dönü türülmü tür. Bu 7 markırın 4'ü dominant markır olarak kalmı tir ve var-yok polimorfizm örne i sergilemi tir. Di er 3'ü ise kodominant markırlara dönü türülmü tür.

Türkiye’de turunçgil üretimi ihracat ve yerel tüketimde ya anan yüksek talepten dolayı son yıllarda artmaktadır. Türkiye toplam turunçgil üretimi yaklaşık 3,55 milyon ton’dur (FAO, 2012). Turunçgil üretimi özellikle Akdeniz ve Ege Bölgelerinde yoğunlaştı. Yetiştiricilikte büyük oranda turunçgil anacı kullanılmaktadır.

Turunçgil endüstrisi hastalık ve zararlılar yüzünden birçok problemle yüz yüzedir. İmdiye kadar Türkiye’de turunçgil üretim bölgelerinde yaklaşık 15 adet virus ve virüs benzeri hastalık kaydedilmiştir. Bunlardan birisi olan CTV resmi olarak 1963 yılından beri Türkiye’de kaydedilmiştir. İlk kez ortaya çıkmasından sonra enfekteli alanların belirlenmesi, CTV izolatlarında ırk ayrımlarının yapılması ve söz konusu virüsün vektörlerin belirlenmesi amacıyla farklı turunçgil yetiştirme alanlarında teknik ve bilimsel çalışmalar yürütülmüştür (Balogluve Birisik, 2009).

Bu çalışmada bazı turunçgil anaçları ile Yerli Turunç X Üç Yapraklı melezi ve Kabalimon X Üç Yapraklı melezlerinde Deng ve ark.(1997) tarafından RAPD markırlarından geliştirilen 3 adet SCAR markırı kullanılarak CTV dayanımının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Bitkisel Materyal

Çalışmada 14 turunçgil anacı (Volkameriana, Kabalimon, Kleopatra, Citrumelo, Troyer, Taiwanica, Carrizo, Brezilya Turuncu, Yerli Turunç, Üç Yapraklı, Yuzu, Rangpur lime, adokve Fortunella spp.) ile 48 adet TurunçXÜç Yapraklı ve 21 adet Kabalimon X Üç Yapraklı melezleri kullanılmıştır.

DNA izolasyonu ve PCR Amacı

DNA izolasyonu CTAB metoduna göre genç yapraklardan yapılmış olup PCR amplifikasyonları 0.4m M konsantrasyonu içeren her primer çifti ile 15µL reaksiyon karışımında gerçekleştirilmiştir. PCR programı 94 °C’de 1 dk, (SC007: 58 °C, SCT08: 50 °C, SCAD08: 65°C) 1 dk ve 72°C’de 2 dk., son olarak uzama için 8 dk olacak şekilde 43 döngüden oluşmaktadır(Deng ve ark., 1997). PCR ürünleri, ultraviyole ışık altında görülebilen, 2 saat süreyle 110 volt’ta, 1XTAE buffer kullanarak etidyum bromid içeren jelde yürütülmüştür. Kesim enzimi gerekli olduğunda, amplifikasyonlardan sonra, SCAD08 primer çiftinin PCR reaksiyonu karışımına yaklaşık 1.8 pL buffer, *RsaI* enziminin 12 ünite içeren enzim stok solüsyonundan 1.2 µL ile inkübasyon edilmiştir(Deng ve ark., 1997). Kullanılan üç SCAR markırına ait dizilimler aşağıda verilmiştir.

SCO07: F: CAGCACTGACCAATGTAGAA R: CAGCACTGACATGTTTTG
SCT08: F: AACGGCGACATATAATAACGA, R: AACGGCGACAGTCTTGGGAAT
SCAD08: F:GGCAGGCAAGCAGGTAACCTCAGG R:GGCAGGCAAGCACTTGGGATAGG

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada ilk olarak 14 turunçgil anaç materyali 3 SCAR markırı kullanılarak *Ctv* dayanıklılığı testi edilmiştir. SCT08 SCAR markırı ile Üç Yapraklı’da hastalığa dirençliliği ifade eden 605 bp (baz çifti) uzunluğunda tek bant elde edilirken, Citrumelo, Troyer ve Carrizo’da 605 bp ile birlikte 400 bp uzunluğunda bir bant daha elde edilmiştir (ekil 1, Çizelge 1). Kullanılan diğer anaçlarda (Volkameriana, Kabalimon, Kleopatra, Taiwanica, Brezilya Turuncu, Yerli Turunç, Yuzu, Rangpur lime, adokve Fortunella spp.) ise sadece 400 bp uzunluğunda bant elde edilmiştir (ekil 1, Çizelge 1).

Deng ve ark. (1997) SCT08 primer çifti ile Pomeroy Üç Yapraklı’da 605 bp uzunluğunda hastalığa dirençliliği gösteren bir bant elde ederken, ‘Thong Dee’ adok çeşidinde 400 bp uzunluğunda hastalığa hassasiyeti gösteren bir bant elde edilmiştir. Araştırmacılar aynı

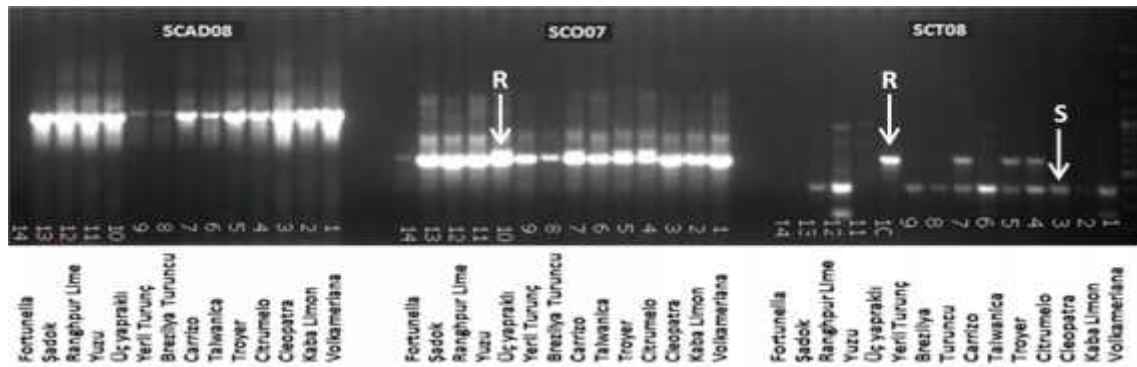
zamanda Pomeroy ve ‘Thong Dee’ melezlemesinden elde edilen bir melez bitkide de Pomeroy ile aynı sonucu almışlardır. Çalı mamızda SCT08 markırı ile elde edilen sonuçlara göre, 605 bç bandı taşıyan Üç Yapraklı ve onun melezleri olan, Citrumelo, Troyer ve Carrizo’unun hastalığa dirençli olduğu görülmektedir. Hastalığa dirençlilik 605 bç uzunluğundaki banttandır. Dolayısıyla bu bant taşımayan Volkameriana, Kabalimon, Kleopatra, Taiwanica, Brezilya Turuncu, Yerli Turunç, Yuzu, Rangpur lime, adok ve Fortunella spp. anaçları hassas olarak değerlendirilmelidir. Üç Yapraklı’nın tristezanın pek çok ırkına karşı dirençli olduğu bilinmektedir (Mestre ve ark. 1997; Moreno ve ark., 2008). Tristeza’dan dolayı ağaç kayıplarından korunmanın en iyi yolunun bu hastalığa tolerant anaçlar üzerinde yetiştiricilik yapılması olduğu ve bu amaçla en çok kullanılan tolerant anaçların Carrizo ve Troyer sitranjları, Swingle citrumelo ve Rangpur laymı olduğu bildirilmiştir (Moreno ve ark., 2008).

Çizelge 1. 14 turunçgil anacının *Ctv* dayanımı bakımından 3 SCAR markırı (SCAD08, SCO07, SCT08) ile taranması sonucu elde edilen skorlar

Sıra No	Markır Genotip	SCT08		SCO07		SCAD08
		400 bç	605 bç	550 bç	600 bç	1100 bç
1	Volkameriana	+	-	+	-	+
2	Kabalimon	+	-	+	-	+
3	Kleopatra	+	-	+	-	+
4	Citrumelo	+	+	+	+	+
5	Troyer	+	+	+	+	+
6	Taiwanica	+	-	+	-	+
7	Carrizo	+	+	+	+	+
8	Brezilya Turuncu	+	-	+	-	+
9	Yerli Turunç	+	-	+	-	+
10	Üç Yapraklı	-	+	+	+	+
11	Yuzu	-	-	+	-	+
12	Rangpur lime	+	-	+	-	+
13	adok	+	-	+	-	+
14	Fortunella spp	-	-	+	-	+

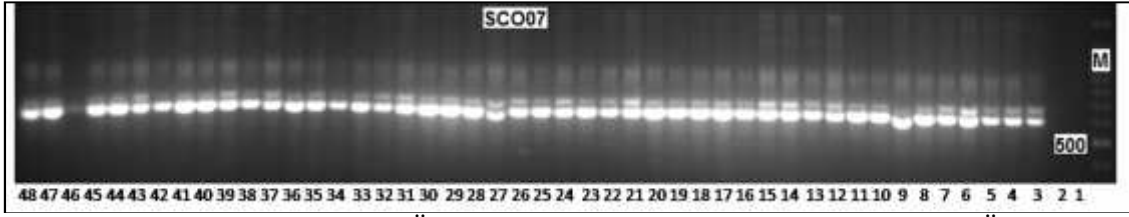
+: band var; -:band yok; bç:baz çifti

SCO07 SCAR markırı ile ise Üç yapraklı, Carrizo, Troyer ve Citromelo genotiplerinde yaklaşık 550 ve 600 bç’inde 2 adet bant elde edilmiştir (ekil 1, Çizelge 1). Diğer genotiplerde ise sadece 550 bç’inde bant elde edilmiştir. Diğer bir SCAR markırı olan SCAD08 ile anaçlar *RsaI* enzimi ile kesilmeden önce 1100 bç’inde bant vermiştir (ekil 1). Yine Deng ve ark. (1997) söz konusu markıra ait primerler ile 1100 bç’inde bant elde etmişler ve polimorfizmi *RsaI* enzimi ile kestikten sonra belirlemişlerdir. Deng ve ark. (1997) ‘Pomeroy’, ‘Thong Dee’ ve bunların hibrit bireylerinde 3 bant elde etmişlerdir. Onlar ‘Thong Dee’ nin SCAD08 lokusunda heterozigot olduğunu vurgulamışlardır.

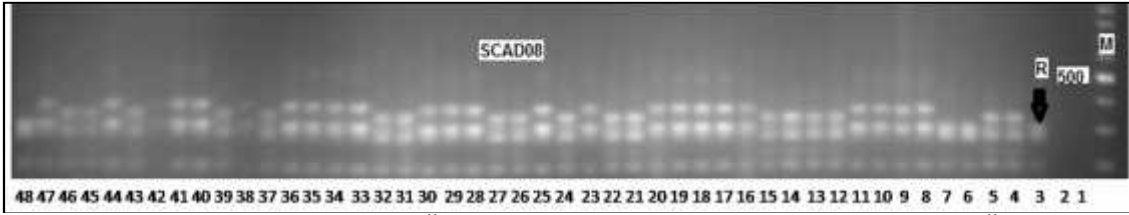


ekil 1. SCAD08,SCO07ve SCT08 primerleri ile 14 turunçgil anacında elde edilen jel görüntüsü. M: Markır, R: dirençliliği ifade eden bant, S: hassasiyeti ifade eden bant.

Ayrıca çalı mada 48 adet Yerli Turunç X Üç Yapraklı ve 21 adet Kabalimon X Üç Yapraklı melezleri *Ctv* dayanımı bakımından 3 SCAR markırı (SCAD08, SC007, SCT08) ile taranmı tır. Kullanılan anaç materyallerde SC007 markırı ile polimorfizm elde edilmi tir. Buna göre hastalı a dirençli olan Üç Yapraklı ve onun melezleri olan, Citrumelo, Troyer ve Carizzo di er anaçlardan ayrılmı tır (ekil 1). Yerli Turunç X Üç Yapraklı melezleri ise Üç Yapraklı ile aynı bantları vermi lerdir (ekil 2; Çizelge 1). SCAD08 markırından elde edilen PCR ürününün *RsaI* enzimiyle kesildikten sonra her iki melez populasyonda da polimorfizm elde edilmi tir. SCAD08 markırı ile Üç Yapraklı genotipi 280 ve 300 bç'inde 2 band verirken melez genotiplerin 12 adedi Üç Yapraklı ile benzer bantlara (280 ve 300 bç) sahip olmu tur (ekil 2 ve ekil 3).

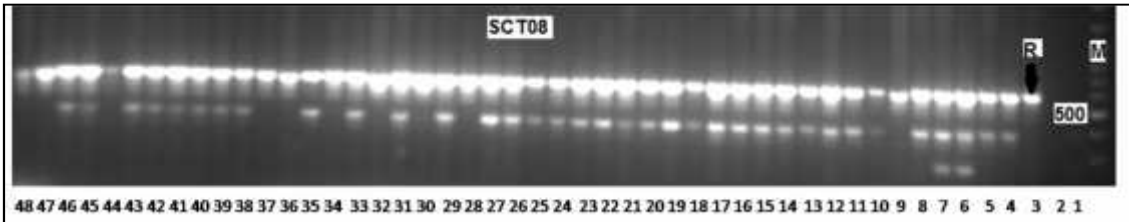


ekil 2. SC007 primerleri ile Üç Yapraklı (3 nolu materyal) ve TurunçXÜç Yapraklı melezlerinden (4-48 nolu materyaller) elde edilen jel görüntüsü, M: Markır.



ekil 3. SCAD08 primerleri ile Üç Yapraklı (3 nolu materyal) ve TurunçXÜç Yapraklı melezlerinden (4-48 nolu materyaller) elde edilen jel görüntüsü, M: Markır, R: dirençlili i ifade eden bant.

Di er yandan 28 adet melez genotip 280 ve 340 bç'inde bant verirken, 29 genotip ise 300 ve 380 bç'inde bant vermi tir. 280 ve 340 bç'inde bant veren genotipler heterozigot dayanıklı bantı veren genotipler olabilir. Çünkü Deng ve ark.(1997) tarafından yürütülen çalı mada Üç Yapraklı genotipi 280 ve 300 bç'inde bant vermi tir. Melez genotiplerden 280 bç'inde bant ta ıyanlar Üç Yapraklı ile ortak bantı ta ıdı ı için dayanıklı katagorisinde de erlendirilebilir. Yine melez bireyler di er bir SCAR markırı SCT08 ile taranmı ve Üç Yapraklı genotipi 605 bç'inde bant verirken melez bireylerden 11 adet genotip Üç Yapraklı gibi 605 bç'inde tek bant, 45 adet melez birey 400 ve 605 bç'inde 2 bant vermi tir. ki adet Yerli Turunç X Üç Yapraklı melez bireyi 260, 400 ve 605 bç'inde 3 bant vermi tir (ekil 4).



ekil 4. SCT08 primerleri ile Üç Yapraklı (3 nolu materyal) ve TurunçXÜç Yapraklı melezlerinden (4-48 nolu materyaller) elde edilen jel görüntüsü, M; Markır, R: dirençlili i ifade eden bant.

Benzer ekilde, 6 adet Kabalimon X Üç yapraklı melez bireyi de aynı bantları vermi tir. Anaçlardan Kabalimon 400 ve 260 bç'inde bant vermi tir. Dolayısıyla Kabalimon X Üç Yapraklı melezlerinde 260 bç'inde elde edilen bant muhtemelen Kabalimon genotipinden gelmektedir. Çalı mada elde edilen sonuçlara göre, Üç Yapraklı'nın hastalı a dirençlilik özelli inin ço unlukla mezlere geçti i görülmektedir.

Akdeniz havzasının do u ve güney bölgelerinde, Yerli Turunç anaçlarının yaygınlı ı günümüzde CTV'nin yayılması tehlikeli bir durum olarak kar ımıza çıkmaktadır. Bunun yanında alkalilik, tuzluluk, kuraklık gibi abiyotik artlar ile *Toxoptera citricida*'nın etkisi bir araya geldi inde CTV'nin yayılması için uygun artlar olu maktadır. Turunçgil endistrüsünün yo un olarak yapıldı ı bölgelerde, CTV virüsüne dayanıklı anaçların bulunması ve kullanılması bir zorunluluk haline gelmi tir. *Citrus* türleri ve Üç Yapraklı arasında yapılan melezlemeler arzu edilen özelliklerin bulunmasında tamamlayıcı olmu tur(Dambier ve ark., 2011). Genetik markırlar bitki ıslahında özellikle CTV'ye dayanım gibi pahalı ve zor özelliklerde etkili ve güçlü araçlardan olmaya ba lamı tır (Lande ve Thompson, 1990; Mestre ve ark, 1997).

Günümüze kadar, CTV'ye dayanıklı genotipler, Üç Yapraklı (Yoshida, 1985), Meiwa kamkat (*Fortunella crassifolia*) (Mestre ve ark., 1997) ve 'Chandler' adokta (*Citrus grandis*)(Fang ve Roose, 1999) belirlenmi tir. Test edilen Üç Yapraklıya ait bütün bitkileri ço u izolata dayanıklı olarak bulunmu tur (Mestre ve ark., 1997; Bernet ve ark., 2004).

Turunçgil üretimin yo un olarak yapıldı ı ülkelerde ülkemizde oldu u gibi turunçgillere anaç olarak genellikle Yerli Turunç kullanılmaktadır. Fakat Yerli Turuncun CTV dayanımının olmadı ı bilinmekte ve söz konusu hastalı a dayanım için ıslah programları olu turulmaktadır. CTV'ye dayanıklılık kayna ından dayanımı istenilen genotipe ta ımak klasik yöntemlerle çok zaman ve i gücü gerektirmektedir. CTV'ye dayanıklı materyal ıslahı Türkiye gibi yo un turunçgil yeti tiren ülkeler için oldukça önemlidir. Fakat klasik ıslah yöntemleri test metodu ve zaman yüzünden çok kapsamlıdır. Turunçgillerde CTV dayanıklı anaç eldesi için en iyi yol klasik ve moleküler ıslah yöntemlerini birle tirmektir. Di er bitki türlerinde oldu u gibi özellikle hastalık ve zararlılara dayanımın arzu edilen genotiplere aktarılmasında moleküler markırların kullanılması hem ıslah programını kısaltacak hemde daha az i gücü ile daha fazla materyalin taranmasını sa layabilecektir. Bu çalı mada, CTV'ye dayanıklılık ile ili kili olarak geli tirilmi olan SCT08, SCAD08, SC007 SCAR markırları bazı turunçgil anaçlarında ve onların melezlerinde test edilmi ve hastalı a dayanım noktasında bireyleri ayırt edici sonuçlar alınmı tır. Bu tip markırların çok sayıda materyal içeren melez populasyonlarda kullanıldıktan sonra dayanıklılık bandı elde edilen melez bireylerin klasik testlemeyle teyit edilmesi ile ıslah programlarında zaman ve i gücü bakımından avantajlar sa lanaca ı görülmektedir.

Kaynaklar

- Arumuganathan, K., Earle E.D., 1991. Nuclear DNA content of some important plant species. *Plant Molecular Biology Reporter*, 9(3):208-219.
- Ayazpour, K., Sijam, K., Vadamalai, G., Jaafar, H., 2011. Pomelo, a resistance variety to Citrus tristeza virus in peninsular Malaysia.2nd International Conference on Biotechnology and Food Science, *IPCBE* vol.7.
- Baloglu, S., Birisik, N., 2009. Historical review of *Citrus tristeza virüs* (CTV) and its vectors in Turkey. In: D'Onghia A, Djelouah K, Roistacher CN, editors. *Options Méditerranéennes, Series B.65 Citrus tristeza virus and Toxoptera citricidus: a serious threat to the Mediterranean citrus industry*. CIHEAM-IAMB; Bari, Italy: pp. 85–88.
- Bar-Joseph, M., Yang, G., Gafny, R., Mawassi, M., 1987. Subgenomic RNAs: the possible building blocks for modular recombination of closterovirus genomes *Semin. Virol*, 8 (1997), pp. 113–119.

- Bernet, G.P. , Bretó M. P. , Asins M.J., 2004. Expressed sequence enrichment for candidate gene analysis of citrus tristeza virus resistance. *Theoretical and Applied Genetics* February 2004, Volume 108, Issue 4, pp 592-602.
- Dambier, D., Benyahia, H., Pensabene-Bellavia, G., Kaçar, Y.A., Froelicher, Y., Belfalah, Z., Yesiloglu, T., 2011. Somatic hybridization for citrus rootstock breeding: an effective tool to solve some important issues of the Mediterranean citrus industry. *Plant cell reports*, 30(5), 883-900.
- Deng, L., Wang, C., Spencer, E., Yang, L., Braun, A., You, J., Slaughter, C., Pickart, C., Chen, Z.J., 2000. Activation of the I B kinase complex by TRAF6 requires a dimeric ubiquitin-conjugating enzyme complex and a unique polyubiquitin chain. *Cell*, 103:351–361.
- Deng, Z., Huang, S., Xiao, S.Y., Gmitter F.G., 1997. Development and characterization of SCAR markers linked to the citrus tristeza virus resistance gene from *Poncirus trifoliata*. *Genome*, 40:697–704.
- Fang, D.Q., Federici, C.T., Roose, M.L., 1998. A high resolution linkage map of the citrus tristeza virus resistance gene region in *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. *Genetics*, 150:883–890.
- Fang, D.Q., Roose, M.L., 1999. Inheritance of intersimple sequence repeat markers in citrus. *Journal of Heredity*, 90, 247-249.
- Garnsey, S.M., Barrett, H.C., Hutchinson, D.J., 1987. Identification of citrus tristeza virus resistance in citrus relatives & its potential applications. *Phytophylactica*, Vol. 19, pp. 187-191.
- Garnsey, S.M., Su, H.J., Tsai, M.C., 1997. Differential susceptibility of pummelo and Swingle citrumelo to isolates of citrus tristeza virus. P, 138–146. In: Da Graca, J.V., P. Moreno and R.K. Yokomi (eds.). *Proc. 13th Conf. Intl. Organ. Citrus Virologists*, Univ. California Press, Riverside, Calif.
- Gmitter, F.G., Xiao, S.Y., Huang, S., Hu, X.L., Garnsey, S.M., Deng, Z., 1996. A localized linkage map of the citrus tristeza virus resistance gene region. *Theor. Appl. Genet*, 92:688–695.
- Grill, E., Somerville, C., 1991. Construction and characterization of a yeast artificial chromosome library of *Arabidopsis* which is suitable for chromosome walking. *Mol. Gen. Genet*, 226, 484-490.
- Kim, E., Hammond-Kosack Jonathan D., Jones, G., 1997. Resistance gene-dependent plant defense responses. *The Plant Cell*, Vol. 8, 1773-1791.
- Lande, R., Thompson, R., 1990. Efficiency of marker-assisted selection in the improvement of quantitative traits. *GENETICS*, vol. 124 no. 3 743-756.
- Martin, G.B., Brommonschenkel, S.H., Chunwongse, J., Frary, A., Ganai, M.W., Spivey, R., Wu, T., Earle, E.D., Tanksley, S.D., 1993. Map-based cloning of a protein kinase gene conferring disease resistance in tomato. *Science* www.plant.org, e 262: 1432-1436.
- Martin, G.B., Frary, A., Wu, T., Brommonschenkel, S.H., Earle, E.D., Tanksley, S.D., 1994. A member of the tomato Pto gene family confers sensitivity to fenthion resulting in rapid cell death. *Plant Cell*, 6 1543-1552.
- Mestre, P.F., Asins, M.J., Pina, J.A., Navarro, L., 1997. Efficient search for new resistant genotypes to the citrus tristeza closterovirus in the orange subfamily *Aurantioidae*. *Theor. Appl. Genet.*, 95:1282–1288.
- Michelmore, R.W., Meyers, B.C., 1998. Clusters of resistance genes in plants evolve by divergent selection and a birth-and-death process. *Genome Research*, 8:1113-1130.
- Moreno, P., Ambrós, S., Albiach-Martí, M.R., Guerri, J., Peña, L., 2008. Citrus tristeza virus: a pathogen that changed the course of the citrus industry. *Molecular Plant Pathology*, 9(2), 251–268.

- Nelson, C.J., Wang, S., Wu, Y., Li, X., Antony, G., White, F.F., Yu, J., 2011. Single-nucleotide polymorphism discovery by high-throughput sequencing in sorghum. *BMC Genomics*, 12:352.
- Roistacher, C.N., Da Graça, J., 2006. Difficult times. In: *IOCV Newsletter*, April 2006, 1.
- Roistacher, C.N., 1991. Techniques for biological detection of specific citrus graft-transmissible diseases. In: Roistacher C.N. (ed.), *Graft-transmissible Diseases of Citrus. Handbook for Detection and Diagnosis*. Rome, FAO: 35–45.
- Yang, P., Mlynczak, M.G., Wei, H., Kratz, D.P., Baum, B.A., Hu, Y.X., Wiscombe, W.J., Heidinger, A., Mishchenko, M.I., 2003. Spectral signature of ice clouds in the far-infrared region: Single-scattering calculations and radiative sensitivity study. *J. Geophys. Res.*, 108, No. D18, 4569.
- Yokomi, R.K., Lastra, R., Stoetzel, M.B., Damsteegt, V.C., Lee, R.F., Garnsey, S.M., Gottwald, T.R., Rocha Peaa, M.A., Niblett, C.L., 1994. Establishment of the brown citrus aphid (Homoptera: Aphididae) in Central America and the Caribbean Basin and transmission of citrus tristeza virus. *Journal of Economic Entomology*, 87: 1078-1085.
- Yoshida, T., 1985. Inheritance of susceptibility to citrus tristeza virus in trifoliate orange (in Japanese with English summary). *Bul. Fruit Tree Res. Sta. (Okitsu) B*, No.12. p. 17–26.

Farklı Renkte Örtü Sistemlerinin ‘Galaxy Gala’ Elma Çe idinde Meyve Kalite ve Fotosentetik Parametreler Üzerine Etkileri

Burhanettin MRAK

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330, Adana

Öz

Son yıllarda küresel ısınmanın etkileri ile güne ışınım değeri artmış ve bu artış paralel olarak farklı iklim meyve türlerinde kalite parametrelerinin korunması için ek önlem alınması gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada ‘Galaxy Gala’ elma çe idinde siyah, beyaz, kırmızı renkli net örtü sistemlerinin meyve kalite ve fotosentetik parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Derim öncesi ve açlarda yaprak sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$) ve fotosentetik aktiviteler (fotosentez hızı (PN), stomal iletkenlik (g_s), transpirasyon (E), yaprak su tüketim etkinliği (WUE), klorofil miktarı (SPAD) ve quantum verimi (PSII)) üzerine etkileri incelenirken, derim sonrasında meyve et sertliği (kg), Suda Çözünebilir Kuru Madde miktarı (%), titre edilebilir asit miktarı (%), niasta değeri ve meyve kabuk rengi ($^{\circ}\text{h}$) ölçülmüştür. Elde edilen bulgular ışığında farklı renkte net örtü sistemlerinin sıcaklığı azaltarak dolayısıyla gölgeleme ve meyve kalite fotosentetik parametreleri üzerine pozitif etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bu etkiler net uygulamaları ile ilişkilendirilmiştir. Çalışma sonucunda siyah netin sıcaklığı en çok azaltan (10.3°C) örtü olduğu, bunun yanı sıra güne yanım büyük oranda önlediği saptanmıştır. Renklenmeye etkisi bakımından en iyi sonuç beyaz örtüden (50.75°h) elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elma, renkli net, kalite, fotosentetik aktivite.

Effects of Different Colored Net Cover on ‘Galaxy Gala’ Apple Fruit Quality and Photosentetik Parameters

Abstract

Solar radiation has been increased with global warming recently. Temperate zone fruit production started to need some more precautions because of the increased solar radiation. The effects of black, white (pearl) and red color nets on fruit quality and photosynthetic parameters of ‘Galaxy Gala’ apple cultivar were examined in this research. The leaf temperature ($^{\circ}\text{C}$) and photosynthetic parameters was measured at preharvest period whereas fruit flesh firmness, total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA) starch scale and fruit peel color ($^{\circ}\text{h}$) determined at harvest. End of the experiment results showed that the temperature was reduced by using different colored net. Also It was determined that positive effects on fruit quality and photosynthetic parameters (photosynthetic rate (P_N), stomal conductivity (g_s), leaf transpiration rate (E), leaf water use efficiency (WUE), SPAD, quantum yield (PSII), and leaf temperature) which also related with net applications. The experiment results indicated that black net gave the best result reducing the temperature (10.3°C) so depending on these results to prevent sunburn is defined that 86%. In terms of fruit peel coloration impact, white net showed that best result with 50.75°h .

Keywords: Apple, colored net, quality, photosynthetic activity.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: B. mrak; bmrak@cu.edu.tr
Geliş Tarihi/Received: 10.03.2016 Kabul Tarihi/Accepted: 06.06.2016

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Giriş

Elma dünyada üretimi yapılan önemli meyve türlerinden biridir. Dünya elma üretimi yaklaşık 76.000.000 ton olup Türkiye 2.889.000 ton ile dünya üretiminde 3. sırada yer almaktadır (FAO, 2013) Ülkemizde elma üretimi Isparta, Niğde, Denizli, Karaman, Antalya, Kayseri ve Çanakkale illerinde yoğunluk kazanmıştır. Türkiye’nin elma üretim miktarı yüksek olmasına rağmen ihracat miktarı beklenen düzeyde değildir. Üretimimizin ihracattaki payı sadece %3’tür (FAO, 2013). Bu durumun temel sebepleri arasında eski çeşitlerle üretime devam edilmesi ve buna bağlı olarak tek dönemde üretimin yoğunlaşması gösterilmektedir (Küden ve ark., 2014). ihracatın artırılmasına yönelik dünya pazarlarında haziran, temmuz, ağustos aylarında yazlık elma üretiminde yoğunluk bulunmaktadır. ihracatın artırılması amacıyla son

Bu çalışmada, FBA-2014-1930 nolu, “Subtropik Bölgelerde Yetiştiricileri Destekleyen Galaksi Gala Elma Çe idinde Farklı Renkte Örtü Uygulamalarının Meyve Kalitesi Renklenmesi ve Verim Üzerine Etkilerinin Araştırılması” adlı proje Çukurova Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenmiştir.

yıllarda sıcak iklim bölgelerinde Gala gurubu elma çe itleriyle bahçeler kurulmaktadır. Bu bölgelerin a ır ı sıcak olması nedeni ile bazı çe itlerde güne yanık zararı meydana gelirken bazı çe itlerde yetersiz renklenme sorunu ya anmaktadır (Küden ve ark., 2014). Tüm dünyada oldu u gibi son 5 yıl içerisinde ülkemiz üzerine dü en güne ı nım de erlerinde de artı lar meydana gelmi tir (IPC, 2007). Bahçe bitkilerinde fizyolojik olayların kontrolünde ık yo unlu u ve kalitesi üzerine bir çok çalı ma yapılmı ve fizyolojik olaylar kontrol altına alınmaya çalı ılmı tır. Bu çalı malarda bitki dikim aralı ı, farklı budama teknikleri ve ekileri, bitkilerde verim ile kaliteyi artırmaya yönelik taç içerisine gelen güne ı ı nım optimize edilmesine dayalı çalı malar yapılmaktadır (Palmer ve ark., 1992). Yapılan çalı malar sonucunda, artan sıcaklık ve ı nımı azaltma konusunda üreticiler tarafından daha çok tercih edilen siyah gölgeleme materyalinin ık geçirgenli ini azaltarak meyve renklenmesi üzerine olumsuz etkisinin oldu u belirlenmi tir (Shahak ve ark., 2008). Elma kabuk rengi tüketici için önemli bir faktördür. Özellikle kırmızı renkli elmalar insan sa lı ı açısından daha fazla antioksidant içermesinden dolayı ticari açıdan büyük önem ta ımaktadır (Carew, 2000; Carew ve Smith, 2004). Bir çok ıslah çalı masında, mutasyon ile kırmızı rengin geli tirilmesi amaçlanmaktadır (Jackson, 2003; Sansavini ve ark., 2005). Kırmızı renk sadece genetik özelliklere ba lı olmayıp, etkili olan di er faktörlerin ba ında ık iddeti ve kalitesi gibi çevresel faktörler gelmektedir (Veberic ve ark., 2007; Iglesias ve ark., 2008, 2012; Iglesias ve Echeverria, 2009). Bununla birlikte bölgede yetersiz so uk birikimi oldu u yıllarda özellikle elma, kayısı ve kiraz çe itlerinde ürün ve kalite kayıpları ya anmaktadır (Rai ve ark., 2015). Net (örtü) kullanım amacına göre (dolu, rüzgar kırıcı, renklenme, gölgeleme veya anti böcek) örgü sıklı ında (10-200 mesh cm²) ve renginde de i iklikler yapılabilmektedir (Briassoulis ve ark., 2007; Castellano ve ark., 2008; Blanke, 2010). Batias ve ark., (2012), farklı fotoselektif özellikleri olan kırmızı ve mavi renkli net örtüleri ile siyah ve kontrol olarak beyaz net örtülerin Fuji elma çe idi üzerine etkilerini incelemi lerdir. Ara tırcılar deneme sonucunda kırmızı ve mavi netin meyve büyümesini kontrolden %15-20 oranında daha arttırdı ını belirtmi lerdir. Ayrıca mavi net altında yeti en meyvelerin kontrolden daha a ır oldu u saptanmı tır. Deneme sonucunda renkli netlerin mavi (400-500 nm dalga boylu ı ı n), kırmızı (600-700 nm dalga boylu ı ı n) ve yakın kırmızı ötesi ı ı n (700-800 nm dalga boylu ı ı n) fotoselektif netlerle manipüle edilmesi ile yeti tiricilik bakımından faydalar sa lanaca ı ifade edilmi tir. Genellikle kullanılan örtülerin gölgeleme oranları %10-90 arasında de i im göstermektedir. Gölgeleme do rudan 380-760 nm arasında de i im gösteren solar radyasyon (PAR) üzerine etki etmektedir. Etkin fotosentez için gerekli solar radyasyon (PAR) aralı ı 400-700nm arasında de i im göstermektedir. A ır ı sıcakklar stomaların kapanmasına ve fotosentez hızının azalmasına neden olmaktadır (Briassoulis ve ark. 2007; Blanke, 2010). Elmada 35-40 °C üzeri sıcaklıklarda meyvelerde güne yanı ı zararı meydana gelmektedir (Blanke, 2010). Meyvecilikte ba ta dolu zararı ve güne yanı ı nın önlenmesi amacıyla net kullanımı büyük yo unluk kazanmı tır. Ancak kullanımı sınırlayan faktörlerin ba ında a aç yüksekli i gelmektedir. Bu sorunun giderilmesinde bodur anaç kullanımına uygun türler ve uygun budama sistemlerinin kullanılması önerilmektedir (Wilson ve Rajapakse 2001). Bu çalı mada renklenme sorunu olan Galaxy Gala elma çe idinde farklı renkte net (örtü) kullanımının meyve renklenmesine, fotosentetik aktivitesine ve derim sonrasında bazı meyve kalite parametreleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmı tır.

Materyal ve Metot

Bu çalı ma 2014-2015 döneminde 2 yıl süre ile Çukurova Üniversitesi Pozantı Tarımsal Ara tırma ve Uygulama Merkezi'nin Adana'da bulunan deneme alanında yürütülmü tür. Denemede 5 ya ında M9 anacı üzerine a ılı, sıra üzeri 1,5 m sıra arası 3,5 m'ye dikilmi olan, spindel budama sistemi uygulanmı erkenci, renklenme sorunu olan Galaxy Gala elma çe idi kullanılmı tır. Örtü materyali olarak fotoselektif net (Polysack, sraile) kullanılmı tır. Kullanılan

örtülerin UV dayanımı artırılmış , monofilament yapıda olmasının yanı sıra, beyaz (pearl) örtü %20 gölgeleme, kırmızı örtü %30 gölgeleme, siyah örtü ise %55 gölgeleme özelliğine sahiptir. Açıkta yer alan ağaçlar ise kontrol olarak kullanılmıştır. Örtü sistemleri ağaçlar dinlenmeden çıkmadan önce (15 Mart) sıcaklığın arttığı dönemde ve olası dolu zararına karşı koruyacak şekilde meyve ağaçlarının üzerine çekilmiştir. Ara tırma toplam olarak 3 uygulama ve kontrol olmak üzere toplam 60 ağaç ile yürütülmüştür. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmış ve her tekerrür için 5 ağaç ve her bir uygulama için toplam 15 ağaç kullanılmıştır. Derim sonrasında her tekerrürden alınan 30 meyvede fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Denemede fenolojik gözlemler, fotosentetik ölçümler ve pomolojik analizler yapılmıştır. Ayrıca bölgenin soğuklama süresi hesaplanmıştır.

Fenolojik gözlemlerde; dinlenmeden çıkışı, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve meyve derim tarihleri her iki yılda tüm örtü uygulamaları için ayrı ayrı belirlenmiştir (Çulha ve Pırlak, 2011; Arıkan ve ark., 2015) (Çizelge 1).

Fotosentetik ölçümler; Fotosentez hızı tabii (portatif) fotosentez ölçüm seti LCA-4 model fotosentez cihazı kullanılarak her iki yılda yapılmıştır. Fotosentez hızı $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Her renk örtü altında ve açıkta yer alan tüm ağaçlarda yerden 1.5 m yükseklikte gelişimini tamamlamış 4 yaprakta, havanın açık olduğu günlerde 9:30-12:30 arasında ölçüm yapılmıştır. Ölçümler Haziran, Temmuz aylarının 15'inde yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde ölçüm değerlerinin ortalamaları kullanılmıştır. LCA-4 (ADC. BioScientific Ltd. England) model fotosentez ölçüm cihazı ile yapılan ölçümler sırasında yaprak sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$), net fotosentez oranı ($\text{mmol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), transpirasyon oranı ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), stoma iletim katsayısı ($\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$), CO_2 difüzyon katsayısı ve su kullanım etkinliği [$\mu\text{mol (CO}_2\text{) mmol (H}_2\text{O)}^{-1}$] belirlenmiştir. Yaprak klorofil miktarı ($\mu\text{mol m}^{-2}$) SPAD-502 metre (Minolta, Osaka, Japonya) ile belirlenmiştir. Her ağaçta büyüme ucuna yakın farklı 4 genç yaprakta SPAD okumaları yapılmıştır. Fotosistem II (PSII) ölçümleri (Quantum verimi ($QY = F_m'/F_v'$)) FluorpenTM (Qubit Systems Ltd. Canada) ile belirlenmiştir. Her tekerrürde gelişimini tamamlamış her ağaçtan 4 genç yaprakta okuma yapılmıştır (Harding ve ark., 2009). Denemenin yürütüldüğü bölgenin soğuklama süresinin hesaplanması günlük maksimum ve minimum sıcaklıklar alınarak, Richardson'ın soğuk birimi yönteminin Asymcur Modeli'ne göre Standart ve Soğuk Birimi (Chill Unit) yöntemlerine göre hesaplanmıştır (Küden ve Kaşka, 1992; Küden ve ark., 1997; Luedling ve ark., 2011; Mrak ve ark., 2014).

Meyve Kalite Parametreleri; Pomolojik analizler 3 yinelemeli ve her yinelemede 10 adet meyve olmak üzere toplam 30 meyvede gerçekleştirilmiştir. Ortalama meyve ağırlığı (g) elde edilen meyvelerin 0,01g'a duyarlı hassas teraziyile tartılarak toplam ağırlığın meyve sayısına bölünmesi yoluyla elde edilmiştir (Çulha ve Pırlak., 2011). Derim döneminde toplanan meyvelerde meyve eti sertliği (MES) ekvator bölgesinin iki tarafından penetrometre (TR. talya) ile kg olarak, niasta testinde iyotlu potasyum iyodür çözeltisi ile 1-10 skala değeri kullanılmıştır. Suda Çözünebilir Kuru Madde miktarı (SÇKM) refraktometre (Atago. Japonya) ile % olarak, titre edilebilir asit miktarı gr malik asit/100 ml meyve suyu (%) ve renk ölçümleri Minolta CR300 (Minolta. Japonya) ile ölçülmüştür. Hue açısı değeri ($^{\circ}\text{h}$) olarak (Özkaya ve Dündar., 2009; Çulha ve Pırlak., 2011) belirlenmiştir. Elma meyve türünün ılıman iklim kuşağında yer alan bazı ekolojilerde özellikle yaz aylarında görülen ve meyvelerde güneş yanıklığına neden olan yüksek sıcaklık ve güneş radyasyonuna (yüksek ışık şiddetine) karşı çeşitlere göre değişimle birlikte hassas olduğu bilinmektedir (Blanke, 2010). Yüzey yanıklık oranı, alınan meyvelerde yanıklık belirtileri gösteren meyve sayısının, tüm meyve sayısına oranlanması ile saptanmıştır. Yüzeysel yanıklık şiddeti ise her bir meyvenin çıplak göz ile incelenip; 0 (Yok), %1-10 (Çok Az), %11-33 (Orta), %34-66 (Fazla), %67-100 (Çok Fazla) puanları kullanılarak belirlenmiştir (Zanella ve Werth., 2003). Denemeden elde edilen veriler JMP V.8 istatistik paket programı

kullanılarak varyans analizine tabi tutulmu , ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartı ma

Deneme alanının bazı iklimsel de erleri ölçülmü tür. Örtü sisteminin kullanıldı ı dönemlerde yüksek ık yo unlu u gözlemlenmi olup ölçülen PAR de erleri 400-500W/m² aralı ındadır. Sıcaklık de erlerinin minimum 28,1 °C, maksimum 47,5 °C, oransal nem ise %80-85 olarak ölçülmü tür. 2014 ve 2015 yıllarındaki fenolojik gözlem sonuçları Çizelge 1’de sunulmu tur.

Çizelge 1. Fenolojik gözlemler

Faktörler	Dinlenmeden Çıkı		Çiçeklenme Ba langıcı		Tam Çiçeklenme		Çiçeklenme Sonu		Derim Zamanı	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Kırmızı Net	15.03	25.03	29.03	07.04	06.04	16.04	11.05	22.05	03.07	15.07
Beyaz Net	13.03	24.03	27.03	06.04	04.04	15.04	10.05	21.05	01.07	12.07
Siyah Net	18.03	28.03	01.04	11.04	08.04	19.04	12.05	24.05	11.07	22.07
Kontrol (Açık)	10.03	22.03	23.03	03.04	02.04	13.04	09.04	20.04	07.07	17.07

Kullanılan farklı renkteki örtülerin fenolojik dönemler üzerinde 6-10 gün arasında de i en bir fark yarattı ı saptanmı tür. 2014 yılı fenolojik dönemleri so uklamanın erken kar ılanmasına ba lı olarak tüm evrelerde 10- 12 gün daha önce gerçekte mi tir. Bu farkın meyvenin derim zamanı üzerinde benzer etkisi olmu tur. Derim ilk olarak beyaz (pearl) net altında yer alan a açlarında (01.07.2014 ve 12.07.2015) en geç siyah net altında yer alan a açlarda 10 gün sonra (11.07.2014- 22.07.2015) yapılmı tür. Kırmızı net altındaki a açların 03.07.2014 - 15.07.2015 tarihinde, kontrol a açlarının derimi ise 07.07.2014 - 17.07.2015 tarihinde olmu tur (Çizelge 1). Derim zamanındaki bu farklılıkların gölgeleme iddetine ve ı ı n dalga boyundaki de i imine ba lı oldu u dü ünülmektedir. Elde edilen derim tarihlerinin Atay (2007)’ın E irdir Bölgesinde Galaxy Gala elma çe idi ile yaptı ı çalı madan aldı ı sonuçlar ve ahino lu (2011)’nun Adana’da erkenci elma çe itlerinde yaptı ı adaptasyon çalı masında belirledi i tarihlerle uyumlu oldu u saptanmı tür. A aç ba ı verim de erleri (kg/a aç) bakımından uygulamalar ve kontrol a açları arasında önemli bir farka rastlanmamı tür. Ortalama verim de erleri 16-17 kg arasında de i im göstermi tir. Özongun ve ark. (2014), Gala Selecta çe inde ortalama verimin 16,17 kg/a aç oldu unu saptamı tür. Verim de erleri Gala gurubu elmalarda çalı an ara tırcıların saptadıkları de erler ile paralellik göstermektedir. Farklı renk örtü altında yer alan elma a açlarının yapraklarında ölçümü yapılan fotosentetik parametre sonuçlarına göre tüm parametreler %5 önem düzeyinde isostatistik açıdan önemli bulunmu tur. Yıllar arasında önemli bir farka ratlanmamı tür. Fotosentetik ölçümler kapsamında en yüksek ortalama yaprak sıcaklı ı açıkta yer alan bitkilerde 2014 yılında 42,4 olurken 2015 yılında 41,6 °C olmu tur. Beyaz (pearl) örtü altındaki bitkilerde 2014 yılında 35,1, 2015 yılında 34,8 °C olarak ölçülürken en dü ük sıcaklık siyah (2014 yılı 31,9 °C, 2015 yılı 31,7 °C) ve kırmızı (2014 yılı 33,8 °C, 2015 yılı 33,4 °C) örtü altında kaydedilmis tir. Tüm örtü uyulamalarının sıcaklı ı her iki yıldada benzer ekilde örtü uygulaması rene göre de i mekle birlikte sıcaklı ı ortalama 9,9 °C ile 6,8 °C arasında azalttı ı saptanmı tür (Çizelge 2). Sıcaklık ölçüm sonuçlarının, mrak ve ark, (2010)’nın efsalilerde çoklu meyve olu umunu azaltmak amacıyla kullandıkları siyah örtü uygulamasından elde ettikleri de erlerle (7,05 °C) paralel oldu u görülmü tür. Benzer ekilde Baties ve ark., (2012)’nin Fuji elma çe idinde renklenme üzerine yaptıkları çalı mada ve Gindaba ve Wand., (2007)’in Güney Afrika’da Royal Gala elma çe idinde güne yan ımın önlenmesi üzerine yaptıkları çalı mada kullandıkları farklı renkteki örtü sistemlerinden özellikle siyah netin sıcaklı ı önemli ölçüde azalttı ını belirtmi lerdir. Fotosentez hızı de erleri her iki yıldada 13,97-17,45 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ arasında de i im göstermi tir. En yüksek fotosentez hızı siyah net altında 2014 yılında 17,38, 2015 yılında 17,45 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ olarak saptanırken

kırmızı örtü altında sırasıyla 2014-2015 yıllarında 17,00- 17,15 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ olarak ölçülmü tür. En dü ük oran açığıdaki kontrol a açlarının yapraklarında 2014-2015 yıllarında 13,97- 14,00 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ olarak saptanmı tür. Beyaz (pearl) örtü altında ise 2014 yılında 15,45, 2015 yılında 15,60 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ olarak ölçülmü tür (Çizelge 2). Sıcaklı ın azalması sonucunda ortaya çıkan benzer sıralama SPAD okumalarında da görülmü tür. En yüksek SPAD de erleri siyah ve kırmızı örtü altında 2014 yılında 44,55 – 43,72 $\mu\text{mol m}^{-2}$, 2015 yılında 44,60 – 43,78 $\mu\text{mol m}^{-2}$ olarak ölçülmü tür. En dü ük de er ise kontrolde 2014 yılında 40,35, 2015 yılında ise 40,50 $\mu\text{mol m}^{-2}$ olarak ölçülmü tür (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı renkte örtü uygulamalarının fotosentetik parametreler üzerine etkileri

Yıl	Uygulama	T(°C)	P _N	g _s	E	WUE	SPAD ($\mu\text{mol m}^{-2}$)	PSII (F_v'/F_m')
2014	Siyah Net (%55)	31.9d	17.38a	174.68a	3.27 a	5.49a	44.55a	0.74a
	Kırmızı Net	33.8c	17.00a	168.37a	3.26 a	5.34a	43.72a	0.73a
	Beyaz Net	35.1b	15.45bc	154.68bc	2.98 ab	4.31b	41.80ab	0.70b
	Kontrol	42.4a	13.97c	138.76c	2.42 c	4.74ab	40.435bc	0.69b
2015	Siyah Net (%55)	31.7d	17.45a	179.75a	3.25 a	5.45a	44.60a	0.73a
	Kırmızı Net	33.4c	17.15a	170.41a	3.24 a	5.31a	43.78a	0.72ab
	Beyaz Net	34.8b	15.60bc	156.00bc	2.96 ab	4.29b	41.83ab	0.69b
	Kontrol	41.6a	14.00c	140.75c	2.39 c	4.70ab	40.50bc	0.68bc
	LSD%5	0.65	1.36	13.25	0.37	0.91	1.52	0.015

T: Yaprak sıcaklı ı, P_N: net fotosentez oranı ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), g_s: stomal iletkenlik ($\text{mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), E: transpirasyon oranı ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), WUE: yaprak su kullanım oranı ($\mu\text{mol (CO}_2) \text{ mmol (H}_2\text{O)}^{-1}$)

Bu durumun yüksek sıcaklı ın neden oldu u stresten kaynaklandı ı dü ünülmektedir. Dolayısıyla sıcaklı ın azalması ile stresten çıkan a açların daha etkin fotosentez ve di er hayati faaliyetleri gerçekle tirdi i yapılan ölçümlerle saptanmı tür. Elde edilen bulgulara paralel olarak, ı ık iddeti ve buna ba lı olarak yüksek sıcaklı ın ve ı ı ın dalga boyunun elma yeti tiricili inde büyük önem ta ıdı ı, a ır ı sıcak ve ı ık yo unlu u kadar yo un gölgelemeninde meyve büyüme döneminde fotosentetik aktiviteyi olumsuz etki ederek meyve dökümlerine ve meyve kalitesininin azalmasına neden olaca ı bir çok ara tırıcı tarafından belirtmi tir (McArtney ve ark., 2004; Smith, 2007; Zibordi ve ark., 2009). Stomal iletkenlik ölçüm de erleri 138,76-179,75 $\text{mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, transpirasyon oranı 2,39-3,27 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, yaprak su kullanım oranı 4,29-5,49 $\mu\text{mol (CO}_2) \text{ mmol (H}_2\text{O)}^{-1}$ ve PSII (F_v'/F_m') de erleri 0,68-0,74 arasında de i im göstermi tir (Çizelge 2). Kullanılan farklı renkteki örtülerin etkinlik sıralaması tüm parametrelerde yüksek de erden en dü ük de ere do ru sırasıyla; siyah, kırmızı, beyaz örtü ve kontrol ekinde gerçekle mi tir. Yıllar arasında istatistiki bakımdan önemli bir fark görülmezken tüm fotosentetik ölçüm de erlerinin 2014 yılı ölçümleri sıcaklı ın biraz daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Elde edilen sonuçların elma adaptasyonu konusunda çalı an ara tırıcıların elde ettikleri sonuçlar ile uyumlu oldu u görülmü tür. SPAD (klorofil miktarı) ölçüm de erleri ile net fotosentez hızı (P_N) arasında çok önemli (r= 0,804) ba lantı oldu u ve SPAD de erlerinin 40-44 arasında oldu unda net fotosentez hızının 16–20 arasında de i ti i ve stomal iletkenli inde (g_s) 0,75–1,0 de erleri arasında oldu u vurgulanmı tür (França ve ark., 2000; Kato ve ark., 2004). Benzer ekinde, Nemeskéri ve ark., (2010), Gala, Galaxy Gala, Jonagold, Idared ve Remo elma çe itlerinin kura a dayanıklılıkları üzerine yaptıkları çalı mada yüksek SPAD de erlerine (42-45) sahip çe itlerin yaprak a ırlıklarında önemli derecede (r= 0.6929 ve r=0.6219) artı oldu unu belirtmi lerdir. Denemenin yürütüldü ü alanın her iki yılda so uk birikimi en yüksek Ocak ayında saptanmı tür. Toplam so uk birikimi 2014 yılında 215 so uk birimi (CU), 511 saat olmu tür. 2015 yılında ise 346 so uk birimi (CU), 511 saat olarak hesaplanmı tür. Bölgede her iki yılda hesaplanan so uk birikimi Galaxy Gala elma çe idinin so uklama gereksinimini kar ılamaktadır.

Pomolojik özellikler bakımından farklı renkteki örtülerin ortalama meyve a ırlı ı (g) üzerindeki etkisi istatistiki açıdan %5 önem düzeyinde sadece 2015 yılı önemli bulunmu tur. 2014 yılı verilerinde istatistiki bir farka rastlanmamı tur. En yüksek meyve a ırlı ı 2015 yılında siyah (151,6 g) ve kırmızı örtü altında (146,8 g) ölçülürken, en dü ük meyve a ırlı ı 2014 yılında beyaz örtü altındaki (140,8 g) ve kontrol a açlarından alınan meyvelerde 144,6 g olarak ölçülmü tür (Çizelge 3). Di er parametrelerde (meyve eni, meyve boyu, meyve yüksekli i) benzer sıralama (siyah örtü, kırmızı örtü, kontrol ve beyaz örtü) gerçekte mi ve Çizelge 3'te gösterilmi tir.

Çizelge 3. Farklı renkte net sistemlerinin meyve kalite kriterleri üzerine etkileri

Örtü Rengi	Meyve A . (g)		Sertlik (kg)		SÇKM (%)		TA (%)		Hue (°h)		MGY	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Kontrol	144.6	145.6b	7.1a	7.4a	16.3a	15.9c	0.50e	0.55b	56.64b	57.84b	Fazla (%47)	Fazla (%35)
Beyaz	140.8	142.8b	7.1a	7.4a	16.4a	16.5a	0.62a	0.58a	50.75a	52.85a	Orta (%19)	Orta (%15)
Kırmızı	146.8	149.5a	7.0b	7.3b	16.0b	16.1b	0.52c	0.54c	56.42c	57.54c	Orta (%16)	Orta (%12)
Siyah	148.7	151.6a	7.0b	7.3b	16.0b	16.2b	0.51d	0.53d	66.28d	68.34d	Yok (%7)	Yok (%5)
LSD %5	ÖD	3.15	0.02	0.03	0.18	0.15	0.01	0.01	0.08	0.07	---	----

(ÖD): Önemli De il. Meyvede Güne Yanı ı (MGY): 0 (yok), %1-10 (Çok az), %11-33 (Orta), %34-66 (Fazla), %67-100 (çok fazla)

Elde edilen meyve a ırlı ı de erleri Atay ve ark. (2007), Özongun ve ark., (2014)'nın E irdir ko ullarında Galaxy Gala elma çe idinin performansını inceledikleri çalı madan elde ettikleri sonuçlarla uyumlu bulunmu tur. Meyve eti sertli i incelendi inde her iki yıldada benzer ekilde oldu u, en yüksek de erin meyve büyüklü ü ile ters orantılı olarak kontrolde ve beyaz örtü altındaki meyvelerde 7,4-7,1 kg olarak ölçülmü tür. En dü ük de erler ise siyah ve kırmızı örtü altında ölçülmü tür. De erler yıllara göre istatistiki öneme sahip olmasa da farklılık göstermi tir. 2014 yılında 7.0 kg ölçülürken, 2015 yılında 7,3 kg olarak belirlenmi tir. SÇKM miktarı bakımından farklı renkte örtü materyalleri altında yeti tirilen meyvelerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar oldu u görülmektedir. 2014 yılında saptanan de erler incelendi inde meyvelerin ortalama SÇKM de erlerinin birbirine yakın oldu u ve en yüksek de erlerin beyaz örtü ve kontrol meyvelerinde (16,4-16,3) ölçülürken en dü ük de erler 16,0 ile siyah ve kırmızı örtü altından alınan meyvelerde ölçülmü tür (Çizelge 3).

Farklı renkli örtülerin titre edilebilir asit miktarı üzerine istatistiksel olarak önemli etkisi oldu u belirlenmi tir. Her iki yıl için SÇKM de erlerindeki sıralama ile aynı ekilde gerçekte mi tir. En yüksek titre edilebilir asit miktarı beyaz örtü altındaki meyvelerde 2014 ve 2015 yıllarında sırasıyla (0,62-0,58), en dü ük de er ise kontrol meyvelerinde 0,50-0,55 olarak bulunmu tur. Meyve kabuk rengindeki de i imler de erlendirildi inde her iki yılda da beyaz örtü altında bulunan meyvelerin daha dü ük bir açı de erine sahip oldu u siyah örtü altındaki meyvelerin ise en yüksek de eri aldı ı belirlenmi tir (Çizelge 3).

Kullanılan örtü renginin meyve kabuk rengi Hue (°h) de erlerine etkisi Çizelge 3'te sunulmu tur. Her iki yılda örtü uygulamaları Hue (°h) de erini kontrole kıyasla önemli düzeyde azaltmı tir. Özellikle 2014 yılında 2015 yılına göre sıcaklı a ba lı olarak daha iyi renklenme meydana geldi i saptanmı tur. En yüksek Hue (°h) de eri 2015 yılında siyah örtü altından alınan meyve örneklerinde 68,34 olarak ölçülürken, en dü ük de er beyaz ve kırmızı örtü altından alınan meyve örneklerinde 2014 yılında (50,75-56,42) ölçülmü tür (Çizelge 3). Hue (°h) de eri ne kadar dü ükse meyve o derece renkli olmaktadır. Siyah örtü, fotosentetik aktivite bakımından öne çıkmasına kar ın renklenme üzerine etki eden ı ın dalga boyunda azalmalara neden oldu u için renklenmede en dü ük etkiye sahip olmu tur. Fotoselektif netler içerisinde

renklenmede en iyi sonuç beyaz ve kırmızı net altındaki meyvelerde ölçülmü tür. Whale ve ark. (2008), elmalar üzerinde yaptıkları çalı mada elde ettikleri renk ölçüm (Hue) de erindeki azalı n antosiyenin konsantrasyonundaki artı ı göstermekte oldu unu ve bu nedenle daha kırmızı meyveler elde edildi ini belirtmi lerdir. Bu ara tırmadan elde edilen sonuçlarla uyumlu olarak, Shakak ve ark. (2008), elmalarda renklenme üzerine kullandıkları fotoselektif netler içerisinde en iyi renklenmenin beyaz ve kırmızı örtü altındaki meyvelerde oldu unu saptamı lardır. Elmada renklenme üzerine yapılan di er bir çalı mada özellikle kırmızı rengin plastidler içinde yer alan pigmentler ve vokuol içerisinde yer alan antosiyenin miktarına ba lı oldu u belirtilmektedir (Jackson, 2003). talya'da Gala çe idinin 7 farklı tipinde yapılan bir çalı mada ara tırmacılar renklenmenin saptanmasında Hue (^oh) açı de eri kullanımı lar ve de er azaldıkça kırmızı rengin daha fazla oldu unu belirtmi lerdir (Iglesias ve ark., 2008, 2012). Bununla birlikte güne yanı ı oranı bakımından her iki yılda benzer ekilde siyah örtü altındaki meyvelerde gölgeleme oranının yüksek olmasından dolayı en dü ük de er elde edilirken sırasıyla 2014-2015 de erleri (%7-%5) en yüksek de er ise kontrolde (%47-%35) olarak saptanmı tür. Beyaz örtü ise ı ı n dalga boyunu de i tirerek renklenmeyi en üst seviyede sa larken güne yanı ndan koruması bakımından (%19-%15) ile orta düzeyde kalmı tür. 2014 yılı de erlerinin yüksek olması hava sıcaklı ına ba lı ortaya çıkan bir durumdur. Ara tırma sonucunda farklı renkte örtü kullanımının verim üzerindeki etkisi incelendi inde istatistiki açıdan önemli bir farka rastlanmamı tür ve bu de erler çizelgede verilmemi tir. Ara tırmanın bu bölümünde elde edilen bulgular, bu konuda çalı an di er ara tırmacıların elde ettikleri bulgular ile paralellik göstermektedir (Shakak ve ark., 2004, 2008; Gindaba ve Wand, 2007).

Sonuç

Bu çalı mada farklı renkte örtü materyallerinin açıkta yeti tiricili e göre meyve geli im döneminde her iki yılda sıcaklı ı azalttı ı, ı ı n dalga boyuna etki ederek ı ı n bitkilere daha yararlı hale getirdi i ve buna ba lı olarak daha iyi bir geli me ortamı sa ladı ı görülmü tür. Deneme alanının so uk birikimi her iki dönemde yeterli olmu tur(2014 yılında 215 so uk birimi (CU), 511 saat - 2015 yılında 346 so uk birimi (CU), 511 saat. Pratikte sık kullanılan siyah örtü sıcaklı ı en çok azaltan (10,3 °C) örtü olmu tur. Bu özelli inden dolayı güne yanı mın önlenmesinde en ba arılı örtü olmu tur. Ancak renklenme sorunu olan çe itlerde kullanılması önerilmemektedir. Yapılan çalı ma sonucunda renklenme sorunu olan çe itlerde siyah örtü yerine beyaz (pearl) veya kırmızı örtü kullanımının sıcaklı ı belli oranda azaltarak güne yanı ı zararını azaltmasının yanında ı ı n dalga boyuna etki ederek renklenmeyi artırdı ı saptanmı tür. En iyi renklenme beyaz (pearl) örtü altında 2014 yılında (50,7 ^oh) olmu tur. Ayrıca beyaz örtünün derim tarihi kontrole göre 5-6, siyah örtüye göre 10 gün erkene aldı ı saptanmı tür. Örtü altındaki meyve a ırlıkları genellikle birbirine yakın oldu u saptanmı tür. En a ır meyveler siyah ve kırmızı örtü altında yer alan a açlardan elde edilmesine kar ın (151,6-149,5 g), meyve eti sertli i, suda çözünür kuru madde miktarı ve toplam asitlik de eri bakımından en dü ük de erler siyah örtü altında yer alan meyvelerde ölçülmü tür. Fotosentetik aktiviteye etkisi bakımından siyah ve kırmızı örtünün fotosentez hızına (17,38-17 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), stomal iletkenli e (174,68-168,37 $\text{mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), transpirasyon oranına (3,27-3,26 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) ve yaprak su kullanım oranına (5,49-5,39 $\mu\text{mol (CO}_2) \text{ mmol (H}_2\text{O)}^{-1}$) olumlu etkisinin oldu u saptanmı tür. Ayrıca benzer ekilde siyah ve kırmızı örtünün yaprak klorofil miktarına (SPAD) (44,55-43,72 $\mu\text{mol m}^{-2}$) ve Quantum verimine (PSII) (0,74-0,73) daha iyi etki yaptı ı belirlenmi tir. Bununla birlikteörtü uygulamalarının a aç ba ı verim de erlerine etkisi bakımından önemli bir fark olmadı ı saptanmı tür. Siyah örtü güne yanı mın önlenmesinde en ba arılı örtü olurken (%95) renklenmeyi olumsuz etkilemi tir (68,34 ^oh). Beyaz örtü en iyi renklenmeyi sa larken(52,85 ^oh) güne yanı mı önlemede yetersiz (%75) kalmı tür. Kırmızı örtü hem renklenme (57,54 ^oh) hemde güne yanı mı önlemede orta düzeyde (%88) ba arılı

olmu tur. Elde edilen tüm veriler 11'inde sonuç olarak Galaxy Gala elma çe idinde kırmızı örtü kullanımını önerilmektedir.

Kaynaklar

- FAO, 20013. Statistical database. [http:// faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx](http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx).
- Arıkan, ., pek, M., Pırlak, L., 2015. Konya Ekolojik artlarında BazıElma Çe itlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(10): 811-815.
- Atay, E., 2007. MM106 Anacı Üzerine A ılı Bazı Elma Çe itlerinde Meyve Büyümesi Ve Geli iminin ncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 68 s.
- Bastías, R.M., Manfrini, L., Grappadelli, L.C., 2012. Exploring the Potential Use of Photo-Selective Nets for Fruit Growth Regulation in Apple. Chilean Journal of Agricultural Research. 72(2): 225-232.
- Blanke, M.M., 2010. The Structure of Coloured Hailnets Affects Light Transmission, Light Spectrum, Phytochrome, And Photosynthesis And Apple Fruit Colouration. In: Dixon GR (Hrsg) Proceedings 1st Symposium on Horticulture in Europe, 17-20. ISBN 978 90 6605- 1577. ISHS Acta Hort 817: 177–184. (<Http://Www.Ishs.Org/Acta/Html>)
- Briassoulis, D., Mistriotis, A., Eleftherakis, D., 2007. Mechanical Behaviour and Properties of Agricultural Nets. Part II: Analysis of the Performance of the Main Categories of Agricultural Nets. Polymer Testing, 26: 970-984.
- Carew, R., 2000. A Hedonic Analysis of Apple Prices and Product Quality Characteristics in British Columbia. Can. J. Agric. Econ. 48: 241–257.
- Carew, R., Smith, E.G., 2004. The Value of Apple Characteristics to Wholesalers in Western Canada: A Hedonic Approach. Can. J. Plant Sci. 84: 829–835.
- Castellano, S., Scarascia Mugnozza ,G., Russo, G., Briassoulis, D., Mistriotis, A., Hemming, S., Waaijenberg, D., 2008. Plastic Nets in Agriculture: a General Review of Types and Applications. Applied Engineering in Agriculture, 24 (6):799-808.
- Çulha, A.E., Pırlak, L., 2011. Çorum Ekolojik artlarında M9 Anacına A ılı Bazı Elma Çe itlerinin Fenolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. Türkiye VI. Bahçe Bitkileri Kongresi, 04 - 08 Ekim, anlıurfa. (yayınlanmamı).
- França-Costa, M.G., Pham-Thi, A.T., Pimentel, C., Pereyra- Rossiello, R.O., Zuily-Fodil, Y., Laffray, D., 2000. Differences in Growth and Water Relations among *Phaseolus Vulgaris* Cultivars In Response To Induced Drought Stress. Environ. Exp. Botany, 43: 227–237.
- Gindaba, J., Wand, S.J.E., 2007. Comparative Effects of Evaporative Cooling, Kaolin Particle Film And Shade Net on The Control of Sunburn and Fruit Quality in Apples. Hortscience 40, 592–596.
- Harding, S.A., Jarvie, M.M., Lindroth, R.L., Tsai, C.J., 2009. A Comparative Analysis of Phenylpropanoid Metabolism, N Utilization and Carbon Portioning in Fast and Slow Growing Populus Hybrid Clones. Journal Of Experimental Botany Volume 60, Number 12 Pp. 3443-3452.
- Iglesias, I., Echeverria, G., 2009. Does Strain Affect Fruit Color Development, Anthocyanin Content and Fruit Quality in ‘Gala’ apples? A Comparative Study over three seasons. J. Am. Pom. Soc. 63: 168–180.
- Iglesias, I., Echeverria, G., Lopez, M.L., 2012. Fruit Color Development, Anthocyanin Content, Standard Quality, Volatile Compound Emissions and Consumer Acceptability of Several ‘Fuji’ Apple Strains. Sci. Hortic. 137, 138–147.

- Iglesias, I., Echeverria, G., Soria, Y., 2008. Differences in Fruit Colour Development, Anthocyanin Content, Fruit Quality and Consumer Acceptability of Eight 'Gala' Apple Strains. *Sci. Hortic.* 119: 32–40.
- IPC., 2007. Climate change 2007. The Physical Science Basis in Contribution of Working Group I To The Fourth Assessment Report of The Intergovernmental Panel On Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA, Pp. 996.
- ırak, B., 2010. Bazı Kiraz Çe itlerinin Subtropik klim Ko ullarındaki Performansları ve Çoklu Di i Organ Olu umu Sorununun Çözümüne li kin Ara tırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.193 s.
- ırak, B., Sarier, A., Kuden, A., Küden, A.B.,Çömlekçip lu, S. Comlekcioglu, Tütüncü, M., 2014. Studies on Shading System In Sweet Cherries (*Prunus Avium* L.) To Prevent Double Fruit Formation Under Subtropical Climatic Condiitions. *Acta Horticulture*, DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1059.21
- Jackson, J.E., 2003. Biology of Apples and Pears. *Biology of Horticultural Crops*. Cambridge University Press, Cambridge, UK/New York.
- Kato, M., Kobayashi, K., Ogiso, E., Yokoo, M., 2004. Photosynthesis and dry-matter production during ripening stage in a female-sterile line of rice. *Plant Prod. Sci.*, 7 (2):184–188
- Küden, A., ırak, B., Sarier, A., 2014. Apple growing in Turkey. *New Approaches in Apple and Cherry Growing and Breeding Techniques (Work Shop Turkey-Adana*. Pp: 37-41
- Küden, A., Küden, A.B., Ka ka, N., 1997. Cherry Growing in The Subtropics. *Acta Horticulturae*. 441: 71-74.
- Küden, A.B., Ka ka, N., 1992. Ilıman klim Meyveleri Yeti tiricili i Açısından Adana ve Pozantı'daki So uklama Sürelerinin Çe itli Yöntemlerle Saptanması. *Do a, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 16(1): 50-62.
- Luedeling, E., Brown, P.H., 2011. A Gobar Analysis of The Comparability of Winter Chill Models For Fruit And Nut Trees. *Int J Biometeorol* 55: 411-421.
- McArtney, S., White, M., Latter, L., Campbell, J. 2004. Individual and Combined Effects of Shading and Thinning Chemicals on Abscission and Dry-Matter of 'Royal Gala' Apple Fruit. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 79: 441-448.
- Nemeskéri, E., Sárdi, É., Kovács-Nagy, E., Stefanovits Bányai, É., Nagy, J., Nyéki, J., Szabó, T., 2010. Ecological Drought Resistance and Adaptability of Apple Varieties. *International Journal of Horticultural Science*, 16 (1): 113–122.
- Özkaya, O., DüNDAR, Ö., 2009. Influence of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on 'Fuji' apple quality during long-term storage. *Journal of Food Agriculture and Environment* 7: 146-148.
- Özongun , Dolunay, E.M., Öztürk, G., Pekta , M., 2014. E irdir (Isparta) artlarında Bazı Elma Çe itlerinin Performansları Meyve Bilimi Dergisi. 1(2): 21-29. ISSN: 2148-0036.
- Palmer, J.W., D.J. Avery, S., Wertheim., J., 1992. Effect of Apple Tree Spacing and Summer Pruning On Leaf Area Distribution And Light Interception. *Sci. Hort.* 52:303-312.
- Rai R, Joshi S, Roy S, Singh O, Samir M. 2015. Implications Of Changing Climate On Productivity of Temperate Fruit Crops With Special Reference To Apple. *J Horticulture* 2: 135. Doi:10.4172/2376-0354.1000135.
- Sansavini, S., Donati, F., Costa, F.S.T., 2005. Il Miglioramento Genetico Del Melo In Europa: Tipologie Di Frutto, Obiettivi E Nuove Varieta. *Frutticola Speciale Melo*. 11: 14–27.
- Shahak, Y., Gussakovsky, E.E., Cohen, Y., Lurie, S., Stern, R., Kfir, S., Naor, A., Atzmon, I, Doron, I., and Greenblat-Avron, Y., 2004. ColorNets: A New Approach for Light Manipulation in Fruit Trees. *Acta Hort.* 636: 609–616.

- Shahak, Y., K. Ratner, Y. Giller, N. Zur, E., Gussakovsky E., 2008. Improving Solar Energy Utilization, Productivity and Fruit Quality in Orchards and Vineyards by Photosensitive Netting. *Acta Horticulturae* 772: 65-72.
- Smit, A., 2007. Apple Tree and Fruit Responses to Shade Netting. Msc, Dissertation. University Of Stellenbosch, South Africa.
- ahino lu, A. 2011. Bazı Elma Çe itlerinde So uklama Gereksinimlerinin Saptanması ve Subtropik Ko ullara Uygunlu unun ncelenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lis. Tezi.193 S.
- Veberic, R., Zadavec, P., Stampar, F., 2007. Fruit Quality of 'Fuji' Apple (*Malus Domestica* Borkh.) Strains. *J. Sci. Food Agric.* 87: 593-599.
- Whale, S., Singh, Z., Behboudian, H., Janes, A., Dhaliwa., S., 2008. Fruit Quality in 'Crisp Pink' Apple, Especially Colour, As Affected By Preharvest Sprays of Aminoethoxyvinylglycine and Ethephon. *Sci. Hort.* 115(4): 342- 351.
- Wilson, S.B., Rajapakse, N.C., 2001. Use of photosensitive plastic films to control growth of three perennial salvias. *Journal of Applied Horticulture*, 3 (2), 71-74.
- Zanella, A., Werth, E., 2003. Comparison of the Determination of Chimico-Physical Apple Quality Parameters By Means of an Automated Instrument (Pimprenelle) With Conventional Analytics. *Laimburg J.* 1: 41-57
- Zibordi, M., Domingos, S., Corelli-Grappadelli, L., 2009. Thinning Apples by Shading: An Appraisal under Field Conditions. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology (ISAFRUIT Special Issue)*: 138-144.

Seleksiyon Yoluyla anlıurfa Biber Islahı

Davut KELE¹ Ufuk RASTGELD² Zeki KAR PÇ N³
Süleyman KARAGÜL⁴ M. Kemal SOYLU⁵
Nuray ÇÖMLEKÇ O LU⁶ Saadet BÜYÜKALACA⁷

¹Alata Bahçe Kùltürleri Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü Erdemli, Mersin

²GAP Tarımsal Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü, anlıurfa

³Siirt Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt

⁴Denizli 1, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlü ü, Denizli

⁵Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Ara tırma Enstitüsü, Yalova

⁶Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Eski ehir

⁷Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

Öz

Biber ùlkemizin her bölgesinde yeti tiricili i yapılan, taze veya çe itli ekillerde i lenmi olarak yaygın kullanıma sahip bir sebze türüdür. Türkiye 2.2 milyon ton biber üretimi ile dünya sıralamasında dördüncü sırada yer almaktadır. Bölgeler ve/veya yöreler kendine ait mikro klimalara sahip oldukları için bitki geli imi ve verimin iyi olabilmesi oraya ait yeni çe itlerin geli tirilmesi gereklidir. anlıurfa'da biber üreticileri uzun yıllardır kendi tohumluklarını kendileri sa lamaktadır. Bu durum anlıurfa biber popùlasyonunda genetik farklılı a neden olmu tur. Sulu tarımla birlikte yeni ticari biber çe itlerinin bölgede üretilmeye ba lamasıyla yeni çe itler, yerli çe itlerle yer de i tirmektedir. Gelecekte yeni çe itlerin geli tirilebilmesi için genetik çe itlili e gereksinim olacaktır. Bu sebeple çe itli çevresel streslere tolerans özelliklerine sahip genotiplerin toplanması gerekmektedir. Çalı manın amacı, anlıurfa biber popùlasyonundan, Güneydo u Anadolu Bölgesi iklim artlarına uygun genotiplerin seleksiyonudur. Güneydo u Anadolu Bölgesinden genotiplerin seçimi, seçilen genotiplerin e it artlarda performanslarının denenmesi, saf hatların elde edilmesi ve tescilidir. Çalı ma sonunda Güneydo u Anadolu Bölgesinden seçilen genotiplerin verim denemeleri bölgede gerçeikle tirilmi ve 6258,25 kg/da ile 1278-14 nolu saf hat nan 3363 adı ile ticari kaydı yapılmı tır.

Anahtar Kelimeler: anlıurfa biber popùlasyonu, yüksek verimli, seleksiyon.

Breeding of anlıurfa Pepper via Selection

Abstract

Pepper is widely produced in Turkey and consumed as fresh or after processing. Turkey, with its 2.2 million tons of tomato production, is the world's 4th biggest producer of the world. Because of regions and/or districts have their own microclimate, it is required to develop new varieties that belong there in order to better plant development and yield. This condition has resulted genetically modifications at anlıurfa pepper population. New commercial pepper varieties has begun to replace and produced after irrigated farming. In the future, genetic varieties will be necessary for developing new varieties. For this reason, it is required to collect environmentally tolerated genotypes. The aim of this study is to select some genotypes from anlıurfa pepper population that appropriate for Southeastern Anatolia environmental conditions. Study has some stages: selection of temperature tolerant pepper genotypes, evaluation of selected varieties performance, to acquire pure line, registration. As a result of the study, yield trials of selected genotypes has been done at region and registration of 1278-14 pure line, with 6258.25kg/da yield of production, has been completed with a commercial name of Inan3363.

Key Words: anlıurfa pepper population , high yield, selection.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: D. Kele ; d_keles@yahoo.com
Geli Tarihi/Received: 17.05.2016 Kabul Tarihi/Accepted: 23.06.2016

Makalenin Türü: Ara tırma
Category: Research

Giri

Solanaceae familyasından olan biber; anavatani Güney Amerika, bilimsel adı *Capsicum annuum* L. olan bir sebze türüdür. Biber, Amerika'dan Avrupa'ya, ilk olarak 1493 yılında spanya'ya daha sonra, 1548 yılında ngiltere'ye ve 1578 yılında ise orta ve di er Avrupa ùlkelerine girmi tir. Osmanlı mparatorlu u döneminde özellikle 16.yy içerisinde Orta Avrupa ùlkeleri ile kurulan sıkı ili kiler nedeni ile biber ilk önce stanbul'a getirilmi , daha sonra di er

bölgelerimize yayılmıştır (Vural ve ark., 2000). Bir başka araştırmaya göre biber, Orta Amerika'dan Portekizler vasıtasıyla Hindistan'a buradan Arap Yarımadası'na getirilmiştir. Daha sonra Batı ve Antakya üzerinden İstanbul'a getirilmiştir, buradan da (1515-1662 yılları arasında) Rusya, Venedik ve Orta Avrupa'ya yayılmıştır (Andrews, 1999).

Ülkemizde farklı kullanım şekilleri ve tipleriyle önemli sebzelerin başında gelen biber, 2.2 milyon ton'luk yıllık üretim değerine sahiptir. Bu üretim değeriyle de Dünya ülkeleri arasında 4. sırada yer almaktadır. Dünya biber üretimi ise yıllık ortalama 31 milyon ton'dur (FAO, 2014).

Türkiye'de çok farklı ekolojik koşulların yer alması, zengin mutfak kültürü ve değişik damak lezzetlerinin bulunması, Anadolu'nun ikincil gen merkezi olmasına neden olmuştur; birbirinden farklı çok sayıda biber genotipi ve tiplerin oluşmasını sağlamıştır. Anadolu'da, çok küçük meyvelere sahip biberlerden büyük meyveli olanlara, meyve eti kalın olandan çok ince olanına, değişik derecede ve aromalardaki acılığa sahip olanlara, hemen hemen her renkteki biberler bulunmakta olup zengin bir genetik çeşitlilik mevcuttur.

Türkiye illerini bir tarafa bırakın ilçelerine hatta köyler bazında farklı biber genotiplerine rastlamak mümkündür. Farklı tat, aroma ve lezzet sahibi yöresel biberlerden en fazla bilinenler Kahramanmaraş, Adana (isot) ve Hatay biberleridir. Bunlardan başka yöresel olarak tercih edilen ve günümüze kadar o yörede yetiştirilerek korunmuş olan Karaisalı (Adana), Kazanlı (Mersin), Demre (Antalya), Kale (Denizli) ve Tokat biberi gibi biberler de bulunmaktadır. Bunun yanında birçok mikroekolojilerde yetiştirilen ve üretimi çok az olan yöresel biberler, yani çok farklı tatlar da zengin Türk mutfakımızın başlıca kaynaklarından birisidir.

Son yıllardaki iklimsel değişimlerin hızlanması ile insanlar birçok konuda farklılıklar aramaya başlamışlardır. Buda yöresel tat ve aroma içeren ürünleri ön plana çıkarmaktadır. Bu ürünlerden biri de isot diye bilinen Adana biberidir. Adana biberi'ne ait biberin yetiştiricilerinin artması için yapılacaklardan biri oraya uygun verimli ve kaliteli çeşit geliştirmesidir. Çünkü Adana biberi popülasyon halinde olduğu için yeknesak bir meyve formuna ve kalitesine sahip olmayıp veriminde düşüktür. Türkiye'nin önemli yöresel çeşitlerinden olan Adana biberinin yetiştiricileri önem arz etmekte, kendine has yöresel çeşitler hem yöresel hem de ulusal ticarete önemli yer tutmaktadır. Bu biberler içerisinde Güneydoğu Anadolu Bölgesine uygun olanların belirlenerek bunlardan nitelikli çeşitler geliştirmesi gerekmektedir. Bu çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojisine iyi adaptasyon sağlayan verimli kaliteli ve bölge insanının damak tadına hitap eden çeşit geliştirmesi amaçlanmıştır.

Materyal Metot

Bu araştırma, Adana GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde vejetasyon döneminin en sıcak olduğu Temmuz sonu Adana biber üretim alanlarında gözlemler yapılmış, Adana popülasyonuna ait genotiplerde 400 farklı biber genotipi toplanmıştır. Toplama işlemi iki yıl tekrarlanmıştır. Toplama işleminden sonra, Adana GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde seçilen genotiplerin yetiştirilmesi ve buradaki verim yönünden performansları belirlenmiştir. Böylece, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilmesi uygun ve verimli 58 adet genotip seçilerek bir biber gen havuzu oluşturulmuştur. Bu gen havuzu oluşturulurken Adana biber tipinde olmasına dikkat edilmiştir (ekil 1).

Çizelge 1'de numaraları verilen bu 58 adet biber genotipi Adana'da denemeye alınmıştır. Denemede döngü kontrollü tek sel seleksiyon yöntemi kullanılmıştır. Seleksiyon sonunda Adana biber tipinde yüksek verimli ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde biber yetiştiricilerine uygun bulunan 8 adet saf hat seçilmiştir. Seçilen saf hatların bölgede yetiştirilen Adana biberi olarak kabul edilen şekilde olması için meyve uzunluğu ortalama 9-10 cm, omuz genişliği ortalama 4 cm, omuzdan uca doğru daralan ve meyve eti kalın oluklu olmasına dikkat edilmiştir (ekil 1).

Seçilen 8 saf hat ve kontrol çe it 2008 yaz döneminde, anlıurfa GAP Tarımsal Ara tırma Enstitüsünde, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak denemeye alınmı tır. Deneme sonucunda elde edilen de erlerin varyans analizleri COSTAT paket programında Tesadüf Blokları Deneme Deseninde, Duncan testine göre ve %5 önem düzeyinde yapılmı tır.



ekil 1. anlıurfa biber popülasyonundan yapılan seleksiyon ıslahı yoluyla, Güneydo u Anadolu Bölgesi iklim ko ullarına uygun ve yüksek verimli olarak geli tirilen ‘ nan3363’biber çe idi meyvelerine ait görünümlemler.

Çizelge 1. anlıurfa biber popülasyonu içerisinde Güneydo u Anadolu Bölgesi iklim ko ullarına uygun genotiplerden seçilip saflla tırılan saf hatlar.

Hatlar	Orijin No	Hatlar	Orijin No
1	1278-14	30	1341-14 acı
2	1298-3_13-3	31	1310-8 Acı
3	1350-3	32	1375-8_22-8_2.etap
4	1271-4	33	1371-2_21-2_2.etap
5	1269-5	34	1301-14_41-14 Acı
6	X	35	Günda 1
7	1294-12	36	Günda 4
8	1350-18	37	Günda 2
9	1292-11	38	Günda 3
10	1284-11_31-11 Acı	39	Günda 5
11	13-0-11 Acı	40	33 h
12	1269-13_16-13	41	36 h
13	1264-9_32-9 Acı	42	44 h
14	1380-2	43	72 h
15	1338-1	44	48 h
16	1372-13_22-13	45	39 h
17	1380-4 Acı	46	46h
18	1260-5	47	49 h
19	1373-8_13-8	48	61 h
20	1251-7_15-7	49	Yaylak 1(Kepirce)
21	1351-9	50	Yaylak 2(Kepirce)
22	1261-12_39-12 Acı	51	Yaylak 3(Kepirce)
23	1350-8	52	Yaylak 4(Kepirce)
24	1393-15_35-15	53	1358-10_9-10 1.etap
25	1271-4	54	1372-11_35-11
26	1330-1	55	1318-10-43-10
27	1351-14_36-14	56	1360-7
28	1330-7	65	65 h
29	1189-8 Acı	66	22-6_ 2.etap acı

Sekiz adet saf hat bölge insanına duyusal olarak tattırılmış onların önerileri doğrultusunda seçilen saf hattın ticari kaydı yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Anlıurfa’da yapılan arazi çalışmaları sunucunda Güneydoğu Anadolu Bölgesi iklim ve çevre şartlarına uygun çok miktarda meyve tutan genotipler arasından agronomik özellikleri iyi olarak tespit edilip saflaştırılan 8 saf hattın ve kontrol çeşidinin, Anlıurfa GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde kurulan verim denemeleri sonucunda alınan, bitki başına ve ortalama verim değerleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Güneydoğu Anadolu Bölgesi iklim koşullarına uygun ve yüksek verimli olarak seçilen saf hatlar ile kontrol çeşidinin bitki başına ve ortalama verim değerleri.

Genotipler	Bitki Başına Verim (g/bitki)	Ortalama Verim (kg/da)
1371-2 21-2	1487,75 Ab	5312,25 abc
1271-4	1309,00 B	4674,00 bc
1269-5	1422,75 Ab	5080,25 abc
1338-1	1811,50 A	6468,50 a
1351-14 36-14	1270,75 b	4537,50 c
48 h	1243,25 b	4439,00 c
1264-9 32-9	1440,00 ab	5141,75 abc
1278-14	1752,74 ab	6258,25 ab
Deniz F1	1631,75 ab	5826,25 abc
LSD (%5) = 409,9		LSD (%5) = 1434,2

Deneme sonucunda hem bitki başına (1811,50 g/bitki), hem de ortalama verimde (6468,50 kg/da) en yüksek değerleri ‘1278-14’ numaralı saf hat almıştır. En düşük sonuçlar ise ‘1351-14’, ‘36-14’ ve ‘48 h’ saf hatlarından elde edilmiştir. Denemeye alınan saf hatların bitki başına verimi en düştükten en yükseğe doğru sırasıyla 48h, 1351-14 36-14, 1271-4, 1269-5, 1264-9 32-9, 1371-2 21-2, Deniz F1, 1278-14 ve 1338-1 (1243,25; 1270,75; 1309,00; 1422,75; 1440,00; 1487,75; 1631,75; 1752,74 ve 1811,50 g/bitki) olarak tespit edilmiştir. Yine denemeye alınan saf hatların dekara ortalama verimleri en düştükten en yükseğe doğru sırasıyla 48h, 1351-14 36-14, 1271-4, 1269-5, 1264-9 32-9, 1371-2 21-2, Deniz F1, 1278-14 ve 1338-1 (4439,00; 4537,50; 4674,00; 5080,25; 5141,75; 5312,25; 5826,25; 6258,25 ve 6468,50kg/da) oldu ve belirlenmiştir. Karagül ve ark. (2005) yaptığı oldukları önceki bir çalışmada Anlıurfa biber popülasyonuna ait verim ortalamasının 2500-3000kg/da olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada seçilen 8 saf hattın verim ortalaması ise 4500kg/da olarak tespit edilmiştir.

Deneme sonucunda, en yüksek verim değerlerini “1338-1” numaralı saf hat almasına rağmen tescile sunulmamıştır. Bunun sebebi “1338-1” numaralı saf hattın, meyve ekli olarak ve bölge insanının deneme esnasında duyusal olarak 8 biber saf hattına ait meyvelerin duyusal olarak tattırılması sonucu en verimli olan “1338-1” numaralı saf hat dışında “1278-14” numaralı saf hattın acısı ve aroması öne çıktı ve için ticari kayda almak üzere seçilmiştir. Aynı şekilde “1278-14” numaralı saf hattın acısı ve aroması diğer denemedeki saf hatlara göre üstün olduğu bölge insanı tarafından belirtilmiştir. Bölge insanının damak lezzeti özelliklerini en fazla yansıtan ve bitki başına verimi 1752,74 g ve ortalama verimi de 6258,25 kg/da olan “1278-14” numaralı saf hat ticari kayıt için Tohum Tescil Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü’ne sunulmuştur. Geliştirilen biber hattı tescil amallarından geçmiştir ve ticari kayıt altına alınmıştır. Açık tozlanan standart biber çeşitleri ile ilgili daha önce bazı ıslah çalışmaları yapılmıştır. Bunlardan ilk

sayılacaklardan biri Ba cı (1965) tarafından yapılmı tır. Türkiye den toplanan 94 varyetenin pomolojik, fizyolojik ve teknolojik özelliklerini incelemi ve iç pazar için önemli çe itler tespit etmi tir. Bunlardan tescil edilenlerden biri Ba cı Çarliston'dur.

Daha sonra Ege Tarımsal Ara tırma Enstitüsü'nce 1971 yılında Türkiye'nin de i ik bölgelerinden toplanmı ince-uzun sivri biberlere ait 9 popülasyonda teksel seleksiyonda yedek tohum saklama yöntemi uygulanarak saf hatlar seçilmi tir. Döl kontrollü seleksiyon sonucunda belirlenen hatlarda fizyolojik biyolojik, morfolojik ve pomolojik özellikler saptanmı ve 3 yıl verim denemesi yapılmı tır. Bunların sonucunda 48-4 No'lu hat tüm özellikleri açısından di erlerinden daha üstün olarak seçilmi tir (Özçalabı ve Alan, 1978).Sürmeli ve Gürsoy (1985), Bursa yöresinde yaygın olarak yeti tiricili i yapılan, karı ik popülasyon halindeki salçalık Ya lık Biber'lerden açık tozlanan bir çe idin geli tirilmesi amacıyla teksel seleksiyonda yedek tohum saklama yöntemini kullanmı lardır. Seleksiyon boyunca morfolojik, pomolojik özellikler ve verim gözlenmi , di er hatlardan daha yüksek verimli, üstün kalite özelliklerine sahip ve bir örnek olan bir hat standart bir çe it haline getirilmi tir. Sürmeli ve im ek ise (1991), Bursa Yeni ehir ilçesinde yaygın olarak yeti tirilen Çorbacı biberi popülasyonundan standart bir çe idin geli tirilmesi amacıyla teksel seleksiyonda yedek tohum saklama yöntemini kullanarak taze ve tur uluk olarak iç ve dı pazar isteklerine uygun bir çe it geli tirmi lerdir.

İslah açısından de erlendirildi inde, ara tırmaya alınan 25 hat içinden, Ülkemiz iç pazar isteklerine uygun çe it geli tirmeye elveri li olan ve incelenen karakterler bakımından olumlu sonuç veren 6 hat (17-20-22-23-24 ve 25) ilginç bulunmu tur. Bunların dı nda kalan 7 nolu hat'ta özellikle erkencilik bakımından iyi melez kombinasyonlar vermekle birlikte girdi i melezlerde meyve aromasını olumsuz etkiledi i ve meyve kabu unu da kalınlı tırdı ı için melez ebeveyni olarak dü ünülmemi tir (Kesici, 1993).

Küçük ve ark. (1996), 1983 yılında ba latılan Ege Bölgesi Biber Islahı Ülkesel Projesi çerçevesinde farklı yörelerde üretimi yapılan popülasyon niteli indeki materyal ile genetik kaynaklar projesinden sa lanan materyalden standart çe it geli tirme amacıyla döl kontrollü teksel seleksiyon yöntemi uygulamı lardır. Bunlardan M1 Manisa Çarliston, BA-1 Buldan Acı, BT-12 Buldan Tatlı ve D-22dolmalık biber hatları verim denemelerini tamamlayarak çe it tescil denemelerinde yer almı tır. Menderes biber popülasyonuna ait 363-3, 363-15 ve 363-12 hatları ve Çine biber popülasyonuna ait CC-1, CC-2, CC-10, CC-11 hatları tescile hazır hale getirilmi tir. Aynı projede ayrıca 1990 yılından itibaren F1 hibrit çalı maları ba latılmı ve yüksek verimli ve kaliteli çarliston ve uzun-sivri melezleri elde edilmi tir. Yine aynı ara tırıcı grubu 1997 yılında ba lattıkları Biber F1 Hibrit Çe it Islahı Projesinde 1983 yılından itibaren çalı ilan Ege bölgesi Biber Islahı Projesi çalı maları sonucunda elde edilen melez materyalde çalı maya ba lamı lardır.

Yukarıda 6 farklı literatürde bahsedildi i gibi hem ülkesel hem de ve bölgesel bazda açık tozlanan standart çe it geli tirmek için yapılan Ar-Ge çalı malarının hiç birinde Güneydo u Anadolu Bölgesine ait biber popülasyonundan ıslah çalı maları yürütülmemi tir. Aynı ekilde Tohum Tescil Sertifikasyon Merkez Müdürlü ü'nde bu bölgeye yönelik geli tirilmi yöresel kayıtlı çe it, bu ıslah çalı ması sonucunda kayıt altına alınana kadar bulunmamaktadır.

Sonuç

Bu çalı ma ile anlıurfa biber popülasyonundan seçilen bitkilerden elde edilen, Güneydo u Anadolu Bölgesi biber yeti tiricili ine uygun biber genotiplerinin bulundu u bir gen havuzu olu turulmu tur. Bütün çalı ma bölgede yapıldı ı için iklim artlarına uygun daha sonra abiyotik stres ko ullarına dayanıklı/tolerant Ar-Ge çalı malarında bitkisel ba langıç materyali için saf hatlar olu turulmu ve yöresel anlıurfa biber popülasyonundan açık tozlanan (OP) standart bir çe it geli tirilmi tir.

“ nan 3363” ismiyle ticari kayıt listesine kaydettirilerek koruma altına alınan “1278-14” numaralı ıslah hattı, anlıurfa biberi olarak tabir edilen biber tipinde, yeterli acılıkta ve yüksek verimli bir çe it olarak çiftçimizin kullanımına sunulmu tur (ekil 1).

Kaynaklar

- Andrews, J., 1999. ThePepperTrail, HistoryandRecipesfromAroundthe World, University of North Texas Pres, Denton, TX, USA.
- Ba cı, M. 1965. Türkiye’de yeti tirilen yerli ve yabancı biber çe itlerinin morfolojik ve pomolojik özellikleri ile çiçek biyolojileri üzerinde mukayeseli ara tırmalar. Doktora tezi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, zmir.
- FAO, 2014. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>
- Karagül, S., Kele , D., Demirta , B., 2005. Güneydo u Anadolu Bölgesinde Biber (*Capsicum annum*) Yeti tiricili inin Problemleri ve Çözüm Önerileri. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23Eylül, s. 154–161. anlıurfa.
- Kesici, S., 1993. Biberlerde Verim, Erkencilik ve Bazı Kalite Özelliklerinde Heterozis Etkisi Üzerine Ara tırmalar (Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Küçük, A., Mutlu, S., Özçalabı, R., Alan, N., Balkan, C., çer, B., 1996. Ege Bölgesi Biber Islahı. Açıkta Sebze Yeti tiricili i Ara tırma Projesi, Biber Ara tırmaları Projesi Kesin Sonuç Raporu. Ege Tarımsal Ara tırma Enstitüsü. Menemen zmir.
- Özçalabı R., Alan, N. ,1978. Kıl Biber Islah Projesi Acı Sivri Biber Islahı Sonuç Raporu 111-172-4-351 Ege Bölge Zirai Ara tırma Enstitüsü. Menemen zmir.
- Sürmeli, N., im ek, G., 1991. Çorbacı biberi ıslahı. Bahçe Dergisi. 20 (1-2) 3-8.
- Sürmeli, N., Gürsoy, A., 1985. Ya lık (Salçalık) Biberi Islahı. Bahçe Dergisi. 14 (1-2) 31-35.
- Vural, H., E iyok, D. ve Duman, ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yeti tirme). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Bornova, zmir.

F₁ Hibrit Sebze Tohumu Üretiminde Kendine Uyu mazlık Sisteminin Kullanılması

Onur KARAA AÇ

Hayati KAR

Karadeniz Tarımsal Ara tırma Enstitüsü, 55300, Samsun

Öz

F₁ hibrit sebze çe itlerinin geli tirilmesi bilgi birikimi; sermaye ve ileri teknoloji ile büyük emek isteyen bir u ra in sonunda ortaya çıkmaktadır. F₁ hibrit sebze çe itleri pahalı olmalarına ra men kullanım oranları her geçen gün artmaktadır. Günümüzde F₁ hibrit tohumluk üretiminin geni alanlarda daha kolay ve ucuz yapılmasını sa lamak için çe itli tozlama kontrol yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden birisi ise kendine uyu mazlık sistemidir. Lahanagiller (*Brassicaceae*) familyasına ait bazı sebze türlerinin geni ölçekli tohum üretimlerinde kendine uyu mazlık tozlama kontrol sistemi yo un olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında *Asteraceae* familyasına ait bazı sebze türlerinin tohumluk üretiminde de kullanılabilirli i ara tırılmaktadır. Bu derlemede sebze türlerinde bulunan kendine uyu mazlık sistemleri ile bu sistemlerin F₁ hibrit tohum üretiminde nasıl kullanıldı ı tartı ılmı tır.

Anahtar Kelimeler: Sebze, hibrit tohum, tozlama kontrol sistemi, kendine uyu mazlık, lahanagiller.

Using Self-Incompatibility System for F₁ Hybrid Vegetable Seed Production

Abstract

The development of hybrid vegetables of vegetables requires important capital investment knowledge, advanced technology, fairly large labor and time. Usage rates of F₁ hybrid vegetable varieties are increasing day by day despite the high prices. Today several pollination control methods are used to produce easier and cheaper F₁ hybrid seed in large areas. One of these methods is self-incompatibility system. Self-incompatibility systems are used extensively in large-scale seed production of some vegetable species belonging to the *Brassicaceae* family. Besides usability of self-compatibilty in some types of vegetable seeds production in *Asteraceae* family is investigated. In this review self-incompatibility system that found in vegetable and use of these systems in F₁ hybrid seed production was discussed.

Keywords: Vegetable, hybrid seed, pollination control system, self-incompatibility, *brassicaceae*.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: O. Karaa aç, onurkaraagac@hotmail.com
Geli Tarihi/Received: 22.05.2016 Kabul Tarihi/Accepted: 08.06.2016

Makalenin Türü: Derleme
Category: Review

Giri

F₁ hibrit çe itler, iki yada daha fazla sayıda kendilenmi olan saf genetik yapıdaki genotipin kendi aralarında melezlenmesi sonucu elde edilmektedir. Hibrit sebze çe itleri, uzun yıllar devam eden büyük bütçeli ıslah programları sonucunda geli tirilmektedir. Ayrıca hibrit tohumluk üretimi sırasında emaskülasyon ve melezleme i lemlerinde de fazla miktarda i gücü kullanılmaktadır. Bu nedenle hibrit çe itler, standart çe itlere oranla çok daha pahalı olmaktadır. Buna ra men erkencilik, verim, birörneklik ve kalite gibi özellikler yönünden üstün olmaları nedeniyle tercih edilmektedir.

F₁ hibrit çe it geli tirme sistemlerinin olu turulmaya ba lanması, 1900'lü yılların ilk yarısında gerçekte tirilmi tir. Dünyada hibrit çe it ıslahı çalı maları, mısır bitkisinde ba lamı tır. İlk hibrit mısır çe idi, 1920 yılında ABD'de geli tirilmi tir (Troyer, 2004). Japonya'da ise 1924 yılında ilk hibrit patlıcan çe idi üretilmi tir (Nishi, 1967). Daha sonra bu ba arıya karpuz (1930), hıyar (1933), turp (1935) ve domates (1940) türlerinde geli tirilen hibrit çe itler eklenmi tir (Kumar ve Singh, 2004). Ülkemizde ise ilk olarak 1970'li yıllarda sera domates yeti tiricili inde hibrit çe itler kullanılmaya ba lanmı tır (Balkaya, 2009).

Solanaceae ve *Cucurbitaceae* familyasına ait türlerde bir çiçe in melezlenmesi ile çok sayıda hibrit tohum elde edilebilmektedir. Oysaki *Brassicaceae* familyasında bir melezden elde edilebilecek tohum sayısı sadece 10-20 adettir. Bu durum özellikle *Brassicaceae* familyasına ait

sebze türlerinde el ile tozlama yolu ile hibrit tohum üretimini oldukça kısıtlamaktadır (Watanabe ve ark., 2008). Bu nedenle söz konusu türlerde emaskülasyon ve melezleme i lemlerini en aza indirmeyi sa lamak için kendine uyu mazlıktan faydalanmaya yönelik ara tırmalar yapılmı tır (Niikura, 2002). Kendine uyu mazlık, fonksiyonel durumda olmalarına ra men erkek ve di i gametlerin tohum olu turma yeteneklerinin az olması yada olmaması durumudur (Haring ve ark., 1990). Kalıtsal faktörlerin etkisiyle polenin di icik tepesi üzerinde çimlenememesi yada çimlense bile di icik borusu içerisinde geli iminin engellenmesi ve yumurtalı a ula amaması sonucu kendine uyu mazlık meydana gelmektedir. Sebze ıslahında F₁ hibrit tohum üretmeye yönelik olarak sadece “homomorfik kendine uyu mazlık” sistemi kullanılmaktadır. Bu sistem, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiceae* ve *Solanaceae* familyalarını içine alan pek çok sebze türünde yaygın olarak görülmektedir.

Ülkemizde son yıllarda yerli hibrit sebze çe idi geli tirmeye yönelik yapılan çalı malar hız kazanmı tır. Özellikle domates, biber, patlıcan, hıyar ve kavun türlerinde birçok yerli hibrit çe it geli tirilerek piyasaya sunulmu tur. Ancak yukarıda da ifade edildi i gibi melezleme ba ma tohum sayısının dü ük oldu u ba lahana, karnabahar, turp, brokkoli ve havuç gibi türlerde yerli hibrit çe idimiz bulunmamaktadır. Söz konusu türlerde çe it geli tirmek için ıslah programlarının, kendine uyu mazlık gibi tozlama kontrol yöntemleri üzerine olu turulması gerekmektedir.

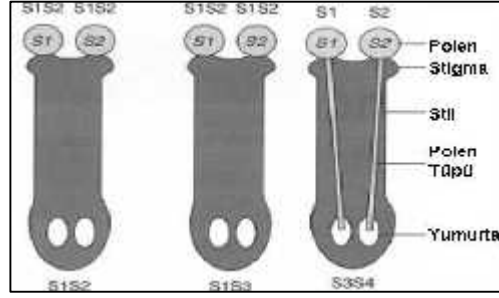
Homomorfik Uyu mazlık

Gametofitik kendine uyu mazlık

Bu uyu mazlık sisteminde polen tüpünün geli me durumu S₁, S₂, S₃, S₄,S_n (çoklu allel serisi) gibi adlandırılan bir seri S alleli tarafından kontrol edilmektedir. Polen çekirdeklerinde bulunan uyu mazlık S alleli ile di icik borusun hücrelerindeki uyu mazlık allel genleri aynı genetik yapıda ise polen tüpü di icik borusu içinde geli ememekte veya yava geli mektedir (Franklin-Tong ve Franklin, 2003). Polen çekirdeklerindeki uyu mazlık allel, di icik borusunun hücrelerindeki uyu mazlık allellerinden farklı olması durumunda ise polen çimlenerek normal olarak geli mekte ve dölleme olmaktadır. *Solanaceae* familyasında yapılan kendine uyu mazlık çalı maları genel olarak türler arası melezleme sorununu a maya yönelik olarak yapılmaktadır (Onus ve Pickersgill, 2004).

Sporofitik kendine uyu mazlık

Sporofitik kendine uyu mazlık, ilk defa 1920 yılında Stout tarafından turp (*Raphanus sativus*) bitkisi üzerinde yaptı ı çalı mada gözlemlenmi tir (Kumar ve Singh, 2004). Bu sistem tek lokusta bir seri allelin kendi aralarındaki interaksiyonlar sonucu olu maktadır (Goring, 2000). Polen reddedilmesi genellikle stigmanın yüzeyinde meydana gelmektedir. Bu sistem özellikle *Brassicaceae* ve *Asteraceae* familyasına ait sebze türlerinde görülmektedir. Gametofitik kendine uyu mazlık sisteminde polenin fenotipteki uyu mazlık durumu, kendi haploid genotipi tarafından belirlenmektedir. Oysaki sporofitik kendine uyu mazlık sisteminde polen tanesinin davranı ı, polenin ait oldu u diploid genotip (sporofit) tarafından kontrol edilmektedir (Goring, 2000).



ekil 1. Sporofitik kendine uyu mazlı ın olu umunun ematik görünümü

Bu uyu mazlık tipinde polen ve stilin her ikisinde de ba ımsızlıktan tam dominansiye kadar de i en interallellik interaksiyon modelleri olu maktadır. Tam dominansi bulundu unda polen-stil reaksiyonları fenotipte sadece tek tip olarak aç ı a çıkmaktadır (ekil 1).

Sebze İslahında Kendine Uyu mazlı ın Kullanımı

Sebze türlerinde kendine uyu mazlık kullanılarak F_1 hibrit tohumluk üretiminde sporofitik kendine uyu mazlık sisteminden yararlanılmaktadır. Sporofitik kendine uyu mazlık sistemi üzerine yapılan çalı maların büyük bir kısmı detaylı olarak *Brassicaceae* familyasında yürütülmü tür (Silva ve Going, 2001).

Hibrit tohumluk üretimine kendine uyu mazlık sistemini entegre edebilmek için a a ıdaki ko ullar gerçekte melidir:

- Ebeveyn hatların homojen yapıda ve kendine uyu maz olması ama melezlemede uyu ur olması
- Ebeveyn hatlarda tohum üretimi yapabilmek için kendine uyu mazlı ın kırılabilmesi
- Ebeveynlerde kendine uyu mazlı ın stabilitesinin yüksek olması özellikle ekstrem sıcaklıklardan etkilenmemesi (Hawlader ve Mian., 1997).
- Kendine uyu maz ebeveynlerin do al çiçeklenme zamanlarının birbirine uyumlu olması (Karaa aç ve Balkaya, 2009).
- Ebeveynler arasında agronomik özelliklerde yüksek oranda pozitif heterosis gücünün olması (Niikura, 2002).

Günümüzde kendine uyu mazlı ın bitki ıslahında kullanım alanı *Brassicaceae* familyası içindeki sebze türleri ve tarla bitkilerinde yo unla mı tır. Bu nedenle sebze ıslahında kendine uyu mazlı ın kullanımı konusunda özellikle *Brassicaceae* familyası göz önüne alınmı tır.

Brassicaceae familyasında kendine uyu mazlık

Brassicaceae familyasına ait 57 türde sporofitik kendine uyu mazlık sisteminin bulundu u bildirilmi tir (Watanabe ve Hinata, 1999). Sporofitik kendine uyu mazlık üzerine yapılan çalı maların büyük bir kısmı detaylı olarak *Brassicaceae* familyasında yürütülmü tür (Silva ve Going, 2001). Lahanagiller familyasında “S” lokusunda bulunan allel sayısının 50’den fazla oldu u bildirilmi tir (Brace ve ark., 1994). Yüksek oranda kendine uyu maz olan *Brassicaceae* familyasına ait türlerin çiçeklerinin stigma yüzeyi, papilla tabakası ile kaplanmı tır. Bu stigmaya kuru stigma adı verilmektedir. Erkek ve di i gametler aynı “S” allellerine sahip oldu u zaman stigmada bulunan papillar hücreler, salgıladı ı glikoproteinler yardımıyla polen tüpünün geli imini engelleyerek uyu mazlı a neden olmaktadır (Nasrallah ve ark., 1988). Papilla hücrelerinin, hücre duvarlarının iç kısmında pektin-selüloz katmanı, dı kısmında ise kutikula katmanı bulunmaktadır. Uyu maz bir tozlama sırasında polen tüpü penetrasyonu kutikula tabakasından zorda olsa geçmesine ra men pektin-selüloz katmanında bu penetrasyon

sa lanamamaktadır (Hawlder ve Mian, 1997). *Brassicaceae* familyasında görülen kompleks kendine uyu mazlık reaksiyonlarının bir örneği ($S_1S_3 \times S_1S_2$) Çizelge 1’de görülmektedir.

Brassicaceae familyasında kendine uyu mazlıkla ilgili F_1 hibrit çeşit geli tirme çalışmaları 20. yüzyılın ilk yarısına dayanmaktadır. Dünyada elde edilen ilk F_1 hibrit lahana çeşidi olan "Suteki Kanran"; kendine uyu mazlık özelliği kullanılarak, 1940 yılında Sakata Tohumculuk tarafından Japonya’da geli tirilmiştir. Daha sonra diğer bir Japon tohumculuk şirketi olan Takii & Co. Ltd., 1950 yılında “Choko-1c” adlı hibrit bahar lahana ve “Choko-1cc” adlı bir çin lahanası çeşidini kendine uyu mazlık sistemini kullanarak geli tirmi tür (Watanabe ve ark., 2008). Fakat geli tirilen uyu mazlık sistemindeki stabilite sorununa çözüm getirilememiştir. Kendine uyu mazlık özelliği gösteren genotiplerin bu konuda oldukça kararlı olmaları gerekmektedir (Niikura, 2002). İslahçılar kendine uyu mazlık özelliğinin kararsızlık sorununu çözmek için çok fazla sayıda genotipi inceleyerek stabil olan kendine uyu maz genotipleri selekte etmişlerdir (Watanabe ve ark., 2008). Yapılan çalışmaları sonucunda stabil kendine uyu maz hatlar kullanılarak 1995 yılında Japonya’da “Nagaoka No.1” adlı F_1 bahar lahana çeşidi geli tirilmiştir (Fang ve ark., 2005). Ayrıca karnabahar, brokoli ve turp da kendine uyu mazlık sistemi ticari olarak kullanılmaktadır (Ruffio-Chable ve ark., 1997; Farnham ve ark., 2003; Singh ve ark., 2010).

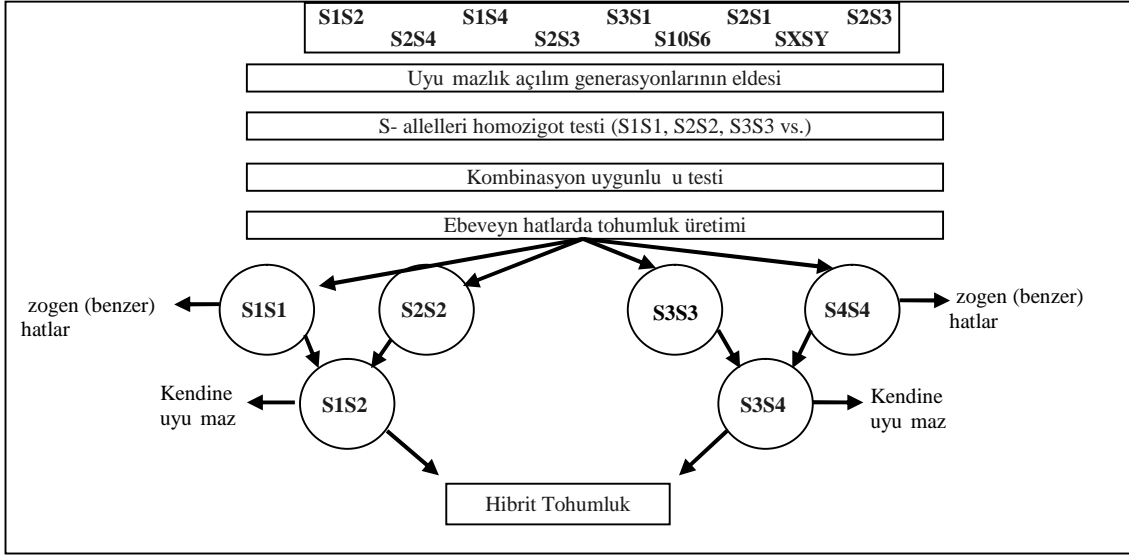
Çizelge 1. Sporofitik kendine uyu mazlık sistemi: $S_1S_3 \times S_1S_2$ (Chiang ve ark., 1993).

Polen Reaksiyonu	Pistil Reaksiyonu	Uyu ma Durumu
Ba ımsız*	Ba ımsız	Uyu maz
$S_1 > S_2^{**}$	Ba ımsız	Uyu maz
$S_2 > S_1$	Ba ımsız	Uyu ur
Ba ımsız	$S_1 > S_3$	Uyu maz
Ba ımsız	$S_3 > S_1$	Uyu ur
$S_1 > S_2$	$S_1 > S_3$	Uyu maz
$S_1 > S_2$	$S_3 > S_1$	Uyu ur
$S_2 > S_1$	$S_1 > S_3$	Uyu ur
$S_2 > S_1$	$S_3 > S_1$	Uyu ur

* “>” sembolü, ilgili allelin diğer üzerine dominant olduğunu göstermektedir.

** “Ba ımsız” ifadesi, S allelleri arasında herhangi bir interaksiyonun olmadığını göstermektedir.

Brassicaceae familyasında, kendine uyu mazlığının kullanımında tercih edilen yollardan birisi tek melez F_1 hibritlerdir. Bu melez sistemini oluşturabilmek için 2 adet saf lahana, farklı “S” allellere sahip, kendine uyu maz hattın bir arada ama farklı sıralarda yeti tirilmesi gerekmektedir. Bu sistemde erkek ebeveyn olarak kullanılacak hattın ana bitkiye oranı, kendilenmiş erkek ebeveyndeki polen üretim kapasitesine bağlı olarak 1:1, 1:2, veya 1:3 eklindedir. Çeşit geli tirmede üçlü melezleme sistemi de kullanılabilir. Bu sistemde “S” allelleri yönünden farklı ve saf lahana hatlarının melezlenmesinden elde edilen F_1 bitkileri ile kendilenmiş ve tek allelli genotipin melezlenmesi ile elde edilmektedir. En çok tercih edilen sistem ise dörtlü melez sistemi olup kendine uyu maz ve farklı “S” allellere sahip dört adet saf genotipe ihtiyaç bulunmaktadır (Ordás ve Carrea, 2008). Melezlemeler ise $[(S_aS_a \times S_bS_b) \times (S_cS_c \times S_dS_d)]$ eklindedir (ekil 1). Bu üretim sistemlerinin dışında topcross üretim sistemi de uygulanabilmektedir. Açık tozlanan bir çeşit baba ebeveyn, kendine uyu maz olan saf hat ise ana ebeveyn olarak kullanılmaktadır (Branca, 2008).



ekil 1. Lahanagillerde kendine uyu mazlık sistemi kullanılarak, dörtlü melezleme ile F₁ hibrit çe it geli tirilmesi (Kar, 2004).

Kendine uyu mazlık in kırılması

F₁ hibrit çe it tohumluklarının üretilebilmesi için ebeveynlerinin homozigot özelliklerini kaybetmeden kendilenmesi gerekmektedir. Fakat kendine uyu mazlık sebebiyle yüksek oranda yabancı tozlanma gösteren sebze türlerinde kendileme i lemleri oldukça zor yapılmakta ve yeterli tohum alınmayabilmektedir. Bu durum özellikle hibrit çe it ıslahı çalı malarında hatların devamının sa lanmasında da olumsuz etki yapmaktadır. Bu nedenle ebeveyn genotiplerinin kendine uyu mazlıklarının kırılarak yeterli miktarda tohumlu un üretilmesi gerekmektedir (Karaa aç ve ark., 2007).

Brassicaceae familyasındaki türlerde kendileme için kullanılan tomurcuk tozlaması yöntemi, daha fazla i gücü ve zaman gerektirmesine ra men günümüzde hala en çok kullanılan yöntemdir (Fu ve ark., 1992). Anteristen 2–3 gün önce henüz açmamı olan tomurcuklarda uyu mazlı ı belirleyen alleler henüz aktif de ildir. Bu durum stigmanın kendi bitkisine ait poleni kabul etmesine olanak sa lamaktadır. Tomurcuk tozlaması her ne kadar uyu mazlı ın kırılmasında oldukça etkin bir yöntem olsa da geni alanlarda ve fazla miktarda tohumlu un üretilmesi durumunda yetersiz kalabilmektedir. Tomurcuk tozlamasının yerine CO₂ uygulaması (Taylor, 1982), elektrikli tozlama (Roggen ve Dijk, 1973), ısı oklama (Roggen ve Dijk, 1976), organik çözücü uygulaması (Gonai ve Hinata, 1989), NaCl uygulaması (Karaa aç ve ark., 2007) ve okadaik asit uygulaması (Scutt ve ark., 1993) gibi farklı alternatif yöntemler üzerine ara tırmalar yapılmı tır. Fakat bu yöntemlerin, *Brassicaceae* familyasına ait türler üzerindeki etkinlikleri henüz tam olarak belirlenmemi tir (Zur ve ark., 2003).

Kendine uyu mazlık testlemeleri

Sporofitik kendine uyu mazlık sisteminden yararlanarak F₁ hibrit tohum üretimi yapılabilmesi için öncelikle mevcut hatların kendine uyu mazlık oranlarının da belirlenmesi gerekmektedir (Do u, 2003). Testlemede kullanılacak materyalin saf yapıda olması gerekmektedir. Lahanagillerde her bir genotipin kendine uyu mazlık derecesinin belirlenmesinde, tohum tutum analizi ve floresan mikroskop yöntemi olmak üzere iki yöntem geli tirilmi tir (Putivoranat ve ark., 2001).

-Tohum tutum analiz yöntemi: Bu yöntemde kendine uyu mazlık seviyesi, farklı çiçek geli me döneminde yapılan kendilemelerden elde edilen tohum miktarının hesaplanmasıyla belirlenmektedir (Hawlder ve Mian, 1997).

Tohum tutum oranı % = (Çiçek kendilemesinde tutan tohum sayısı X 100) / Tomurcuk tozlaması ile tutan tohum sayısı (%50 < Uyu ur; %10-50 Orta uyu ur; %10> Uyu maz)

Günümüzde bu metot yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat bazı dezavantajlara sahiptir. Tohum tutum analizi, tozlama i leminden yakla ık 40–60 gün sonra yapılabilmektedir. Bu dönem içerisinde olu abilecek olumsuz çevre faktörlerinin, kendine uyu mazlık reaksiyonunu etkileme olasılı 1 bulunmaktadır. Ayrıca bu yöntemde hasat sırasında tohumların dökülme ve karı abilme ihtimallerinin tamamen elimine edilmesi de oldukça zor olmaktadır.

-Floresan mikroskop yöntemi: Bu test yöntemi stigma üzerinde polen çimlenmesi ve stil içerisinde polen tüpünün uzaması ve bu durumun ultraviyole 1 ın kayna 1 olan floresan mikroskopta gözlemlenmesi ile belirlenmektedir (Putivoranat ve ark., 2001). Floresan mikroskop tekni inin kısa sürede testlenebilme özelli inin olması, do al olarak melezlenme riski ile hasat sırasında tohumların karı abilme riskinin olmaması gibi avantajlara sahip olmasına ra men klasik yöntem olarak adlandırılan tohum tutum analizi günümüzde hala en çok kullanılan uyu mazlık testleme yöntemidir. Floresan mikroskop tekni inde, tozlamadan 1 yada 2 gün sonra polen tüpü sayısı alınarak de erlendirme yapılmaktadır. Bu nedenle polen tüpü geli imi, dölleme, tohum geli imi gibi a amalarda çevrenin bu a amalara olan etkisi dikkate alınmamaktadır. Bu nedenle birçok ara tırcı ve tohum üreticisi, tohum tutum analiz yönteminden alınan sonuçları tercih etmektedir (Putivoranat ve ark., 2001).

“S” allellerinin belirlenmesi

Bir bitki popülasyonunda bulunan bitkiler, “S” allelleri yönünden genellikle heterozigot yapıda (I_0 generasyonu) bulunmaktadır (S_1S_2 , S_4S_{26} gibi). I_0 generasyonları, istenen özellikler yönünden üstün olan genotiplerin seçilmesiyle olu turulmaktadır (Wallace, 1979). “S” allellerinin tanımlanabilmesi için I_1 generasyonu olarak adlandırılan kendilenmi hatların elde edilmesi gerekmektedir. I_1 hattı “S” allelleri yönünden iki homozigot (S_aS_a ve S_bS_b) ve bir heterozigot (S_aS_b) yapıda açılım göstermektedir. Söz konusu 3 farklı genotipik yapının, %99 olasılıkla fenotipte ortaya çıkması için minimum 19 adet I_1 bitkisinin yeti tirilmesi gerekmektedir (Wallace, 1979). Bu a amadan sonra mevcut generasyonda homozigot “S” alleli ta ıyan hatların belirlenmesi için I_1 generasyonundaki bitkilerin kendi aralarında melezlenmektedir. Klasik yollarla “S” allellerinin belirlenmesi ve birbiriyle uyu maz genotiplerin tespit edilmesi i lemlerinin tamamlanması için uzun yıllar çalı ılması gerekmektedir. Fakat son yıllarda yapılan moleküler ara tırmalar sonucunda birçok “S” allelini tanımlayan DNA dizilimleri geli tirilmi tir (Ockendon, 2000).

Kendine uyu maz hatlar arasında resiprokal melezlemeler

Kendine uyu mazlık testlemeleri sonucunda yüksek oranda kendine uyu maz oldu u belirlenen hatlar arasında melezlemeler yapılmaktadır. Bu uygulamanın amacı, tohum verimi yanında verim ve kalite kriterleri yönünden en üstün olan kombinasyonun saptanmasıdır. Sporofitik kendine uyu mazlık, polen ve stigmanın kar ılıklı etkile imi sonucunda olu umu nedeniyle iki hat arasındaki melezlemeler kar ılıklı (resiprokal) olarak yapılmaktadır. Bu i lemin uygulanmasıyla birlikte hatlar arasındaki uyu urluk kabiliyeti, tohum verimleri ve verimsel özellikleri saptanmı olmaktadır. Ana ve baba ebeveynler yan yana dikilerek izolasyon kabinleri altına alınmaktadır. Hasat zamanında bütün kombinasyonlardaki tohum verimi hesaplanmakta ve de erlendirmeler yapılmaktadır.

SLG, SRK ve SCR: pistil-polen “S” proteinleri ve kendine uyu mazlık ba lantıları

Son yıllarda *Brassicaceae* familyasında yürütülen moleküler çalı malarda, “S” lokusunun kromozomal bölgesiyle oldukça yakından ba lantılı olan birden fazla gen saptanmı tır. Bu genler, polenin reddedilme i lemini gerçeikle tiren protein yapılarıdır (Rahman, 2005). Sporofitik uyu mazlı ın moleküler karakterizasyonu ve allel sayısının belirlenmesi i lemleri oldukça kompleks i lemleri gerektirmektedir. Hem yüksek polimorfizm görülmesi ve hem de “S” lokusunun geni bir gen familyasına ait olması, olayın açıklı a kavu turulmasını zorla tırmaktadır. *Brassicaceae* familyasında yapılan çalı malar ile S-lokus bölgesinin en az üç gen içerdi i tespit edilmi tir (Nasrallah, 2000).

SLG (S lokus glikoprotein): Pistildeki “S” proteinlerinin izolasyonu ile stigmanın cDNA’sından farklı yapılar ke fedilmi tir. Bu yapılara SLG adı verilmi tir Stigmatik protein ekstraktının içerisinde bol miktarda SLG bulunmu tur. Sonraki çalı malarda SLG proteinlerinin, stigmadaki papilla hücre duvarında lokalize olmu bol miktardaki glikoproteinler oldu u belirlenmi tir (Kandasamy ve ark., 1989).

SRK (S lokus reseptör kinaz): SLG geninin izolasyonu, “S” lokusu ile ba lantılı ikinci bir genin belirlenmesine yol açmı tır. Bu gen “S lokus reseptör kinaz” (SRK) genidir (Nasrallah ve Nasrallah, 1993). SRK, serine/threonine protein kinaz enzimi ile ili kili olup SLG ile birlikte stigmatik papillar hücrelerine etki etmektedir (Stein ve ark., 1991).

SCR (S-locus cysteine rich): Uyu mazlı ın ortaya çıkmasına neden olan üçüncü bir gen ise S-locus cysteine rich (SCR) yada di er adıyla S-locus protein 11 (SP11) genidir. Polendeki anter tapetumlarında bulunan protein yapıları, polenin iki çekirdekli (binucleate) a amadan üç çekirdekli (trinucleate) a amaya geçmesi esnasında polen kabu una yerle mektedirler. SCR, polendeki “S” allellerinin niteliklerini belirleyen tek belirleyicidir. Son yıllarda kendine uyu mazlık sistemleri üzerine yapılan moleküler çalı malarla birçok genin ve allelin birbirleri ile olan ili kisi ortaya konulmu tur (Tian ve ark., 2013). Ancak bu konunun tam olarak açıklanabilmesi için gerekli olan çalı maların yapılması gerekmektedir.

Asteraceae (Compositae) Familyasında Kendine Uyu mazlık

Asteraceae (papatyagiller) familyası içinde yer alan türlerde, kendine uyu mazlık yönünden farklılıklar bulunmaktadır. *Cichorium intybus*, *C. spinosum* ve *C. bottae* türleri çok yıllık olup kendine uyu mazlık göstermekte iken *C. endivia*, *C. pumilum* ve *C. calvum* tek yıllık olup kendine uyu mazlık göstermeyen türlerdir. Özellikle *C. intybus* (ikori), sporofitik kendine uyu mazlıkla karakterize edilen ve ticari de eri olan bir türdür. Yapılan ara tırmalarla *C. intybus* türünde heterosis gücünün oldu u belirlenmi tir. Bu durum F₁ hibrit çe itlerin çıkarılmasını mümkün kılmaktadır (Lucchin ve ark., 2008). Son yıllarda yapılan ıslah çalı malarında Witloof tipi ikoride kendine uyu mazlıkla F₁ hibrit tohum üretimi yapılmaya ba lanmı tır. ikoride (*Cichorium intybus*) yapılan ara tırmalar sonucunda sporofitik kendine uyu mazlı ın, tek “S” lokusu tarafından belirlendi i tespit edilmi tir. ikoride görülen kendine uyu mazlık sisteminde polen ve stigmadaki “S” allellerinin aktiviteleri daha basit olup melezleme kombinasyonları tohum tutum analiz yöntemleri ile açıklanabilmektedir (Varotto ve ark., 1995).

Sonuç

Dünyada birçok ülkede sebze ıslahçıları ve tohumluk üreticilerinin, özellikle *Brassicaceae* familyasına ait sebze türlerinde hibrit tohum üretimi için kendine uyu mazlık sistemini yo un olarak kullandıkları bilinmektedir. Örne in Almanya’da tohumluk üretimi yapılan lahanagilerin yakla ık %90’ı kendine uyu mazlık sisteminden faydalanılarak ıslah edilmi F₁ hibrit çe itlerdir (Tatlıo lu, 2008). Son yıllarda ülkemizde yapılan devlet te vikleri, uygulanan ulusal ıslah

projeleri ve yerli özel sektör tohumluk şirketlerinin yatırımları ile domates, biber, hıyar ve kavun gibi bazı sebze türlerinde çeşitlendirme çalışmaları sayısının ve etkinliğini artırarak belli bir seviyeye gelmiştir. Fakat ülkemizde yüksek oranda yabancı tozlanan sebze türlerinde, henüz ıslah çalışmaları ile geliştirilmiş yerli F₁ hibrit çeşitler bulunmamaktadır. Ticari sebze kayıt listesi incelendiğinde beyaz-kırmızı başlı lahana, brokkoli, Brüksel lahanası, karnabahar, turp, çin lahanası ve havuç türlerine ait hibrit çeşitlerin tamamının yurtdışı kaynaklı olduğu görülmektedir (TTSM, 2015). Bu sorunun en büyük nedenlerinden birisini, söz konusu sebzelere ait F₁ hibrit çeşitlerin tohumluk üretimlerindeki güçlükler olmaktadır. Yurtdışında, *Brassicaceae* familyasında bulunan sebze türlerine ait F₁ hibrit çeşitlerin geliştirilmesinde, kendine uyuşmazlıktan faydalanma çalışmaları geçmişte, yaklaşık 50 yıl öncesine dayanmaktadır. Ülkemizde bulunan sebze tohumculuk sektörü, melez başlı tohumluk eldesi düşük olan sebze türlerinde ıslah yapmak yerine bu türleri ithalat yolu ile elde etme yoluna gitmektedirler. Yerli sebze tohumculuğumuzun daha çok geliştirilebilmesi için hibrit tohumluk üretimi yapan firmaların lahanagiller ıslahı konusunda istekli olmaları gerekmektedir. Ayrıca üniversite ve araştırma kuruluşlarının tozlama kontrol yöntemleri ile ekonomik hibrit tohumluk üretimine yönelik çalışmalara öncelik vermesi de oldukça önemlidir.

Kaynaklar

- TTSM, 2015. Standart Tohumluk Sebze Kayıt Listesi. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü Yayınları. <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=86>.
- Balkaya, A., 2009. Türk tarımında tohumculuk. *Türk Tarım Dergisi*, Sayı:188, Temmuz-Ağustos, 39-45s.
- Brace, J., King, G.J., Ockendon, D.J., 1994a. A molecular approach to the identification of S-alleles in *Brassica oleracea*. *Sex. Plant Reprod.*, 7, 201-208.
- Branca, F., 2008. Cauliflower and Broccoli. *Handbook of Plant Breeding. Vegetables I: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, and Cucurbitaceae*. 1, 426.
- Chiang, M.S., Chong, C., Landry, L.S., Crête, R., 1993. Cabbage, in: *Genetic improvement of vegetable crops*, K. Kalloo, and Bergh, B.O., eds, Pergamon Press, Oxford, UK, 113-155.
- Doğan, K., 2003. Beyaz Başlı Lahanada (*Brassica oleracea* var. *capitata* sub. var. *alba* cv. Yalova 1) Kendine Uyuşmazlık Mekanizmasının İncelenmesi. Master Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. s. 26.
- Fang, Z., Liu, Y., Lou, P., Liu, G., 2005. Current Trends in Cabbage Breeding, *Journal of New Seeds*, 6: (2) 75-107.
- Farnham, M.W., Harrison, F.H., 2003. Using self-compatible inbreds of broccoli as seed producers. *Hortscience*, 38 (1), 85-87.
- Franklin-Tong, V.E., Franklin, F.C., 2003. Gametophytic self-incompatibility inhibits pollen tube growth using different mechanisms. *Trends Plant Sci*, 8:598-605.
- Fu, T., Si, P., Yang, X., Yang, G., 1992. Overcoming self-incompatibility of *Brassica napus* by salt (NaCl) spray. *Plant Breeding*, 109 (3), 255-258.
- Gaude, T., Friry, A., Heizmann, P., Mariac, C., Rougier, M., Fobis, I., Dumas, C., 1993. Expression of a self-incompatibility gene in a self-compatible line of *Brassica oleracea*. *Plant Cell*, 5, 75-86.
- Goring, D.R., 2000. The search for components of the self-incompatibility signalling pathway(s) in *Brassica napus*. *Annals of Botany*, 85 (Supplement A), 171-179.
- Haring, V., Gray, J.E., McClure, B.A., Anderson, M.A., Clarke, A.E., 1990. Self-incompatibility: a self-recognition system in plants. *Science*, 250, 937-941.
- Hawllader, M.S.H., Mian, M.A.K., 1997. Self-incompatibility studies in local cultivars of radish (*Raphanus sativus* L.) grown in Bangladesh. *Euphytica*, 96, 311-315.

- Kandasamy, M.K., Paolillo, D.J., Nasrallah, J.B., Nasrallah, J.B., Nasrallah, M.E., 1989. The S-locus specific glycoproteins of *Brassica accumulate* in the cell wall of developing stigma papillae. *Dev. Biol.*, 136, 462–472.
- Kar, H., 2004. Bitkilerde uyu mazlık ve kısırılık. TAGEM Islah Kursu Notları (Basılmamı).
- Karaa aç, O., Balkaya, A., 2009. Sebzelerde erkek kısırılı ı mekanizmasından yararlanılarak F₁ hibrit tohum üretimi, *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(2):114-123.
- Karaa aç, O., Kar, H., Kibar, B., Apaydın, A., 2007. Beyaz ba lahanada kendine uyu mazlı ın kırılması üzerine tomurcuk tozlaması ve farklı oranlarda NaCl uygulamalarının etkinli inin ara tırılması. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s. 25–39. 4–7 Eylül 2007, Erzurum.
- Kumar, S., Sing, P.K., 2004. Mechanisms for Hybrid Development in Vegetables. *Hybrid Vegetable Development* (Edit: Singh, P.K., Dasgupta, S.K., Tripathi, S.K.) p. 383–410.
- Lucchin, M., Varotto, S., Barcaccia, G., Parrini, P., 2008. Chicory and Endive. *Handbook of Plant Breeding. Vegetables I: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, and Cucurbitaceae*. Volume 1, 3–49.
- Nasrallah, J.B., Yu, S.D., Nasrallah, M.E., 1988. Self-incompatibility genes of *Brassica oleracea*: expression, isolation and structure. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 85, 5551–5555.
- Nasrallah, J.B., Nasrallah, M.E., 1993. Pollen-stigma signaling in the sporophytic self-incompatibility response. *Plant Cell*, 5, 1325–1335.
- Nasrallah, J.B., 2000. Cell–cell signalling in the self-incompatibility response. *Curr. Opin. Plant. Biol.*, 3, 368–373.
- Niikura, S., 2002. Self-incompatibility in vegetable seed breeding. *Technical Bulletin-Food and Fertilizer Technology Center*, 157, 1-8.
- Nishi, S., 1967. F1 seed production in Japan. *Proc. XVIII Int. Hort. Cong.* 3, 231–257.
- Ockendon, D.J., 2000. The S-allele collection of *B. oleraceae*. *Acta Hort. (ISHS)*, 539, 25–30.
- Onus, N., Pickersgill, B., 2004. Unilateral incompatibility in *Capsicum (Solanaceae)*: occurrence and taxonomic distribution. *Annals of Botany*, 94: 289–295.
- Ordás, A., Cartea, M.E., 2008. Cabbage and Kale. *Handbook of Plant Breeding. Vegetables I: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, and Cucurbitaceae*. 1, 119–150.
- Putivoranat, M., Chimongkol, C., Tunsuwan, T., Nikonpun, M., 2001. Hybrid improvement of Chinese radish. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)*, 35: 251–258.
- Rahman, M.H., 2005. Resynthesis of *Brassica napus* L. for self-incompatibility: self-incompatibility reaction, inheritance and breeding potential. *Plant Breeding*, 124, 13–19.
- Roggen, R., Van Dijk, A.J., 1973. Electric aided and bud pollination: which method to use for self-seed production in cole crops (*Brassica oleracea* L.). *Euphytica*, 22(2) 260–263.
- Roggen, R., Van Dijk, A.J., 1976. ‘Thermally aided pollination’: A new method of breaking self-incompatibility in *Brassica oleracea* L. *Euphytica*, 25(1) 643–646.
- Ruffio-Chable, V., Herve, Y., Dumas, C., Gaude, T., 1997. Distribution of S-haplotypes and its relationship with self-incompatibility in *Brassica oleracea*. Part 1. In inbred lines of cauliflower (*B. oleracea* var *botrytis*). *Theor. Appl. Genet.*, 94, 338-346.
- Scutt, C., Fordhamskelton, A., Croy, R., 1993. Okadaic acid causes breakdown of self-incompatibility in *Brassica oleracea* – evidence for the involvement of protein phosphatases in the incompatible response. *Sexual Plant Reproduction*, 6, 282–285.
- Singh, P.K., Sharma, Y., Sharma, R., Singh, G., 2010. Studies on self-incompatibility in local Indian cultivars of radish (*Raphanus sativus* L.), *Acta Agronomica Hungarica*, 58(2), 179–184.
- Silva N.F., Goring, D.R., 2001. Mechanisms of self-incompatibility in flowering plants. *CMLS, Cell. Mol. Life Sci.*, 58, 1988–2007.

- Stein, J.C., Howlett, B.H., Boyes, D.C., Nasrallah, M.E., Nasrallah, J.B., 1991. Molecular cloning of a putative receptor protein kinase gene encoded at the self-incompatibility locus of *Brassica oleracea*. Proc. Natl Acad. Sci., USA 88, 8816—8820.
- Tatlıo lu, T., 2008. Hibrit çe it ıslahı ve hibrit çe it ıslahında kullanılan genetik mekanizmalar (sitoplazmik erkek kısırlık, cinsiyet kalıtımı, kendine uyu mazlık. VII. Sebze Tarım Sempozyumu. 26-29 A ustos 2008, Yalova. s.83-99.
- Taylor, J.P., 1982. Carbon dioxide treatment as an effective aid to the production of selfed seed in kale and Brussels sprouts. Euphytica, 31(3) 957–964.
- Tian, L., Miao, W., Liu, J., Fang, Z., Liu, Y., Yang, L., Zhang, Y., Zhuang, M., 2013. Identification of S haplotypes in cabbage inbred lines (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.), Scientia Horticulturae, 164, 400–408.
- Troyer, A.F., 2004. Background of U.S. hybrid corn II. breeding, climate, and food. Crop Sci., 44, 370–380.
- Varotto, S., Pizzoli, L., Lucchin, M., Parrini, P., 1995. The incompatibility system in italian red chicory (*Cichorium intybus* L.), Plant Breeding, 114, 535-538.
- Wallace, J.H., 1979. Procedure for identifying S-allele genotypes of *Brassica*. Theor. Appl. Genet., 54, 249–265.
- Watanabe, M., Hinata, K., 1999. In *Biology of Brassica Coenospecies*. (Edited by Gomez-Campo, C.), p. 49–183, Elsevier, Amsterdam.
- Watanabe, M., Suzuki, G., Takayama, S., 2008. "Milestones identifying self-incompatibility genes in *Brassica* species: From old stories to new findings". Chapter 7. In "Self-incompatibility in Flowering Plants - Evolution, Diversity, and Mechanisms" (Ed.: V. E. Franklin-Tong), p 151-172.
- Zur, I., Klein, M., Dubert, F., Samek, L., Walligorska, H., Zuradzka, I., Zawislak, E., 2003. Environmental factors and genotypic variation of self-incompatibility in *Brassica oleracea* var. *capitata*. Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica, 45/1: 49–52.

alatarım Dergisi Yayın İlkeleri

alatarım dergisi TÜB TAK/ULAKB M Ya am Bilimleri Veri Tabanı tarafından dizinlenen, Bahçe Kültürleri Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü - Alata tarafından yılda 2 defa çıkarılacak olan tarımsal içerikli makalelerin yayınlanacağı, hakemli bir dergidir. Bu dergide *tüm tarımsal konularda* ara tırma ve derleme makaleler yayınlanacaktır.

1. Yayınlanacak olan makaleler ba ka hiçbir yerde yayınlanmamı olacaktır.
2. Yayınlanan her makalenin sorumlulu u yazar(lar)ına aittir.
3. Gönderilen makale yayın kurulunca incelenerek, de erlendirilmesi için hakemlere gönderilecektir. Hakemlerce yayınlanmaya de er bulunan makaleler yayınlanacaktır.
4. Makale yayın sırası yayın kuruluna geli sırasına göre olacaktır. Gönderilen makaleler yayınlansın veya yayınlanmasın geri verilmeyecektir.
5. Hazırlanan makalenin disket kaydı ile bir kopyası yazı ma adresine gönderilecektir.
6. Yayın kurulu gerekli gördü ü takdirde makalede kısaltma ve düzeltme yapabilecektir.
7. Yayınlanan yazılardan dolayı yazar(lar)a telif hakkı ödenmeyecektir.
8. Yayınlanan makalenin yazar(lar)ına 2 adet dergi gönderilecektir.
9. Dergi yazı ma adresi: **Bahçe Kültürleri Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü**

alatarım Dergisi

33740 Erdemli - Mersin

e-mail: alatarim@yahoo.com

alatarım Dergisi Yazım Kuralları

1. Dergi yayın dili Türkçe ve ngilizce'dir. Sadece Abstract ve Key Words kısımları ngilizce veya Türkçe olmalıdır.
2. Abstract ve Öz 150, Key Words ve Anahtar Kelimeler 5 kelimeyi geçmemelidir.
3. Yazım sırası **Türkçe Ba lık, Yazar(lar)ın Ad(lar)ı ve Kurum(lar)ı, Öz, Anahtar Kelimeler, ngilizce Ba lık, Abstract, Key Words, Sorumlu Yazar, E-mail Adresi, Giri , Materyal ve Metot, Bulgular ve Tartı ma, Sonuç, Kaynaklar** kısmından oluşmalıdır. **Te ekkür** kısmı bulunması durumunda Kaynaklar kısmından önce ve 9 punto olarak yazılmalıdır. Derleme makalelerde Abstract, Özet ve Kaynaklar dı ındaki kısımlar olmamalıdır.
4. Makale Word 6.0 veya daha üzeri bir versiyonda ve en fazla 6 sayfa olarak yazılmalıdır.
5. Sayfa yapısı A4 (210x290 mm) boyutunda olmalı, sa ve sol 3 cm, üst ve alt kısımlar 3,5 cm kenar bo lu u içermelidir. Metnin hiçbir yerinde paragraf girintisi kullanılmamalı, ancak paragraflar öncesi 6 nk aralık bo luk bulunmalıdır.
6. Türkçe Ba lık ortalanmı , koyu, sadece ba harfleri büyük harflerle ve 12 punto olarak yazılmalıdır. Ba lıktan sonra bir aralık bo luk bırakılarak yazar(lar)ın ad(lar)ı açık bir ekilde yazılmalıdır. Yazar(lar)ın kurum(lar)ı isimlerinin önüne konulan rakamlar yardımıyla isimlerin altında bırakılacak 3 nk bo luk sonrasında alt alta ortalanmı ekilde yazılmalıdır. Yazar adları 11, kurum ad(lar)ı ise 9 punto olmalıdır. Makale 11 punto olmalıdır.
7. Türkçe Öz ve Anahtar Kelimeler ile ngilizce Ba lık, Abstract, Key Words, Sorumlu yazar ve e-mail adresi 9 punto yazılmalı ve bölümler arasında 6 nk bo luk bırakılmalıdır. Abstract, yazım alanının sa ve sol kısmından 1 cm içeriden ve iki tarafa yash ekilde yazılmalıdır. ngilizce ba lık koyu, ortalanmı ve sadece ba harfleri büyük harf olmalıdır. Sorumlu yazar ve e-mail adresi abstracttan sonra iki yana yash olarak ayarlanmalıdır.
8. Abstract kısmından bir aralık bo luk bırakıldıktan sonra ana metin, Times New Roman fontunda tek aralıklı ve 11 punto olarak yazılmalı, bölümler arasında 6 nk aralık bo luk bırakılmalıdır. Ana bölüm ba lıkları sola yaslanmı , ba harfleri büyük ve koyu olarak yazılmalıdır. Ara bölüm ba lıkları sola yaslanmı ve ba harfleri büyük olarak yazılmalıdır. Ana bölüm ba lıklarından önce bir aralık, sonra ise 6 nk bo luk, ara bölüm ba lıklarından önce 6 nk, sonra ise 3 nk bo luk bırakılmalıdır.
9. Çizelge ba lıkları üst, ekil ba lıkları alt kısımda bulunmalıdır. Çizelge ve ekil isimleri küçük harflerle yazılmalıdır. Ayrıca çizelge ve ekiller siyah-beyaz olmalıdır.
10. Kısaltmalarda Uluslararası Birimler Sistemine (SI) uyulacaktır. Standart kısaltmalarda (cm, g, TAGEM, vb) nokta kullanılmamalı, % i areti ile rakamlar arasında bo luk bulunmamalıdır.
11. Kaynaklar metin içerisinde yazarın soyadı ve yıl esasına göre verilmelidir. Soyadın ilk harfi büyük ve yıl ile arasında virgül olmalıdır. ki yazara ait kaynak kullanıldı ında soyadlar arasında **ve** ba lacı, ikiden fazla olması durumunda birinci yazarın soyadından sonra **ve ark.** ifadesi kullanılmalıdır. Kaynaklar kısmında ise soyad ve yıl sırasına göre alfabetik sırayla yazılmalıdır. Birinci satır normal, alt satırlar 1.25 cm içeriden ba lamalıdır. Kaynak yazımı a a ıdaki genel kalıba uygun olmalıdır.

Yazarın soyadı-**virgül**- ad(lar)ının ba harfi-**nokta-virgül**- yayım yılı- **nokta**-eserin ba lı ı-**nokta**- yayınlandı ı yer (yayın organı veya yayınevi)-**virgül**-yayınlandı ı ehir veya ülke-**virgül**-cilt no-**virgül**-sayı no -**virgül**- sayfa no -**nokta**

a) **Kaynak bir kitap ise:**

Yazarın soyadı, adının ba harfi, yıl, kitabın adı, basımevi, basım yeri ve sayfa sayısı

McGregor, S. E., 1976. Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. USDA, Washington. 411.

b) **Editörlü bir kitaptan alıntı ise:**

Yazarın soyadı, adının ba harfi, yıl, eserin ba lı ı, editörün adının ba harfi, soyadı, kitabın adı, basımevi, basım yeri ve çalı manın ba langıç ve biti sayfa ları

Carpenter, F. L., 1983. Pollination Energetics in Avian Communities: Simple Concepts and Complex Realities. Insect Foraging Energetics. (C. E. JONES ve R. J. LITTLE, editörler) Handbook of Experimental Pollination Biology. Van Nostrand Reinhold Company Limited. Wokingham, Berkshire, England. 215-234.

c) **Bir dergide yayınlanan makale ise:**

Yazarın soyadı, adının ba harfi, yıl, makale ba lı ı, derginin adı, derginin cilt ve sayısı (sayı parantez içinde verilmelidir) ile çalı manın ba langıç ve biti sayfa ları

Dreller, C., Tarpay, D. R., 2000. Perception of the Pollen Need by Foragers in a Honeybee Colony. Animal Behaviour. 59(1):91-96.

d) Bir yazarın çok sayıda yayını incelenmi se ismini tekrarlamaya gerek yoktur. Bir yazarın aynı yılda yayınlanmı birden fazla yayını varsa **a** ve **b** gibi harflerle gösterilmelidir.

f) Yazarı bilinmeyen ancak bir kurum tarafından yayınlanmı yayınlarda kurum adı verilmeli, uluslararası kısaltması varsa açık adıyla yazılmalı ve yayım yılı verilmelidir.

g) Yazarı ve kurumu bilinmeyen Türkçe yayınlarda **Anonim** terimi kullanılmalıdır.

h) Kaynak yayınlanmamı bir rapor, tez veya ders notu ise bilgiler ola an düzende verildikten sonra parantez içinde "**yayınlanmamı**" sözcü ü eklenmelidir.

Alata Bahçe Kùltürleri
Araştırma Enstitüsü



ALATA

BAHÇE KùLTÜRLERİ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

**Alata Horticultural
Research Institute**

33740 Erdemli MERSİN, TÜRKİYE

Tel : 0 324 518 00 52 - 54

Fax : 0 324 518 00 80

e-mail : alata@tarim.gov.tr

<http://arastirma.tarim.gov.tr/alata>

