

ISSN 1304-2653

alatarım

Cilt 12, Sayı 1, Haziran 2013



alatarım

Cilt 12, Sayı 1

Haziran 2013

Bahçe Kùltürleri
Ara tırma stasyonu 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 stasyonu Alata-Mersin Yayınıdır.

Türkçe Olarak

Altı Ayda Bir Yayınlanır.

Yazı ma Adresi

Bahçe Kùltürleri Ara tırma
stasyonu 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

www.alata.gov.tr

Elektronik Posta

alatarim@yahoo.com

Baskı

Selim Ofset 0 324 226 33 30

info@selimofset.com.tr

www.selimofset.com

H. Okan Merzeci Bulvarı Portakal Mahallesi 80025 Sokak

No: 5 Toroslar-MERS N

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

HAKEM KURULU – SCIENTIFIC BOARD

Prof. Dr. Ercan ÖZZAMBAK

Prof. Dr. Faruk EMEKS Z

Prof. Dr. Hasan VURAL

Prof. Dr. M. Hakan ÖZER

Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

Prof. Dr. Sedat SERÇE

Prof. Dr. Serdar TEZCAN

Prof. Dr. Sinan ET

Prof. Dr. Suat ENSOY

Prof. Dr. Zerrin SÖ ÜT

Doç. Dr. A. Erhan ÖZDEM R

Doç. Dr. Aydın UZUN

Doç. Dr. Erdal SERTKAYA

Doç. Dr. K. U urtan YILMAZ

Doç. Dr. Osman GÜL EN

alatarım

Cilt 12, Sayı 1

Haziran 2013

Ç NDEK LER

Ara tırmalar

- 1 Adana ve Mersin Ekolojik Ko ullarında Do al Olarak Yeti en Mersin (*Myrtus communis* L.) Bitkileri Üzerinde Bir Ara tırma
Hülya YILDIRIM, Sevgi PAYDA KARGI,
enay KARABIYIK,
- 10 Domateste Bazı Hastalık ve Zararlılara Dayanıklı Hat ve Çe it Geli tirmede Moleküler Markörlerin Kullanımı
Hasan PINAR, Atilla ATA, Davut KELE ,
Nedim MUTLU, Mustafa ÜNLÜ
- 19 Fuji Elma Çe idinde Salisilik Asit Uygulamalarının So ukta Depolama Süresince Kaliteye Olan Etkileri
Ferhan K. SABIR, Fatma Y T, Saliha TA KIN
- 26 'Jiro' Trabzon Hurması Çe idinde Meyve Tutumu ve Kalitesi Üzerine Farklı Tozlayıcıların Etkisi
Ercan YILDIZ, Mustafa KAPLANKIRAN
- 33 Akito Gül Çe idinde Sıcaklı ın Çiçek Kalitesi Üzerine Etkisi
Pembe ÇÜRÜK, Tolga ZGÜ, Ye im YALÇIN MEND , Jan VOS, Ep HEUVELINK
- 40 Turunçgil ve Narda Zararlı, Harnup güvesi (*Ectomyelois ceratoniae* Zell., 1839) ile Portakal güvesi (*Cryptoblabes gnidiella* Mill., 1867) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin Morfolojik Karakterizasyonu
Naim ÖZTÜRK, M. Rifat ULUSOY
- 49 slâhiye (Gaziantep) Ba larında Salkım güvesi, *Lobesia botrana* Den.&Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae)'nin Ergin Popülasyon De i imi
Naim ÖZTÜRK, Yüksel AH N
- 56 Dünyada Tarımsal Ar-Ge Harcamaları ve Türkiye
O. Sedat SUBA I, M. Necat ÖREN

CONTENTS

Researches

- 1 Research on Naturally Grown Myrtle (*Myrtus communis* L.) Plants at Adana and Mersin Ecological Conditions
Hülya YILDIRIM, Sevgi PAYDA KARGI,
enay KARABIYIK,
- 10 Utilization of Molecular Markers for Developing Resistant Tomato Cultivars against Some Major Diseases
Hasan PINAR, Atilla ATA, Davut KELE ,
Nedim MUTLU, Mustafa ÜNLÜ
- 19 The Effect of Salicylic Acid Treatments on Quality of Apple cv. Fuji during Cold Storage
Ferhan K. SABIR, Fatma Y T, Saliha TA KIN
- 26 The Effect of Different Pollenizers on the Fruit Set and Quality of 'Jiro' Persimmon
Ercan YILDIZ, Mustafa KAPLANKIRAN
- 33 The Effect of Temperature on Flower Quality of Rose Cultivar 'Akito'
Pembe ÇÜRÜK, Tolga ZGÜ, Ye im YALÇIN MEND , Jan VOS, Ep HEUVELINK
- 40 Morphological Characterization of Carob moth (*Ectomyelois ceratoniae* Zell., 1839) with Honeydew moth (*Cryptoblabes gnidiella* Mill., 1867) (Lepidoptera: Pyralidae) Harmful to Citrus and Pomegranate Fruits
Naim ÖZTÜRK, Yüksel AH N
- 49 The Adult Population Dynamics of the European Grapevine Moth, *Lobesia botrana* Den.&Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) in the Vineyards in slahiye (Gaziantep, Turkey)
Naim ÖZTÜRK, M. Rifat ULUSOY
- 56 World Agricultural Research Expenditures and Turkey
O. Sedat SUBA I, M. Necat ÖREN

Adana ve Mersin Ekolojik Ko ullarında Do al Olarak Yeti en Mersin (*Myrtus communis* L.) Bitkileri Üzerinde Bir Ara tırma

Hülya YILDIRIM

Sevgi PAYDA KARGI

enay KARABIYIK

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

Öz

Bu ara tırmada, Adana (Karaisalı) ve Mersin (Tarsus ilçe merkezi, Yanıkki la köyü ve Erdemli ilçesi) ekolojik ko ullarında do al olarak yeti en 60 adet mersin bitkisi (*Myrtus communis* L.) selekte edilmi tir. Seçilmi mersin bitkilerine ait genotiplerin yeti ti i alanların koordinatları belirlenmi tir. Bu bitkilerde morfolojik gözlemler ile pomolojik analizler yapılmı tir. De i ik genotiplerden yapılan örneklemelede, mersin bitkisinde meyve a ırlı ı, meyve boyu, meyve eni, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), çiçek çapı, bir çiçekteki erkek organ sayısı gibi özellikler sırasıyla 0.2-2.01 g, 7.52-16.73 mm, 5.52-14.74 mm, %11.57-29.13, 19.58-29.70 mm, 129-264 adet olarak saptanmı tir.

Anahtar Kelimeler: Mersin bitkisi, pomoloji, morfoloji.

Research on Naturally Grown Myrtle (*Myrtus communis* L.) Plants at Adana and Mersin Ecological Conditions

Abstract

In this research 60 myrtle plants (*Myrtus communis* L.) that naturally grown on the ecological conditions of Adana (Karaisalı) and Mersin (Tarsus district, Yanıkki la region ve Erdemli district) were selected. In addition, coordinates of myrtle genotypes were detected. In these plants some pomological and plant properties were determined. The myrtle plants were examined based on their fruit weight, fruit length, fruit width, total soluble solids, flower diameter, stamen number per flower and were found that 0.2-2.01 g, 7.52-16.73 mm, 5.52-14.74 mm, 11.57-29.13%, 19.58-29.70 mm, 129-264, respectively.

KeyWords: *Myrtus communis*, pomology, morphology.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: S. Payda Kargı, sevpay@cu.edu.tr
Geli Tarihi: 14.02.2013 Kabul Tarihi: 12.06.2013

Makalenin Türü: Ara tırma
Category: Research

Giri

Mersin bitkisi (*Myrtus communis* L.) *Myrtaceae* familyasına ba lı, çok yıllık, yaz kı ye il, çalı formunda olup, genellikle kısa boylu, ancak bazen 1-3 m kadar boylanabilen bir bitkidir. Dünyada Akdeniz bölgesi, Orta Do u ve Kuzey Amerika'nın ılıman iklim bölgeleri ile Avustralya'da do al olarak yayılı göstermektedir (Baytop, 1999; Jamoussi ve ark., 2005). Tunus'un kıyı bölgeleri, Fas, Türkiye ve Fransa'da yabancı olarak yeti mekte olan *M. communis* bitkisinin ran, spanya, talya, Eski Yugoslavya ve Korsika'da kültürü yapılmaktadır (Jamoussi ve ark., 2005). Türkiye'de Karadeniz, Ege ve Akdeniz bölgelerinde yeti en mersin bitkisi, özellikle Akdeniz bölgesindeki makilikler içerisinde do al olarak yo un bir ekilde yeti ebilmektedir (Öztürk, 1970). Mayıs-haziran ayları arasında beyaz renkli çiçeklere sahip olan mersin bitkileri, kı n yapraklarını dökmeyen, güzel kokulu a aççıklardır. Yaprakları kısa saplı ve kar ılıklı, ye il renkli, derimsi, oval ekilli ve üzerinde salgı bezleri bulunmaktadır. Çiçekler uzun saplı olup, tek olarak her bir yapra ın koltu unda bulunmaktadır. Meyveleri morumsu siyah renkte ve çok tohumludur. Ülkemizde, *Myrtus communis* L. genellikle 'mersin' olarak bilindi i halde özellikle ülkemizin güneyinde "murt", "hambeles" ve "adi mersin" adlarıyla da bilinmektedir (Baytop, 1968; Topalo lu, 1987).

Mersin bitkisi; ho kokulu, parlak güzel yaprakları, güzel çiçekleri, ilginç meyveleri ve susuz yazlara dayanıklılı ı nedeni ile özellikle peyzajda da kullanılmaktadır. Günümüzde kültür çe itleri de elde edilmi tir (Karamano lu, 1972). Bu bitki ile yapılan çalı malar daha çok meyvelerin biyokimyasal içeriklerine yöneliktir. Mersin bitkisinin yaprakları; tanen (%14-19), uçucu ya (%0.3-0.5) ve acı maddeler; meyveleri ise yine tanen, uçucu ya ve ekerler ile

organik asitler (malik ve sitrik asit) içermektedir. Mersin bitkisinin yaprak ve meyveleri; dahilen kabızlık, idrar yolları hastalıkları ve gö üs hastalıklarında antiseptik olarak, haricen ise; yara tedavi edici olarak kullanılmaktadır. Yüksek miktarlarda tüketilmesi durumunda solunum sistemini tahri etti i belirtilmektedir (Baytop,1999).

Özcan ve Akbulut (1998), Mersin'den (Büyükeceli-Gülнар) toplanan farklı iki renk ve büyüklükteki mersin bitkisi meyvelerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemi lerdir. Ara tırcılar mor renkli meyvelerde antosiyanin tespit ederlerken, beyaz renkli meyvelerde antosiyanin bulunmadı ını, mor meyvelerde tanen miktarının beyazlara göre oldukça yüksek oldu unu tespit etmi lerdir. Mulas ve Fadda (2004), mersin bitkisinin 10 genotipinde çiçek organları morfolojisini incelemi ler ve sürgünde çiçek sayısı, korolla çapı, petal sayısı, uzunlu u, geni li i ve rengi ile çiçek sapı uzunlu u, pistil uzunlu u, stamen uzunlu u, çiçekteki stamen sayısı gibi özellikleri belirlemi lerdir. Hacısefero ulları ve ark. (2012), Mersin'de, siyah ve beyaz meyveli mersin bitkilerinin potansiyel kullanımlarını belirlemek için bu bitkinin biyokimyasal ve teknolojik özelliklerini incelemi lerdir. Ara tırcılar, meyvelerin sitrik, malik, tartarik asit ile protein ve ya içerdiklerini; ayrıca Ca, K, Mg, Na gibi minerallerce de zengin kaynak olduklarını belirlemi lerdir.

Son yıllarda bitki uçucu ya larının öneminin anla ılmasıyla birçok bitkide oldu u gibi mersin bitkisinde de ara tırmalar bitkilerin uçucu ya kompozisyonlarının ara tırılması yönüne kaymı ve bu konuda birçok çalı ma yapılmı tır (Gözlekçi ve Gübbük, 2009; Pezhmanmehr ve ark., 2009; Serçe ve ark., 2010; Ghannadi ve Dezfuly, 2011).

Bu çalı manın amacı, Adana ve Mersin ekolojik ko ullarında do al olarak yeti en mersin bitkilerinin seleksiyonu ve söz konusu illerde yeti en mersin bitkilerinin morfolojik ve pomolojik özelliklerini belirlemektir. Çalı ma, hem yeni mersin bitkilerinin selekte edilmesi ve hem de az sayıda çalı ılan bu bitkilerin morfolojik ve pomolojik özelliklerini ortaya koymas ı bakımından orijinaldir.

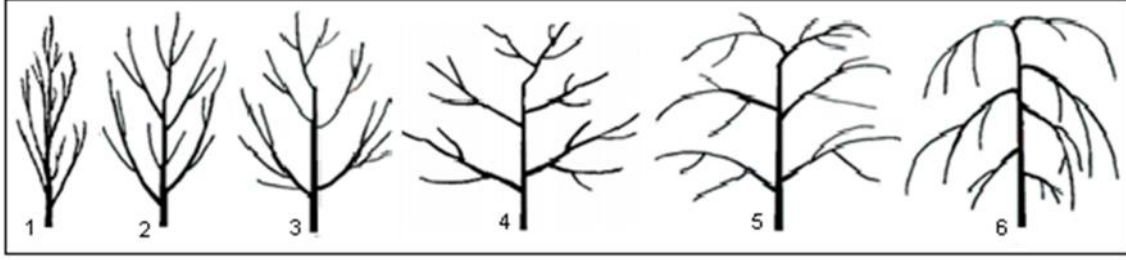
Materyal ve Metot

Mersin'in Tarsus ilçe merkezi, Yanıkki la köyü ve Erdemli ilçesi ile Adana'nın Karaisalı ilçesinden toplanan mersin bitkileri ara tırma materyalini olu turmu tur. Mersin bitkisinin do al olarak yeti ti i, morfolojik olarak farklılık gösteren 60 noktaya gidilmi ve bu bitkilerde morfolojik gözlemler ile meyvelerinde pomolojik analizler yapılmı tır. Seçilmi mersin bitkilerine ait genotiplerin yeti ti i alanların koordinatları da bitki bazında belirlenmi tir. Pomolojik analizler, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait pomoloji laboratuarında yapılmı tır.

Morfolojik Gözlemler

Morfolojik gözlemler için mersin bitkisine ait daha önce yapılmı bir çalı ma ve herhangi bir tanımlayıcı bulunmadı ından, gözlemler di er meyve türlerinde kullanılan tanımlayıcılardan modifiye edilerek yapılmı tır.

Bitki Habitusu: Bitki habitusu ekil 1'de görülen 1-6 skalasına göre belirlenmi tir. Bununla birlikte mersin bitkilerinde bitki habitusu olarak çalı formlarına da oldukça sık rastlandı ından bu bitki ekli de ilave edilmi tir.



ekil 1. Bitki habituslarının de erlendirilmesinde kullanılan 1-6 skalası
(1:Tam dik; 2:Dik; 3:Açık; 4:Az açık; 5: Yayvan; 6: Sarkık)

Çiçek Yapısı: Çiçekler hermafrodit veya eksik organlı olmalarına göre sınıflandırılmı tır.

Çiçek Organ Sayı ve Renkleri ile Çiçek Çap De erleri: Çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ ve di i organ sayıları ve görsel olarak renkleri kaydedilmi tir. Çiçek çapı dijital kumpas ile ölçülmü tür.

Pomolojik Analizler

Meyve A ırlı ı (g): Her genotipten 30 meyve alınarak, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 meyvenin a ırlı ı 0.01 g'a duyarlı hassas terazi ile ölçülmü tür.

Meyve Boyu ve Eni (mm): Her genotipten 30 meyve alınarak, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 meyvenin boyu ve eni dijital kumpas ile ölçülmü tür.

Meyve Rengi (L*, a, b, Croma ve Hue): Minolta CR 300 renk ölçer ile 9 cm çapındaki petri dolusu meyvelerin farklı kısımlarından L*, a, b ve C de erleri ölçülmü , renk tonunda olu an de i imler parlaklık (L*), yo unluk (C) ve aç ı de eri olan derece cinsinden (h°) ifade edilmi tir (Bayram ve ark., 2009).

Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde ıeri i (SÇKM %): Her genotipten 30 meyve alınarak, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 meyveden elde edilen meyve suyunda el refraktometresi ile belirlenmi tir.

statistiksel De erlendirmeler

Denemede, seçilen 60 bitkide ölçülen her kriter için ortalamalar ile ortalamadan sapmalar bulunmu tur. Elde edilen bazı verilere tesadüf blokları deneme desenine göre JMP paket programında varyans analizi yapılmı ve ortalamalar aynı paket programında %5 seviyesinde LSD testiyle kar ıla tırılmı tır.

Bulgular ve Tartı ma

Mersin'in Tarsus ilç e merkezi, Yanık ı la köyü ve Erdemli ilçesi ile Adana'nın Karaisalı ilçesinden toplanan mersin bitkilerine ait morfolojik ve pomolojik analiz sonuçlarına ait bulgular a a ıda alt ba lıklar halinde verilmi tir.

Bitki Habitusu: Seçilen mersin bitkilerinin habitusları de erlendirilmi ve 60 bitkiden 17'sinin çalı, 17'sinin açık, 16'sının az açık, 10 tanesinin de yayvan oldu u belirlenmi tir. Bitki habitusu olarak tam dik, dik ve sarkık formlara rastlanmamı tır. Ayrıca bu bitkilerin yeti ti i alanların koordinatları ve deniz seviyesinden yükseklikleri de bitki bazında GPS cihazıyla (Navitech) belirlenmi tir. Ara tırılan 60 bitkinin; 36-37 enlemleri ile 34-35 boylamları arasında oldu u ve deniz seviyesinden yüksekli inin ise 2 m ile 463 m arasında de i ti i saptanmı tır.

Çiçek Yapısı: Ara tırılan tüm bitkilerde hermafrodit çiçek yapısı gözlenmi , eksik organlı çiçek yapısına sahip mersin bitkisine rastlanmamı tır.

Çiçek Organ Sayı ve Renkleri ile Çiçek Çap De erleri: Ara tırılan tüm bitkilerde ye il renkli 5 çanak yaprak, beyaz veya beyaz üzerine pembe renkli 5 taç yaprak ve 1 di i organ bulundu u belirlenmi tir. Erkek organ sayıları ise 60 bitkinin 19'unda 200'ün altında, 41'inde 200'ün üzerinde olup, 129 ile 264 arasında da ılım göstermi tir. Ara tırılan 60 bitkiye ait çiçek çap de erleri Çizelge 1'de verilmi tir. Çiçek çap de erleri bitkilerin 8'inde 19-21 mm, 18 'inde 21-24 mm, 22'sinde 24-26 mm, 12'sinde 26-30 mm arasında de i mi tir. Tarsus Yanıkkı la köyünde en yüksek çiçek çapı 33m56 numaralı bitkide (29.7 mm), en dü ük çiçek çapı ise 33m55 numaralı bitkide (21.67 mm) ölçülmü tür. Tarsus ilçe merkezinde ise bu açıdan en yüksek de er 33m16 numaralı bitkide 27.47 mm iken; en dü ük de er 33m07 numaralı bitkide 19.58 mm olmu tur. Mersin Erdemli'de bu de erlerin 25.29 mm (33m65) ile 19.61 mm (33m66) arasında de i ti i saptanmı tir. Adana'nın Karaisalı ilçesinde ise 01m01 numaralı bitkide 22.67 mm ile en yüksek, 01m04 numaralı bitkide ise 20.02 mm ile en dü ük çiçek çap de erleri elde edilmi tir. Deneme kapsamında incelenen 60 bitkide çiçek çap de erleri bakımından farkların istatistiksel olarak önemli oldu u görülmü tür ($P<0.05$).

Mulas ve Fadda (2004), mersin bitkisinin çiçekleri üzerine yaptı ı çalı mada, çiçek çap de erlerinin 1.8-2.1 cm arasında de i ti ini bildirmi lerdir. Ayrıca erkek organ sayılarını da belirleyen ara tırıcılar, bir çiçekteki erkek organ sayılarının 133-154 adet arasında da ılım gösterdi ini saptamı lardır. Yapılan ara tırmada, çiçek çap de erleri, bu ara tırmadaki çiçek çap de erleri ile uyumlu iken, bir çiçekteki erkek organ sayılarının söz konusu ara tırmada biraz daha dü ük oldu u dikkati çekmi tir.

Pomolojik Analizler

Meyve A ırlı ı: Meyve a ırlık de erleri incelendi inde 60 bitkiden 23'ünün 1 gramın altında, 36'sının 1 gramın üzerinde, 1'inin 2 g ile 3 g arasında meyveler olu turdu u belirlenmi tir (Çizelge 1). Tarsus'un Yanıkkı la köyündeki bitkilerin meyve a ırlık de erleri; 33m53 numaralı bitkide 1.28 g ile en yüksek, 33m49 numaralı bitkide ise 0.26 g en dü ük olarak saptanmı tir. Tarsus ilçe merkezinden alınan meyve örneklerinin a ırlıkları; 2.01 g (33m21) ile 0.5 g (33m13) arasında da ılım göstermi tir. Mersin'in Erdemli ilçesinde ise 33m64 numaralı bitkide 1.78 g ile en yüksek, 33m66 numaralı bitkide 0.48 g ile en dü ük ortalama meyve a ırlık de erleri belirlenmi tir. Adana'nın Karaisalı ilçesinden selekte edilen bitkilerin meyve a ırlıkları ise 0.63 g (01m04) ile 0.49 g (01m05) arasında da ılım göstermi tir. Seçilen bitkilerin meyve a ırlık de erleri arasındaki farkların %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli oldu u belirlenmi tir ($P<0.05$).

Meyve Boyu ve Eni: Ara tırmada kullanılan mersin bitkilerine ait meyve boy de erleri Çizelge 1'de verilmi tir. Seçilen bitkilerin 2'sinde meyve boy uzunlukları 7 mm ile 9 mm, 12'sinde 9 mm ile 11 mm, 10'unda 11 mm ile 13 mm, 32'sinde 13 mm ile 16 mm, 4'ünde ise 16 mm ile 17 mm arasında de i mi tir. Meyve boy de erleri; Tarsus Yanıkkı la köyünde en yüksek 33m47 numaralı bitkide (14.53 mm), en dü ük ise 33m49 numaralı bitkide (7.52 mm) saptanmı tir. Tarsus ilçe merkezindeki bitkilerde söz konusu bu de erler 16.73 mm ile (33m33) 10.47 mm (33m11) arasında de i mi tir. Erdemli ilçesindeki bitkilerin meyve boy de erleri; 33m64 numaralı bitkide 16.68 mm ile en yüksek, 33m66 numaralı bitkide ise 10.20 mm ile en dü ük de erler olarak saptanmı tir. Adana'nın Karaisalı ilçesindeki bitkilerin meyve boy de erleri ise 11.37 mm (01m04) ile 9.48 mm (01m01) arasında de i mi tir. Meyve boy de erleri bakımından 60 bitki arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli oldu u bulunmu tur ($P<0.05$).

Seçilen 60 bitkinin 10'unda meyve en de erleri 5-8 mm, 12'sinde 8-11 mm, 35'inde 11-14 mm, 4'ün de ise 14-15 mm arasında de i mi tir (Çizelge 1). Tarsus'un Yanıkkı la köyünden selekte edilen bitkilerin meyve en de erleri 33m47 numaralı bitkide 12.38 mm ile en yüksek iken, 33m49 numaralı bitkide 5.52 mm ile en dü ük olarak belirlenmi tir. Tarsus ilçe merkezinden selekte edilen bitkilerin meyve uzunluk de erleri; en yüksek (14.74 mm) 33m28 numaralı

bitkide, en dü ük (8.85 mm) ise 33m13 numaralı bitkide belirlenmi tir. Mersin Erdemli'de yeti en bitkilerden seçilenlerin meyve en de erleri 13.72 mm (33m64) ile 9.48 mm (33m66) arasında de i mi tir. Adana'nın Karaisalı ilçesinde ise bu de erler biraz daha dü ük seyretmi ve en yüksek de er 01m04 numaralı bitkide 8.57 mm iken, en dü ük de er 01m01 numaralı bitkide 7.14 mm olarak tespit edilmi tir. Seçilen bitkilerin meyve en de erleri arasındaki farkların istatistiksel %5 düzeyinde önemli oldu u belirlenmi tir ($P<0.05$).

Meyve Rengi: Ara tırmada kullanılan mersin bitkilerine ait meyve dı rengi parlaklık de erleri (L^*) Çizelge 2'de verilmi tir. Çizelgeye göre seçilmi bitkilerin meyve L^* de erleri; Karaisalı'da 32.24 (01m04) ile 0.93 (01m05); Tarsus merkezde 65.87 (33m23) ile 2.78 (33m37); Erdemli'de 61.34 (33m65) ile 22.97 (33m66) ve Yanıkki la'da ise 3.32 (33m63) ile 1.66 (33m56) arasında da ılım göstermi tir.

Ara tırılan 60 bitkide meyve dı renk yo unlu u de erleri (C); en yüksek ($C=78.12$) Karaisalı'da 01m05 numaralı bitkide belirlenirken, en dü ük ($C=56.96$) Tarsus merkezindeki 33m30 numaralı bitkide belirlenmi tir (Çizelge 2).

Ara tırılan 60 bitkinin meyve dı renk aç ı de erleri (h^o) Çizelge 2'de verilmi tir. Karaisalı'da en açık renkli meyveler 01m04 numaralı bitkiden ($h^o=50.52$) elde edilirken; en koyu renkli meyveler 01m05 numaralı bitkiden ($h^o=19.75$) elde edilmi tir. Tarsus merkezinde 33m45 numaralı bitkiden en açık renkli meyveler ($h^o=50.46$); 33m39 numaralı bitkiden ise en koyu renkli meyveler ($h^o=29.93$) elde edilmi tir. Mersin Erdemli'de en açık renkli meyveler 33m64 numaralı bitkiden ($h^o= 49.58$); en koyu renkli meyveler ise 33m65 numaralı bitkiden ($h^o= 48.49$) sa lanmı tir. Tarsus Yanıkki la köyünde 33m63 numaralı bitki en açık renkli meyveleri ($h^o= 38.78$); 33m56 numaralı bitki ise en koyu renkli meyveleri ($h^o= 30.62$) olu turmu tur.

Suda Çözünabilir Toplam Kuru Madde içeri i: 60 bitkinin 11'inde %11-%16, 22'sinde %16-%19, 7'sinde %19-%21, 12'sinde %21-%24, 8'inde ise %24-30 arasında de i ti i belirlenmi tir (Çizelge 1). Tarsus'un Yanıkki la köyünden örneklenen meyvelerde en yüksek SÇKM %27.1 ile 33m62 numaralı bitkide, en dü ük ise 33m46 numaralı bitkide (%19.07) ölçülmü tür. Tarsus ilçe merkezinden alınan örneklerde ise söz konusu bu de erler %25 (33m37) ile %11.57 (33m27) arasında; Erdemli ilçesinde ise %21.67 (33m65) ile %16.2 (33m66) arasında seyretmi tir. Adana'nın Karaisalı ilçesi meyve örneklerine ait SÇKM de erleri incelendi inde; en yüksek de erin %29.00 (01m04), en dü ük de erin ise %18.67 (01m01) oldu u belirlenmi tir. Altmı bitkide SÇKM içeri i bakımından farkların istatistiksel olarak önemli oldu u saptanmı tir ($P<0.05$).

Aydın ve Özcan (2007), mersin bitkisi üzerinde yaptıkları çalı mada; meyve enini 8.11 mm, meyve boyunu ise 13.75 mm olarak belirlemi lerdir. Yapılan bu çalı mada meyve boy de erleri adı geçen ara tırcıların sonuçları ile uyum halinde iken, meyve en de erlerinin daha yüksek oldu u tespit edilmi tir. Gözlekçi ve Gübbük (2009), meyve irili inin mor renkli meyvelerde beyaz renkli meyvelerden daha yüksek oldu unu belirlemi lerdir. Bu çalı mada çalı formundaki siyah ve beyaz meyvelerin benzer büyüklükte oldukları ve bu meyvelerin çalı formunda olmayan beyaz meyvelerden daha küçük oldukları tespit edilmi tir. Ayrıca, SÇKM miktarlarının da beyaz mersin meyvesinde daha yüksek oldu unu saptanmı tir. Yapılan bu çalı mada ise, Karaisalı'da çalı formundaki 01m04 (beyaz meyveli) ve 01m05 (siyah meyveli) numaralı mersin bitkilerinde SÇKM miktarlarının 60 bitki içerisinde en yüksek düzeyde oldu u tespit edilmi tir. Erdemli'deki çalı formundaki 33m66 (beyaz meyveli) mersin bitkisinde ise SÇKM miktarının, Karaisalı'da adı geçen bitkilerin meyvelerindeki SÇKM içeri inden yakla ık yarısı kadar oldu u belirlenmi tir. Bu da SÇKM'nin bitki formundan çok bölgelere göre de i ti ini göstermektedir. Hacısefero ulları ve ark. (2012), siyah ve beyaz mersin bitkisi meyvelerinde sırasıyla meyve boyunu 14.94 mm ve 13.64 mm olarak, SÇKM miktarını ise %24.28 ve %26.09 olarak bulmu lardır. Aynı ara tırcılar ortalama meyve a ırlı nı ise 0.94 g

olarak belirlemi lerdir. Ekolojik ko ullar ve farklı bitkisel materyaller gibi nedenlerle ara tırcıların elde ettikleri sonuçlar farklılık göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bu ara tırmada, Adana-Mersin ekolojik ko ullarında do al olarak yeti en mersin bitkilerinde seleksiyon yapılmı ve belirlenen 60 bitkide 9 bitkisel ve 12 pomolojik özellik saptanmı tır.

Deneme kapsamında incelenen tüm bitkilerde hermafrodit çiçek yapısı saptanmı , eksik çiçek yapısı gözlenmemi tir. Çiçeklerde ye il renkli 5 çanak yaprak, beyaz veya beyaz üzerine pembe renkli 5 taç yaprak ve 1 di i organ oldu u, bir çiçekteki erkek organ sayısının ise 129-264 adet arasında de i ti i belirlenmi tir. Tarsus'tan seçilen bitkilerde yapılan gözlemlerde çiçeklenmenin mayıs sonlarından eylüle kadar devam etti i, eylül ayında çiçekler ile birlikte olgunla mamı meyvelerin de bitki üzerinde bulundu u dikkati çekmi tir. Meyvelerin ekim-kasım aylarında olgunla tı ı ve ocak ayına kadar bitki üzerinde kaldı ı belirlenmi tir. Çalı mada ayrıca çalı formunda olan siyah ve beyaz meyveli bitkilere ait meyvelerin benzer büyüklükte oldu u belirlenmi tir. Fakat çalı formunda olmayan beyaz meyveli bitkilerin nispeten daha büyük meyvelere sahip oldu u tespit edilmi tir.

ncelenen kriterler bakımından en yüksek çiçek çapı 33m56, meyve a ırlı ı 33m21, meyve boyu 33m33, meyve eni 33m28, SÇKM miktarı 01m04, meyve dı renk yo unlu u 01m05, meyve parlaklı ı 33m23 numaralı bitkilerde saptanmı tır. Bununla birlikte çalı madaki en açık renkli meyveler 01m04, en koyu renkli meyveler ise 01m05 numaralı bitkilerden elde edilmi tir. Çiçek çapı, meyve boyu, meyve eni, SÇKM miktarı ve meyve a ırlı ı bakımından 60 bitki arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmu tur.

Altmı mersin bitkisi içerisinde en yüksek meyve boyu (16.73 mm), SÇKM içeri i (% 14.13) ve meyve a ırlı ı (1.63 g) olan 33m33 numaralı bitki, ticari çe it adayı olarak geli tirilebilir. Ayrıca bazı özellikleri iyi olan 33m10 ve 33m29 numaralı bitkiler de dikkat çekici bulunmu tur. Bu amaç için bundan sonra bu bitkileri ço altma denemelerinin yapılmasında ve de i ik ekolojilerde denenmesinde yarar vardır.

Akdeniz bölgesinde yaygın olan mersin bitkisinin sadece Adana ve Mersin illerinde de il di er yörelerde de selekte edilmesi, bitkisel ve kimyasal özelliklerinin ortaya konması ve de i ik de erlendirilme olanaklarının ara tırılması yararlı olacaktır. Yine, seçilen genotiplerin ço altılması konularına yönelik çalı malara önem verilmesi bundan sonra yapılacak çalı malar olarak önerilebilir.

Kaynaklar

- Aydın, C., Özcan, M.M., 2007. Determination of nutritional and physical properties of myrtle (*Myrtus communis* L.) fruits growing wild in Turkey. Journal of Food Engineering 79:453-458.
- Bayram, E., Dündar, O., Ozkaya, O., 2009. Effect of different packaging types on storage of Hicaznar pomegranate fruits. Proceeding of the first international symposium on pomegranate and minor Mediterranean fruits, Adana. Acta Horticulturae 818: 319-322.
- Baytop, A., 1968. Bitkilerimizin yerli adları. stanbul Eczalık Fakültesi Mecmuası 4:55-57.
- Baytop, T. 1999. Türkiye'de bitkiler ile tedavi geçmi te ve bugün. Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. ti., 2. Baskı. stanbul, 480 s.
- Ghannadi, A., Dezfuly, N., 2011. Essential oil analysis of the leaves of Persian true myrtle. International Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 1(2):48-50.
- Gözlekçi, S., Gübbük, H., 2009. Batı Akdeniz Florasında Yeti en Beyaz ve Mor Mersin Tiplerinin (*Myrtus communis* L.) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Mineral Besin Maddesi çerikleri Yönünden Kıyaslanması. III. Ulusal Üzümsü Meyveler

- Sempozyumu, Sempozyum Programı ve Bildiri Özetleri, 10-12 Haziran, Kahramanmara , Sayfa 68.
- Hacısefero ulları, H., Özcan, M. M., Arslan, D., Ünver, A., 2012. Biochemical compositional and technological characterizations of black and white myrtle (*Myrtus communis* L.) fruits. Journal of Food Science and Technology: 49(1):82-88.
- Jamoussi, B., Romdhane, M., Abderraba, A., Hassine, B.B., Gadri, A.E. 2005. Effect of Harvest Time on the Yield and Composition of Tunisian Myrtle Oils. Flavour and Fragrance Journal 20: 274-277.
- Karamano lu, K.1972. Farmasötik Botanik. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları.
- Mulas, M.,Fadda, A., 2004. First Observation on Biology and Organ Morphology of Myrtle(*Myrtus communis* L.) Flower. Agric. Mediterr. 134: 223-235.
- Özcan, M., Akbulut M., 1998. Mersin (*Myrtus communis* L.) Meyvesinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gıda: 2:121-123.
- Öztürk, M., 1970. zmir Yöresindeki *Myrtus communis*, L.'in Eko-fizyolojisi Hakkında Bir nceleme. Doktora Tezi Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, zmir (Yayınlanmamı).
- Pezhmanmehr, M., Dastan, D., Ebrahimi, S.N., Hadian, J., 2009. Essential oil constituents of leaves and fruits of *Myrtus communis* L. from Iran. Planta Medica: 75: PJ164.
- Serçe, S., Erci li, S., engül, M., Gündüz, K., Orhan, E., 2010. Antioxidant activities and fatty acid composition of wild grown myrtle (*Myrtus communis* L.) fruits. Pharmacognosy Magazine 6:21, 9-12.
- Topalo lu, M., 1987. Antakya Yöresinin Yerli Bitki Adları. stanbul Eczacılık Fakültesi Mecmuası: 23:97-98.

Çizelge 1. Adana ve Mersin ekolojik ko ullarında do al olarak yeti en mersin bitkilerinde çiçek çapı ile pomolojik analiz sonuçları (ortalama ve standart sapma de erleri)

Bölge	Bitki No	Çiçek Çapı (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve A ırlı ı (g)	SÇKM (%)	Bölge	Bitki No	Çiçek Çapı (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve A ırlı ı (g)	SÇKM (%)
Karaisalı	01m01	22.67±0.18	9.48±0.05	7.14±0.10	0.50±0.01	18.67±0.58	Tarsus(M)	33m25	26.83±0.25	12.89±0.05	12.30±0.07	1.35±0.01	16.00±0.0
Karaisalı	01m03	20.55±0.24	10.63±0.04	8.41±0.03	0.62±0.01	24.00±1.00	Tarsus(M)	33m26	24.56±0.15	14.36±0.12	12.61±0.19	1.38±0.01	20.33±0.58
Karaisalı	01m04	20.02±0.06	11.37±0.04	8.57±0.05	0.63±0.01	29.00±0.01	Tarsus(M)	33m27	25.78±0.06	13.49±0.31	12.15±0.06	1.59±0.01	11.57±0.57
Karaisalı	01m05	22.63±0.14	10.89±0.05	7.43±0.08	0.49±0.01	23.67±1.53	Tarsus(M)	33m28	24.84±0.31	16.56±0.16	14.74±0.10	1.86±0.01	13.33±0.58
Tarsus(M)	33m06	20.51±0.01	15.32±0.05	14.03±0.16	1.34±0.03	15.33±0.58	Tarsus(M)	33m29	24.65±0.07	14.09±0.04	12.36±0.15	1.29±0.02	17.67±0.58
Tarsus(M)	33m07	19.58±0.06	14.08±0.16	12.22±0.12	1.23±0.04	15.77±0.40	Tarsus(M)	33m30	25.53±0.12	15.39±0.16	13.52±0.01	1.33±0.01	14.00±0.01
Tarsus(M)	33m09	25.57±0.09	15.82±0.08	13.95±0.13	1.72±0.01	19.57±0.38	Tarsus(M)	33m32	21.30±0.13	12.06±0.08	11.22±0.02	0.96±0.01	16.00±0.01
Tarsus(M)	33m10	21.64±0.18	14.32±0.17	13.01±0.32	1.33±0.01	18.67±0.58	Tarsus(M)	33m33	25.88±0.15	16.73±0.16	13.57±0.11	1.63±0.06	14.13±0.12
Tarsus(M)	33m11	20.14±0.13	10.47±0.08	9.45±0.12	0.68±0.01	15.33±0.58	Tarsus(M)	33m34	24.44±0.28	14.22±0.03	13.65±0.02	1.47±0.01	21.33±0.58
Tarsus(M)	33m12	20.54±0.16	14.72±0.04	13.28±0.07	1.23±0.02	17.03±0.55	Tarsus(M)	33m35	23.58±0.35	14.15±0.22	12.86±0.20	1.39±0.01	23.00±0.01
Tarsus(M)	33m13	21.49±0.11	11.19±0.09	8.85±0.24	0.50±0.02	20.67±0.58	Tarsus(M)	33m36	24.28±0.21	15.80±0.26	14.10±0.21	1.56±0.01	18.67±0.58
Tarsus(M)	33m14	24.44±0.21	13.74±0.07	12.20±0.14	1.38±0.01	17.00±0.01	Tarsus(M)	33m37	23.64±0.09	12.24±0.09	10.86±0.10	1.10±0.01	25.00±0.01
Tarsus(M)	33m15	23.08±0.23	14.32±0.24	13.65±0.24	0.92±0.01	14.13±0.12	Tarsus(M)	33m39	23.70±0.03	12.94±0.14	10.53±0.04	0.87±0.03	18.00±1.00
Tarsus(M)	33m16	27.47±0.15	13.94±0.07	12.24±0.05	1.44±0.02	15.67±0.58	Tarsus(M)	33m40	22.92±0.15	14.03±0.12	12.97±0.28	1.46±0.01	19.43±0.51
Tarsus(M)	33m17	22.00±0.05	15.67±0.10	13.36±0.14	1.68±0.04	18.33±0.58	Tarsus(M)	33m41	26.16±0.52	15.19±0.12	13.20±0.02	1.37±0.01	18.67±0.58
Tarsus(M)	33m18	21.83±0.08	13.85±0.05	12.46±0.15	1.23±0.01	18.06±0.12	Tarsus(M)	33m42	24.81±0.20	14.50±0.08	12.71±0.03	1.44±0.01	18.77±0.40
Tarsus(M)	33m19	20.66±0.20	13.55±0.14	11.89±0.13	1.28±0.01	14.67±0.58	Tarsus(M)	33m43	24.04±0.10	14.32±0.14	12.03±0.08	1.15±0.01	21.13±0.12
Tarsus(M)	33m20	24.67±0.15	13.84±0.06	12.80±0.02	1.47±0.02	17.67±0.58	Tarsus(M)	33m44	24.38±0.15	12.15±0.03	10.40±0.06	0.77±0.01	17.67±0.58
Tarsus(M)	33m21	24.67±0.15	16.10±0.15	14.00±0.11	2.01±0.01	15.67±0.58	Tarsus(M)	33m45	21.49±0.19	15.85±0.16	13.94±0.07	1.64±0.02	18.07±0.12
Tarsus(M)	33m22	24.67±0.10	14.41±0.15	12.72±0.10	1.26±0.01	16.53±0.40	Yanıkkl ı la	33m46	25.88±0.10	14.32±0.13	11.76±0.02	1.27±0.01	19.07±0.90
Tarsus(M)	33m23	26.78±0.17	14.24±0.12	12.90±0.04	0.97±0.01	16.67±0.58	Yanıkkl ı la	33m47	26.16±0.08	14.53±0.23	12.38±0.72	1.09±0.02	20.07±0.12
Tarsus(M)	33m24	26.38±0.09	13.49±0.21	12.14±0.26	1.42±0.01	17.67±0.58	Yanıkkl ı la	33m48	28.88±0.22	14.48±0.10	12.32±0.15	1.19±0.01	21.07±0.12

Çizelge 1'in devamı

Yanıkklı la	33m49	23.73±0.18	7.52±0.12	5.52±0.07	0.26±0.01	23.00±1.00	Yanıkklı la	33m60	27.29±0.17	9.04±0.06	7.30±0.03	0.33±0.01	21.00±0.01
Yanıkklı la	33m51	25.46±0.03	9.36±0.03	7.76±0.08	0.52±0.02	24.07±0.12	Yanıkklı la	33m61	22.78±0.12	8.47±0.04	6.40±0.02	0.39±0.02	19.33±0.58
Yanıkklı la	33m52	26.83±0.14	11.02±0.14	9.41±0.07	0.59±0.02	23.43±0.51	Yanıkklı la	33m62	23.80±0.17	11.27±0.03	8.71±0.15	0.51±0.01	27.10±0.17
Yanıkklı la	33m53	29.15±0.17	14.39±0.14	11.28±0.14	1.28±0.01	21.53±0.40	Yanıkklı la	33m63	25.17±0.19	9.64±0.06	6.84±0.08	0.39±0.02	24.33±1.15
Yanıkklı la	33m55	21.67±0.18	10.38±0.05	7.60±0.05	0.45±0.01	23.67±0.58	Erdemli	33m64	24.46±0.04	16.68±0.06	13.72±0.30	1.78±0.01	17.67±0.58
Yanıkklı la	33m56	29.70±0.09	9.99±0.04	8.89±0.10	0.55±0.01	26.33±1.15	Erdemli	33m65	25.29±0.15	14.75±0.21	12.43±0.29	1.26±0.01	21.67±0.58
Yanıkklı la	33m57	24.57±0.11	10.49±0.07	6.74±0.13	0.32±0.01	28.33±1.53	Erdemli	33m66	19.61±0.02	10.20±0.05	9.48±0.04	0.48±0.03	16.20±0.17
Yanıkklı la	33m58	26.53±0.03	9.72±0.02	8.82±0.01	0.54±0.01	21.40±0.53	Erdemli	33m67	21.13±0.12	12.62±0.19	11.42±0.14	1.28±0.03	18.43±0.51

Çizelge 2. Adana ve Mersin ekolojik ko ullarında do al olarak yeti en mersin bitkisi meyvelerinde renk de erleri (ortalama ve standart sapma de erleri)

Bölge	Bitki No	Meyve L*	Meyve C	Meyve h°	Bölge	Bitki No	Meyve L*	Meyve C	Meyve h°
Karaisalı	01m01	5.73±3.14	70.83±0.11	43.85±4.39	Tarsus (M)	33m37	2.78±2.08	74.79±6.91	32.3±17.26
Karaisalı	01m03	2.44±1.77	74.11±4.47	30.89±11.86	Tarsus (M)	33m39	2.90±1.27	74.00±4.15	29.93±10.75
Karaisalı	01m04	32.24±7.04	70.69±0.86	50.52±0.34	Tarsus (M)	33m40	56.09±4.64	60.48±2.11	49.41±0.50
Karaisalı	01m05	0.93±0.56	78.12±3.88	19.75±7.64	Tarsus (M)	33m41	50.99±6.83	61.99±3.13	49.66±0.50
Tarsus (M)	33m07	63.3±6.24	57.49±2.02	49.00±0.74	Tarsus (M)	33m42	53.86±7.90	61.05±3.06	49.11±0.57
Tarsus (M)	33m09	56.44±6.34	58.13±0.95	48.02±0.49	Tarsus (M)	33m43	44.24±5.50	66.96±2.46	50.41±0.48
Tarsus (M)	33m14	55.72±5.23	59.15±2.32	48.72±0.47	Tarsus (M)	33m45	49.95±4.58	64.36±1.64	50.46±0.60
Tarsus (M)	33m19	59.29±4.35	60.64±0.92	50.16±0.59	Yanıkklı la	33m51	2.40±0.29	71.63±0.25	35.07±1.30
Tarsus (M)	33m22	58.03±2.72	60.2±1.39	50.27±0.43	Yanıkklı la	33m55	3.15±0.53	71.13±0.27	38.69±2.04
Tarsus (M)	33m23	65.87±5.78	57.45±2.35	49.03±0.85	Yanıkklı la	33m56	1.66±0.17	72.70±0.48	30.62±1.70
Tarsus (M)	33m26	52.22±4.87	61.23±1.56	49.49±0.73	Yanıkklı la	33m63	3.32±0.73	71.11±0.23	38.78±2.24
Tarsus (M)	33m30	65.67±5.54	56.96±2.73	49.02±0.82	Erdemli	33m64	48.22±5.39	62.22±2.23	49.58±0.47
Tarsus (M)	33m32	61.11±4.39	57.5±1.10	48.82±0.39	Erdemli	33m65	61.34±4.37	58.08±1.33	48.49±1.00
Tarsus (M)	33m34	57.86±8.48	57.35±2.63	47.64±0.46	Erdemli	33m66	22.97±10.64	70.95±0.14	49.44±1.78
Tarsus (M)	33m35	50.14±9.21	63.29±3.75	48.91±0.51	Erdemli	33m67	59.79±6.49	59.97±2.19	48.79±0.61
Tarsus (M)	33m36	58.72±4.29	59.2±2.55	48.7±0.62					

Domateste Bazı Hastalık ve Zararlılara Dayanıklı Hat ve Çeşit Geliştirilmede Moleküler Markörlerin Kullanımı

Hasan PINAR¹ Atilla ATA¹ Davut KELE¹
Nedim MUTLU² Mustafa ÜNLÜ¹

¹Alata Bahçe Kültürleri Araştırma stasyonu, Erdemli-Mersin

²Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Antalya

Öz

Diğer bitki türlerinde olduğu gibi, domates ıslahında da klasik yöntemlerle birlikte moleküler markörler yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla özellikle temel QTL (Kantitatif Özellik Lokusu) veya tek genle kontrol edilen birçok biyotik streslere dayanıklılık için moleküler markör geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, önemli domates hastalık ve zararlıları için geliştirilmiş olan moleküler markörlerin, markör yardımcı seleksiyon (MYS) ile domates ıslah materyalleri test edilerek elde edilen bulguların ıslah programı yürütücülerinin hizmetine sunulmasıdır. Bu amaçla domates üretimini sınırlayan *Tütün mozaik virüsü* (TMV), *Domates mozaik virüsü* (ToMV), *Domates sarı yaprak kıvrıkcıklı virüsü* (TYLCV), *Domates lekeli solgunluk virüsü* (TSWV), *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Verticillium dahliae* ve nematod (*Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne javanica*) gibi bazı hastalık ve zararlılara dayanıklı hatlar olarak geliştirilmiş moleküler markörler test edilmiştir. Söz konusu hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık sağlayan *Mil.2*, *Ty-1*, *Ty-3a*, *Sw-5*, *I-1*, *I-2* ve *Ve* genleri için geliştirilmiş markörlerin MYS kullanılarak Alata Bahçe Kültürleri Araştırma stasyonu Müdürlüğü domates ıslah programlarında MYS için kullanım potansiyeli belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Domates, moleküler markör, MYS.

Utilization of Molecular Markers for Developing Resistant Tomato Cultivars against Some Major Diseases

Abstract

Molecular markers have extensively been used along with classical methods in tomato breeding like other plant species. For this aim, many molecular markers for resistance to biotic stresses, especially the ones controlled by a single gene or major QTL (Quantitative Trait Loci) were improved. The objective of this study was to present utility of the molecular markers which developed for important tomato diseases after tested with using the plant materials via MAS (Molecular Assisted Selection) for breeders. Hence, the molecular markers, linked to Tobacco mosaic virus (TMV), *Tomato mosaic virus* (ToMV), *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV), *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Verticillium dahliae* and nematodes (*Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne javanica*) were tested using 92 F₂ plants segregating for the trait of interest. Results showed that the markers such as *Mil.2*, *Ty-1*, *Ty-3a*, *Sw-5*, *I-1*, *I-2* and *Ve* can have a potential to be utilized in the MAS program at Alata Horticulture Research Station.

Key Words: Tomato, molecular markers, MAS.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: H. Pınar, hpınarka@yahoo.com.tr
Geliştirme Tarihi: 10.09.2012 Kabul Tarihi: 06.02.2013

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Giriş

Domates dünyada olduğu gibi Türkiye’de de en fazla üretilen önemli sebze türlerinden birisi olup, 129 milyon ton/yıl dünya üretimi içerisinde 10 milyon tonluk üretimi ile üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2010). Domates yetiştiriciliğinde önemli sınırlayıcı faktörler arasında; virüs, bakteri, nematod ve fungus gibi biyotik etmenlerin sebep olduğu verim kayıpları sayılabilir. Hastalık ve zararlıların yayılmasının kontrolünde üç strateji benimsenmektedir. Bunlar kimyasal uygulamalar, kültürel uygulamalar ve dayanıklı çeşit kullanımıdır. Kimyasal uygulamalar, bazı

hastalık ve zararlıların yayılmasını önleyebilmesine rağmen çiftçiler için risk oluşturmaması, girdi maliyetlerinin artırması ve kalıntı problemleri bakımından kullanılabilirliği kısıtlanmaktadır. Kimyasal ve kültürel uygulamalarla hastalık ve zararlı kontrolü ise her zaman tam anlamıyla mümkün olmamaktadır. Bu durumda, en ekonomik ve çevre dostu mücadele yöntemi olarak dayanıklı çeşit kullanımı karımıza çıkmaktadır.

Domates gibi yonun olarak tarımı yapılan bitki türlerinde üretim alanlarında birden fazla hastalık ve zararlı etmen aynı anda bulunabilmekte; verim ve kalite yönünden büyük kayıplara yol açmaktadır. Birçok bitki tür ve çeşidinde bir veya birkaç hastalık ve zararlıya dayanıklılık mevcuttur. Özellikle sebze üretiminde kullanılan melez çeşitler çoklu dayanıklılığa sahiptirler. Domateste hastalık ve zararlılara dayanıklılıkların tek genle kontrol edilmekte ve dominant (baskın) özelliktedir. İndiye kadar de ik kaynaklardan kültürü yapılan domatese 15 adet dayanıklılık geni aktarılmı durumdadır (Barone, 2004). Yirminci yüzyılın başlarından bu yana klasik ıslah metotlarıyla hastalık ve zararlılara dayanıklılık kültür çeşitlerine aktarılmaktadır. Fakat tek başına bir etmene karşı dayanıklılık domates gibi yonun olarak yetiştiriciliği yapılan, hastalık ve zararlı sayısı fazla olan ve önemli bir sebze türü olan domates için yeterli değildir. Günümüz koşullarında üretim sahası ve zamanına bağlı olarak en az üç ve daha fazla hastalık ve zararlı etmene karşı dayanıklılığa ihtiyaç duyulmaktadır. İhtiyaç duyulan dayanıklılık sayısı artıkça, ıslah süresi uzamakta ve hatta mümkün olmamaktadır.

Moleküler markörler 1980'den itibaren birçok bitkide yonun bir ekilde kullanılmaktadır. Özellikle domateste hastalıklara dayanıklılık genleriyle bağlantılı markörler geliştirilerek ıslah programlarında kullanılmaktadır. İndiye kadar 40'dan fazla gen (tek gen ve QTL) haritalanmıştır. Haritalanan bu özellikler MYS yöntemiyle ıslah programlarında kullanılmaktadır. 1990'dan beri MYS yöntemi, klasik ıslah metodunun yanında ıslah programlarında kullanılmaktadır. MYS'ın kullanılmasının nedenleri; erken seleksiyonla ıslah süresinin kısaltılabilmesi, geriye melezleme ile dayanıklılığın aktarılmasında kolaylık sağlaması, genler arasındaki bağlantının (linkage) kırılmasında kolaylık sağlaması, taranması zor olan özelliklerin belirlenmesinde kolaylık sağlaması, karantina kapsamındaki bazı hastalık ve zararlıya dayanıklılık için testlemeye gereksinimin olmaması, dolayısıyla daha az sayıda bitki ile çalışmaya imkân sağlayarak iş gücü ve maliyet bakımından avantaj sağlaması olarak sıralanabilir.

Moleküler markörlerin ıslahta kullanılmasında markör tipi çok önemlidir. Bu yüzden özellikle MYS'ta ko-dominant markörler kullanılmaktadır. Ko-dominant (e baskın) markörler heterozigot ve homozigot bireyleri ayırabilmektedir. MAS programları genellikle ko-dominant SCAR (Sequence Characterized Amplified Regions) ve CAPS (Cleaved Amplified Polymorphic Sequence) markörleri üzerine yonunla mıdır (Collard ve Mackill, 2008). Bu markör sistemlerinin çok fazla alet ve ekipmana, iş gücü ve maliyete gereksiniminin olmaması diğer sistemlere göre avantaj sağlamaktadır (Kumar, 2009). Domates moleküler markörlerin dolaylı seleksiyon amacıyla ıslah programlarında kullanılmalarının önerildiği ilk türler arasında yer almaktadır (Tanksley 1983; Tanksley et al., 1992; Foolad, 2007). Örneğin yaklaşık 30 yıl önce izoenzim markörü, asit fosfataz (Aps-1 lokus) nematoduna dayanıklı çeşit ıslahında dolaylı seleksiyonda kullanılmıştır (Medina-Filho ve Stevens 1980). MYS yöntemi domateste özel sektör için bazı hastalıklara dayanıklılıkların tespitinde rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır (Panthe ve Foolad, 2011). Domates için çeşitli ara tırcılar tarafından nematod, Domates mozaik virüsü, *Verticillium* solgunluğu, *Fusarium* solgunluğu, Domates lekeli solgunluk virüsü ve Domates sarı yaprak kıvrıklığı virüsü gibi hastalık ve zararlılara dayanıklılık için SCAR ve CAPS markörleri geliştirilmiştir ve ıslah programlarında yonun bir ekilde kullanılmaktadır (Barone, 2004).

Domateste önemli özelliklerle ili kili çok sayıda moleküler markör tanımlanıp yayınlanmasına rağmen ıslah programlarında söz konusu markörlerin hepsi tam olarak güvenli olmayıp aynı zamanda hemen uygulanabilir de ildir. Tanımlanan tüm markörlerin domates genotipleri arasında geçerliliği olmayıp, aynı zamanda domates popülasyonları içerisinde polimorfik de ildir. Markörlerin ıslah programlarında kullanılması olabilmeye için ilgilenilen özelliklerle hatlar veya popülasyonlar arasında ili ki olması gerekmektedir. Böylece markörler dolaylı seleksiyon kistası olarak kullanılabilir (Panthe ve Foolad, 2011).

Buradan hareketle, bu çalışmanın amacı dünyada çeşitli ara tırcılar tarafından yayınlanan ve birçok domates ıslah programında rutin olarak kullanılmaya başlanan bazı domates hastalık ve zararlılarına dayanıklılıkla ili kili moleküler markörlerin, ülkemizde yeni domates hat ve çeşit geli tirmek amacıyla geli tirilmeye çalışılan popülasyonlarda test edilmesi ve elde edilen bulguların ülkemiz kamu ve özel sektör ara tırmacıları ile paylaşılmasıdır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada nematod (*Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne javanica*), Domates mozaik virüsü, *Verticillium* solgunluğu, *Fusarium* solgunluğu, Domates lekeli solgunluk virüsü ve Domates sarı yaprak kıvrıkcıklı 1 virüsü gibi hastalık ve zararlılara dayanıklılığı beyan edilmiş iki adet ticari F₁ domates çeşidinin kendilenmesiyle elde edilmiş 92 adet F₂ popülasyonu materyal olarak kullanılmıştır. 1:1 oranında torf:perlit ortamı içeren vıyollere ekilen domates tohumları rutin bakımlarının ardından iki gerçek yaprak aamasından sonra, taze yapraklarından DNA izolasyonu Doyle ve Doyle (1990) göre modifiye edilmiş CTAB metoduna göre yapılmıştır. Elde edilen DNA örnekleri %1'lik agaroz jelde yürütülerek miktarı belirlenmiş ve 15µL PCR reaksiyonu içerisinde 20 ng olacak şekilde ekilmiştir. *Mi1.2*, *Ty-1*, *Ty-3*, *Sw-5*, *I-1*, *I-2* ve *Ve* genleri için geli tirilen markörler Çizelge 1'de verilmiştir. İlgili yayınlarda belirtilen PCR koşulları uygulanmış ve elde edilen PCR ürünü %2'lik agaroz jelde 110 V 3.5 saat süreyle agaroz Jel elektroforezinde yürütülmüştür. Jel 0.5 mg/ml Etidium bromid çözeltisi ile boyandıktan sonra UV görüntüleme cihazında (Gel Doc 2000, Bio-Rad, Hercules, Calif.) görüntülenmiştir. Elde edilen görüntüye göre skorlama yapılmış ve elde edilen bulgular X² testine tabi tutulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada nematod, *Verticillium* solgunluğu, *Fusarium* solgunluğu, Domates lekeli solgunluk virüsü ve Domates sarı yaprak kıvrıkcıklı 1 virüsüne dayanıklılıkları beyan edilmiş iki adet ticari F₁ domates çeşidinin kendilenmesi ile elde edilmiş 92' er adet F₂ domates popülasyonunda, söz konusu hastalık ve zararlılara dayanıklılık sağlayan yedi adet genle ili kili olarak geli tirilmiş 11 adet SCAR ve CAPS markörleri test edilmiştir.

Nematoda dayanımı sağlayan *Mi-1.2* geni ile ili kili olarak geli tirilen Pmi ve Mi23 SCAR markörleri test edilmiştir. Mi23 markörü ile 380 bç'inde homozigot dayanıklı, 430 bç'inde homozigot hassas bantları elde edilmiş ve 92 adet F₂ popülasyonundan 25 adedinde homozigot dayanıklılık, 19 adedinde homozigot hassas bantı elde edilirken, 48 adedinde her iki bant da elde edilmiştir. Pmi markörü ile ise 550 bç'inde homozigot dayanıklılık bantı, 350 bç'inde ise homozigot hassas bantı elde edilmiştir (Çizelge 2). Devran ve Elekciolu (2004) tarafından yürütülen domateste kök-ur nematodlarına dayanıklılık alleli (*Mi*) taşıyan F₂ bitkilerini PCR ile taradıkları çalışmada, geleneksel olarak yapılan dayanıklılık testleri ile moleküler çalışmaların

birbirlerini destekledi ini ve *Mi* alleli için geli tirilen primerlerin ıslah programlarında kullanılabilen ini rapor etmi lerdir.

Verticillium solgunlu una dayanıklılık için *Ve* geni ile ili ki olarak geli tirilmi olan üç adet (VVF2, Ve1YP-F, Ve2 SNP 2827) markör kullanılmı tır. Ve2 SNP 2827 markörü ile 242 bç'inde dayanıklılık, 131 bç'inde ise hassas bandı elde edilmi ve 92 adet F₂ popülasyonundan 21 adet 242 bç'de, 19 adet 131 bç'inde 49 adetinde ise her iki bandı ta ıyan bireyler tespit edilmi tir. VVF2 ve Ve1YP-F markörü ile de benzer sonuçlar elde edilmi tir (Çizelge 1). Acciarri ve ark. (2007)'da domateste *Verticillium* solgunlu una kar ı dayanıklılık için geli tirilmi *Ve1* ve *Ve2* markörleri talyan domates genetik materyalleri ile yürüttükleri çalı malarında iki markörün ve lokusundaki allelik farklılı ı ayırabildi ini ve bu markörlerin MYS için rahatlıkla kullanılabilen ini bildirmi lerdir.

Fusarium solgunlu una dayanıklılık için *I-1* ve *I-2* allelleri ile ili kili olarak geli tirilmi olan üç adet (*I-1* için At2-FR3 ve *I-2* için TAO₉₀₂ ve Z1063) markör kullanılmı tır. *I-1* alleli için kullanılan At2-FR3 SCAR markörü ile 130 bç'inde tek dayanıklılık bandı elde edilmi tir. Test edilen 92 adet F₂ popülasyonundan 66 adetinde 130 bç'inde dayanıklılık bandı elde edilmi tir. *I-2* alleli için geli tirilen TAO₉₀₂ CAPS markörü için ise PCR ürününün *RsaI* enzimi ile kesiminden sonra yapılan skorlamada 500 bç'inde dayanıklılık, 250 bç'inde ise hassas bandı elde edilmi tir. Test edilen 92 adet F₂ popülasyonundan 20 adetinde dayanıklılık, 25 adetinde hassas bandı 47 adetinde ise her iki band birlikte elde edilmi tir. Z1063 dominant SCAR markörü ile ise 940 bç'inde 73 adet dayanıklılık bandı elde edilirken 19 adetinde ise band elde edilememi tir. El Mohtar ve ark.(2007)'nın *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ırk 2'ye dayanıklılı ı sa layan *I-2* geni için geli tirilmi markörle aynı ırka dayanıklılı ı bilinen 40 adet domates genotipinin 39 genotipinde beklenen sonucun elde edildi ini, sadece 1 genotipin *I-3* alleline sahip oldu unu ve bu metodun üç farklı ülkede yapılan moleküler ve klasik testlemelerle yapılmı çalı malarla geçerlili ini korudu u bildirilmi tir.

Bu çalı mada kullanılan 92 adet F₂ domates popülasyonu Domates lekeli solgunluk virüsü (TSWV)'ne dayanıklılı ı sa layan *Sw-5* geni ile ili kili olarak geli tirilen *Sw-5.2* SCAR markörü ile test edilmi tir. Söz konusu markörle 92 adet F₂ popülasyonun 26 adetinde 550 bç'inde dayanıklılık bandı, 23 adedinde ise 500 bç'inde hassas bandı elde edilmi tir. 43 adetinde ise heterozigot dayanıklılı ı sa layan her iki band birlikte elde edilmi tir. Nascimento ve ark. (2009) daha önce verim ve benzeri özellikler bakımından üstün olarak belirledikleri domates genotipleriyle yürütmü oldukları çalı malarında, domates lekeli solgunluk virüsü (TSWV)'ye dayanıklı olarak bilinen Stevens ile elit hatların melezlenmesi ile olu turulmu FIGM5, F2GM5, F3GM5 kademesindeki popülasyonlarda söz konusu virüse dayanıklılık için geli tirilmi CAPS markörü ile tarama yapımlardır. Söz konusu markörün heterozigot ve homozigot bireyleri ayırmada kullanılı oldu unu bildirmi lerdir.

Domates sarı yaprak kıvrıcıklı ı virüsüne dayanım için yapılan testlemede söz konusu dayanımı sa layan 4 adet genden 2'si olan *Ty-1* ve *Ty3a* allelleriyle ili kili olarak geli tirilen 2 adet (*Ty-1* için JB1 ve *Ty-3a* için P6-25) markör kullanılmı tır. JB-1 CAPS markörü ile hiç homozigot dayanıklılık bandı (500 bç) elde edilemezken 64 adet F₂ bireyinde 500 bç ve 400 bç'inde (heterozigot) band elde edilmi ve 26 adedinde ise hassas band (400 bç) elde edilmi tir. *Ty-3a* geniyle ili kili P6-25 markörüne ait primerlerden ise 24 adet homozigot dayanıklı, 50 adet heterozigot dayanıklı ve 18 adet homozigot hassas bantları elde edilmi tir. Kaya ve ark., (2009)'nın F₃ kademesindeki domates popülasyonunda Domates sarı yaprak kıvrıcıklı ı virüsü için geli tirilmi olan *Ty-1* CAPS markörü

ile yaptıkları taramada 131 bitkiden 15 adetinin heterozigot duyarlı oldu unu ve bitkilerin hiç birinde homozigot dayanıklı elde edilemedi i rapor edilmi tir.

Tüm test edilen genler bakımından beklenen de erlerle gözlenen de erler birbirine çok yakın olup elde edilen verilere göre hesaplanan X^2 de erleri *Mi23*, *Pmi*, *JB-1*, *P6-25*, *Sw-5*, *At2-FR3*, *TAO902*, *Z1063*, *VVF2*, *Ve1YP-F* ve *Ve2-2720* için sırasıyla 0,956, 0,956, 0,753, 1,478, 0,586, 0,521, 0,586, 0,927, 1,065, 1,065, 1,065 olarak elde edilmi tir. *Ve* 1:2:1 ve 3:1 D:H da ılımı hipotezi istatistiksel açıdan önemli bir sapma göstermemi tir (Çizelge 1). Bu sonuca göre dayanıklılık için açılımlarının 1:2:1 veya 3:1 oldu u teyit edilmi tir. Bu bulguların sonucunda söz konusu dayanıklılıkları ifade eden genlerin dominant ve tek bir gen oldu u do rulanmı tir.

Sonuç

Elde edilen bulgular bu çalı mada kullanılan markörlerin geli tirildi i çalı malarda beyan edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. Arens ve ark., (2009) tarafından yürütölen bir çalı mada *Verticillium solgunlu u*, nNematod, *Fusarium Solgunlu u* ve Domates Mozaik Virüsü (ToMV) için geli tirilmi markörlerle bitki ıslahçı haklarının korunması amacıyla domates genotiplerinin stabilli i, birörnekli i test edilmi tir. Elde ettikleri bulguları klasik testlemeyle teyit etmi ler ve moleküler markörlerin kullanımının klasik testlemeye alternatif olabilece ini rapor etmi lerdir. Elde edilen sonuçlar paralellik arz etmektedir.

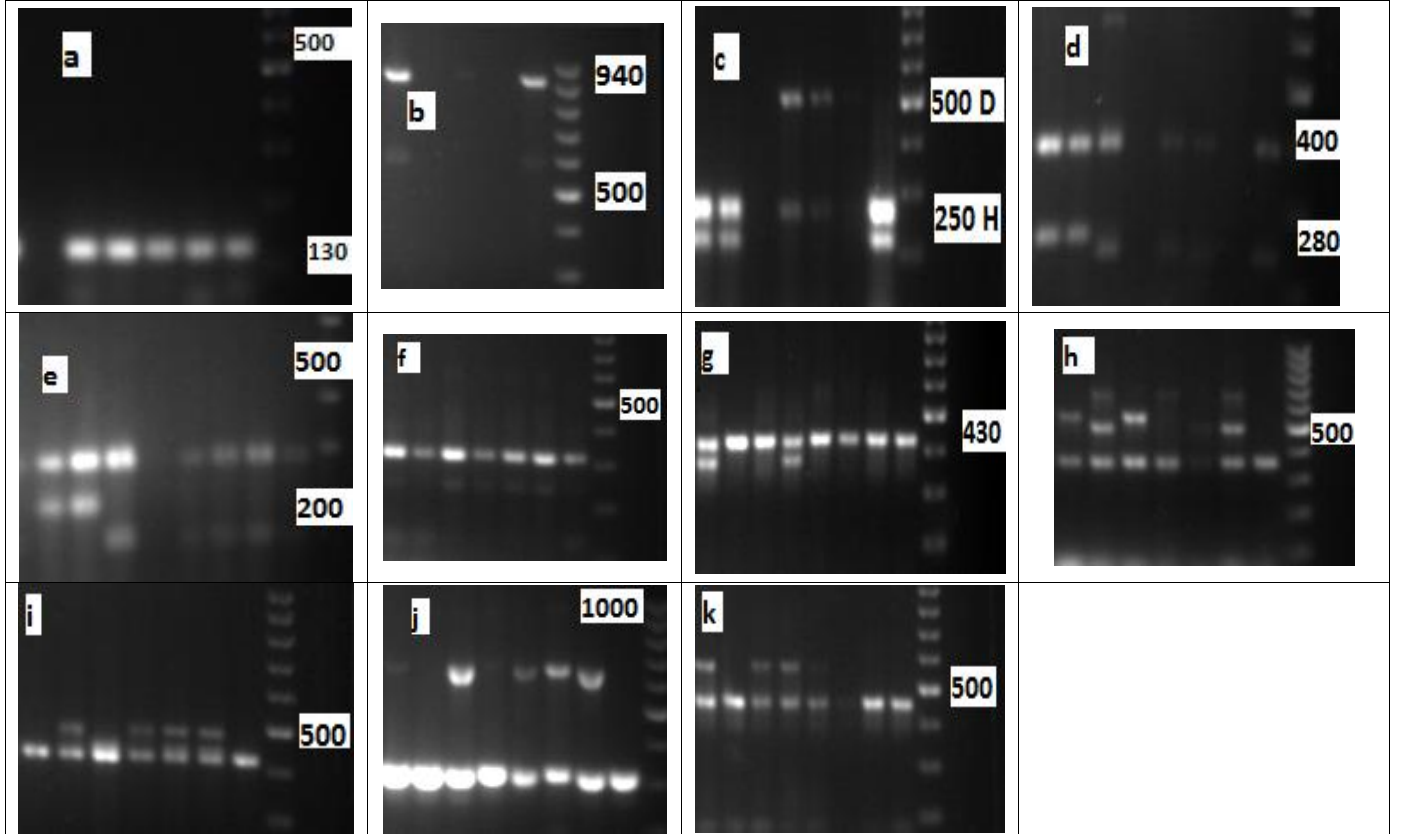
Bu çalı mada bir gen için birden çok markör test edilmi ve nematoda dayanıklılı ın test edilmesinde *Mi-23* SCAR markörü, *Verticillium solgunlu u* için *Ve2 2720F* SCAR markörü, *Fusarium solgunlu una* dayanımı sa layan *I-1* geni için *At2-F3R3* SCAR markörü, *I-2* geni için *TAO901* CAPS markörü, *Ty-1* geni için *JB-1* CAPS markörü, *Ty-3a* geni için *P6-25* SCAR markörü, *Sw-5* geni için *Sw-5.2* SCAR markörünün kullanılabilce i teyit edilmi tir. Söz konusu hastalık ve zararlılara dayanıklı çe it ve hat geli tirmede ilgili moleküler markörlerin klasik testlemeye alternatif olabilece i dü ünölmektedir.

Kaynaklar

- Acciarri, N., Rotino, G.L., Tamietti G., Valentino, D., Voltattorni, S., Sabatini E., 2007. Molecular markers for *Ve1* and *Ve2*: *Verticillium* resistance genes from Italian tomato germplasm. *Plant Breeding*, 126, 617-621.
- Arens, P., Mansilla, C., Deinum, D., Cavellini, L., Moretti, A., Rolland, S., Schoot, H.V.D., Calvache, D., Ponz, F., Collonnier, C., Mathis, R., Smilde, D., Caranta, C., Vosman, B., 2009. Development and evaluation of robust molecular markers linked to disease resistance in tomato for distinctness, uniformity and stability testing. *Theoretical and Applied Genetics* .2010 Feb;120(3):655-64.
- Barone, A., 2004. Molecular Marker Assisted Selection for Resistance to Pathogens in Tomato. MAS in Plants. <http://www.fao.org/biotech/docs/Barone.pdf>.
- Castro, A.P. Blanca, J. M. Dí'ez, M.J. Vin~ als, F.N. 2007. Identification of a CAPS marker tightly linked to the Tomato yellow leaf curl disease resistance gene *Ty-1* in tomato. *European Journal of Plant Pathology* (2007) 117:347–356.
- Collard B.C., Mackill, D.J., 2008. Marker-assisted selection: an approach for precision plant breeding in the twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 12; 363(1491):557-72.
- Devran, Z.Ü., Elekçio lu, H., 2004. The screening of F_2 plants for the Root-Knot nematode resistance gene, *Mi* by PCR in Tomato. *Turkish Jour. of Agriculture and Forestry*, 253-257.

- Dianese E. C., Fonseca, M.E. Goldbach, R., Kormelink, R., Inoue-Nagata, A. K. Resende, R.O., Boiteux, L.S. 2010. Development of a locus-specific, co-dominant SCAR marker for assisted-selection of the Sw-5 (Tospovirus resistance) gene cluster in a wide range of tomato accessions. *Molecular Breeding*, (2010) 25:113-142.
- Doyle, J.J., Doyle, J.L., 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*, 12:13-15.
- El Mehrach K, Mejía L, Gharsallah-Couchane S, Salus MS, Martin CT, Hatimi A, Vidavski F, Williamson V, Maxwell DP (2005) PCR-based methods for tagging the Mi-1 locus for resistance to root-knot nematode in begomovirus-resistant tomato germplasm. *Acta Horticulturae*, 695:263–270.
- El Mohtar, C.A., Atamian, H.S., Dagher, R.B., Abou-Jawdah, Y., Salus, M.S., Maxwell, D.P., 2007. Marker-assisted selection of tomato genotypes with the *I-2* gene for resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* race 2. *Plant Disease* ., 91:758-762.
- FAO, 2010. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>
- Foolad, M., 2007. Genome mapping and molecular breeding of tomato. *Int J Plant Genomics* 2007:52.
- Medina-Filho H, Stevens M (1980) Tomato breeding for nematode resistance: survey of resistant varieties for horticultural characteristics and genotype of acid phosphatase. *Acta Hort* 100:383–391.
- Ji, Y., Betteray, B., Smeets, J., Jensen, K.S., Mejía, L., Scott J.W., Havey, M.J., Maxwell, D.P. 2008. Co-dominant SCAR Marker, P6-25, for Detection of *Ty-3*, *Ty-3a*, and *Ty3b* introgressions from three *Solanum chilense* accessions at 25 cM of Chromosome 6 of Begomovirus- Resistant Tomatoes. *Proc Tomato Breeders Table*, Tampa, FL, USA. roundtable08.ifas.ufl.edu/Schedule.htm.
- Kawchuk, L.M, Hachey, J., Lynch, D.R., Kulcsar, F., van Rooijen, G., Waterer, D.R., Robertson, A., Kokko, E., Byers, R., Howard, R.J., Fischer, R., Prüfer, D., 2001. Tomato *Ve* disease resistance genes encode cell surface-like receptors. *PNAS* 98:6511–6515
- Kaya, H.B., Tanyolaç, B., 2009. Screening of F3 Segregation Population Lines Revealed by *Ty-1* Markers Linked to Resistance Locus of Tomato Yellow Leaf Curl Disease (TYLCD) in Tomato (*Lycopersicon. esculentum*). *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, 33:149-153.
- Kuklev, M.Y., Fesenko, I.A., Karlov, G.I., 2008. Development of a CAPS Marker for the Verticillium Wilt Resistance in Tomatoes. *Russian Journal of Genetics*, 2009, Vol. 45, No. 5, pp. 575–579.
- Kumar, P., Gupta, V.K., Misra, A.K., Modi, D.R., Pandey, B.K., 2009. Potential of Molecular Markers in Plant Biotechnology. *Plant Omics Journal*, 2(4):141-162.
- Langella, R., Ercolano, M.R., L. M. Monti, L.M., Frusciante, L., Barone, A., 2004. Molecular marker assisted transfer of resistance to TSWV in tomato elite lines. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 79(5):806–810.
- Nascimento, I.R., Maluf, W.R., Figueira, A.R., Menezes, C.B., Resende, J.T.V., Faria, M.V., Willian, D., 2009. Marker Assisted Identification of Tospovirus Resistant Tomato Genotypes In Segregating Progenies. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, v.66, n.3, p.298-303.
- Nogueira Tanksley, S.D., 1983. Molecular markers in plant breeding. *Plant Mol Biol Rep* 1:3–8.
- Panthee, D.R., Foolad, M.R., 2011. A reexamination of molecular markers for use in marker-assisted breeding in tomato. *Euphytica*, DOI 10.1007 /s10681-011-0544-5.
- Park, Y.H., Lee, Y.J., Kang, J., Choi, Y.W., Son, B., 2008. Development of gene-based DNA marker for verticillium wilt resistance in tomato. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology* 2008 Vol. 26 No. 3 pp. 313-319.

- Scott, J.W., Agrama, H.A., Jones, J.P., 2004. RFLP-based analysis of recombination among resistance genes to *Fusarium* wilt races 1, 2 and 3 in tomato. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 129(3):394–400.
- Simons, G., Groenendijk, J., Wijbrandi, J., Reijans, M., Groenen, J., Diergaarde, P., Van der Lee, T., Bleeker, M., Onstenk, J., de Both, M., Haring M, Mes, J., Cornelissen, B., Zabeau, M., Vos, P., 1998. Dissection of the *Fusarium* I2 gene cluster in tomato reveals six homologs and one active gene copy. *Plant Cell* 10:1055–106.
- Staniaszek, M., Kozik, E.U., Marczewski, W., 2007. A CAPS marker TAO1902 diagnostic for the I-2 gene conferring resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* race 2 in tomato *Plant Breeding* 126, 331–333.
- Tanksley, S.D., Ganak, M.W., Prince, J.P., Devicente, M.C., Bonierbale, M.W., Broun, P., Fulton, T.M., Giovannoni, J.J., Grandillo, S., Martin, G.B., Messeguer, R., Miller, J.C., Miller, L., Paterson, A.H., Pineda, O., Roder, M.S., Wing, R.A., Wu, W., Young, N.D., 1992. High-density molecular linkage maps of the tomato and potato genomes. *Genetics* 132:1141–1160.



ekil 1. Çalı mada kullanılan primerlerden elde edilen PCR ürünlerine ait jel görüntüleri (a: At2FR3, b: Z1063, c: TAO₉₀₂, d: VVF2, e: Ve1YP-F, f: Ve2- SNP 2827, g: Mi-23, h: Pmi, i: JB-1, j: P6-25, k: Sw 5-2)

Çizelge 1. Çalı mada kullanılan primerler ve dizilimleri

	Gen	Markör	Primer Dizini	Markör Tipi	Kaynak
1	Mi	Mi-23	F:5'-TGG AAA AAT GTT GAA TTT CTT TTG -3' R:5'-GCA TAC TAT ATG GCT TGT TTA CCC-3'	SCAR	Seah ve ark., 2007
2	Mi	PMi	F:GGTATGAGCATGCTTAATCAGAGCTCTC R:CCTACAAGAAATTATTGTGCGTGTGAATG	SCAR	El Mehrach ve ark., 2005
3	Ve2 SNP 2827	Ve2_2720F Ve2_3040R	F:GGATCTTAGCTCACTTTATGTTTTGAAC R: GGTGCTGGTTTTCAACTCTGAAGT	SCAR	Kawchuk ve ark., 2001
4	<i>F. oxysporum</i> race 0, I	At2-F3 At2-R3	F:CGAATCTGTATATTACATCCGTCGT R:GGTGAATACCGATCATAGTCGAG	SCAR	Scott ve ark., 2004
5	<i>F. oxysporum</i> race 1, I2	Z1063F Z1063R	F:ATTTGAAAGCGTGGTATTGC R: CTFAAACTCACCATTAAATC	SCAR	Simons ve ark., 1998
6	Sw-5	Sw-5-2	F: 5-AATTAGGTTCTTGAAGCCCATCT-3 R: 5-TTCCGCATCAGCCAATAGTGT-3	SCAR	Dianese ve ark., 2010
7	Ve	VVF2 VVR2	5'-GAC TAC ATT GAC CCT GGG CTC TTG-3'; 5'-TGA GAG CAC CTT AAG CTT TTC AAT-3).	CAPS	Kuklev ve ark., 2008
8	Ve	Ve1YP-F VeYP-R2	F:5'-CTTCCACAATGGCAAACCTTAGA 3' R:5'-TGGGGAAATGTGAAAGAGGT	CAPS	Park ve ark., 2008
9	Ty-1	JB-1	F: 5-AACCATTATCCGGTTCACTC-3 R: 5-TTTCCATTCTTGTCTCTG-3	CAPS	Castro ve ark., 2007
10	Ty-3	P6-25	F2, 5' GGT AGT GGA AAT GAT GCT GCT C R5, 5' GCT CTG CCT ATT GTC CCA TAT ATA ACC	SCAR	Ji ve ark., 2008
11	I-2	TAO1	F: 5-GGGCTCCTAATCCGTGCTTCA-3 R 5-GGTGGAGGATCGGGTTTGTTC-3	CAPS	Staniaszek, 2007

Çizelge 1. 92 adet F₂ domates popülasyonuna ait genotiplerin bazı hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığına ilişkin olarak geliştirilen moleküler markörlerle taranmasından elde edilen sonuçlar

Hastalık/ Zararlı	Nematod				TYLCVD				TSWV		<i>Fusarium lycopersica</i>						<i>Verticillium solgunculu</i>					
	Mi1.2				Ty-1		Ty-3a		Sw-5		I-1			I-2			Ve					
Markör	Mi-23		Pmi		JB-1		P6-25		Sw-5.2		At2-FR3		TAO902		Z1063		VVF2		Ve1YP-F		SNP 2827	
Beklenen (B)/ Gözlenen (G)	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
HM Dayanıklı	23	25	23	25	-	-	23	24	23	26	-	-	23	20	-	-	23	21	23	21	21	20
Heterozigot	46	48	46	48	69	64	46	50	46	43	69	66	46	47	69	73	46	49	46	49	46	49
HM Hassas	23	19	23	19	23	266	23	18	23	23	23	26	23	25	23	19	23	19	23	19	19	20
Toplam	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Açılım Oranı	01:02:01		01:02:01		03:01		01:02:01		01:02:01		03:01		01:02:01		03:01		01:02:01		01:02:01		01:02:01	
X² Testi	0,956		0,956		0,753		1,478		0,586		0,521		0,586		0,927		1,065		1,065		1,065	

X², 1:2:1 hipotezi için S.D=2, 3:1 hipotezi için SD=1, %1 için 6.63, %5 için 3.84 HM Hassas: Homozigot Hassas (Duyarlı), HM Dayanıklı: Homozigot Dayanıklı, Heterozigot: Heterozigot Dayanıklı

Fuji Elma Çe idinde Salisilik Asit Uygulamalarının So ukta Depolama Süresince Kaliteye Olan Etkileri

Ferhan K. SABIR

Fatma Y T

Saliha TA KIN

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya

Öz

Bu çalı mada, 'Fuji' elma çe idinde farklı dozlardaki salisilik asit uygulamalarının so ukta depolama süresince meyve kalitesine olan etkileri ara tırılmı tır. Hasat edilen meyveler 0.5, 1.0 ve 2.0 mM salisilik asit içeren çözeltilere 20 dakika süreyle batırılırken, kontrol grubu meyveler aynı süre saf su içerisinde bekletilmi tir. Tüm meyveler 1 ± 1 °C ve %90 oransal nem içeren depolarda 180 gün muhafaza edilmi tir. Hasattan sonra ve muhafaza süresince birer ay arayla alınan örneklerde bazı kalite parametrelerindeki de iimler belirlenmi tir. Ayrıca depodan çıkartılan meyvelerin bir kısmı raf ömrünün belirlenmesi amacıyla 20 °C'de 3 gün bekletilmi ve belirtilen kalite analizleri tekrarlanmı tır. 180 günlük muhafaza süresince salisilik asit uygulamalarının kontrol ile kar ıla tırıldı nda meyve eti sertli i ve kabuk renginin korunmasında etkili bir uygulama oldu u belirlenmi tir. Hem so ukta depolama süresince hem de raf ömrü sonrası salisilik asit uygulanmı meyvelerde daha az a ırlık kaybı meydana gelmi tir. Çalı ma sonucunda, 'Fuji' elma çe idinin so ukta muhafazası süresince hasat sonrası 1.0 mM salisilik asit uygulamasının kalite özelliklerinin korunması ve muhafaza süresinin uzatılmasında etkili bir uygulama oldu u tespit edilmi tir.

Anahtar Kelimeler: Elma, salisilik asit, so ukta muhafaza, raf ömrü.

The Effect of Salicylic Acid Treatments on Quality of Apple *cv.* Fuji during Cold Storage

Abstract

In this study, effects of different concentrations of salicylic acid (SA) on storage and postharvest quality of 'Fuji' apples were investigated. Apples were dipped for twenty minutes in different concentrations SA (0.5 mM, 1.0 mM and 2.0 mM) solutions, while control fruits were immersed in distilled water for the same minutes. All fruit samples were stored at 1 ± 1 °C with 90% relative humidity for 180 days. At harvest and during the storages, some quality parameters were investigated with monthly analyses. In addition fruits were kept at 20 °C conditions for 3 days each storage period to determine shelf life. During 180 days storage period, SA treatments maintained firmness and skin color more effectively compared with control. During both storage and shelf life periods, the less weight loss was determined in SA treated fruits. At the end of the study, 1.0 mM salicylic acid treatment was found to be effective on maintenance of postharvest quality and storage life of apples *cv.* 'Fuji' during the cold storage.

Key Words: Apple, salicylic acid, cold storage, shelf life.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: F.K. Sabir, fkbasmaci@selcuk.edu.tr
Geli Tarih: 16.11.2012 Kabul Tarihi: 01.02.2013

Makale Türü: Ara tırma
Category: Research

Giri

Dünyada gıda üretimi bakımından kendine yetebilen ülkelerden biri olarak de erlendirilen Türkiye, meyve ve sebze üretiminde de dünyanın sayılı ülkelerinden birisidir. Ülkemiz 2010 yılı verilerine göre 2 600000 ton olan elma üretimiyle dünya elma üretiminin %4.3'ünü kar ılayarak dünyadaki 3. büyük elma üreticisi konumundadır (Anonim, 2012).

Elma, iklimterik özellik gösteren ve uzun depolama ömrüne sahip bir meyve türüdür. So uk depolama elmalarda solunum oranı ve etilen üretimini azaltarak raf ömrünü uzatmada etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Ancak so uk depolama ile birlikte, kontrollü atmosferde muhafaza

veya hasat sonrası etilen sentezini engelleyici çe itli maddelerin kullanılması muhafaza ömrünü uzatmada daha etkili sonuçlar vermektedir (Kader, 2002; Özer, 2002; Dündar ve Özkaya, 2006).

Salisilik asit (SA), genellikle bir hidroksil grubu ya da onun fonksiyonel türevini taşıyan, aromatik bir halkaya sahip bitki fenoliklerinin bir grubudur (Özeker, 2005). Doğal ve güvenli bir bileşik olan SA, fotosentez, stomal iletkenlik, terleme, iyon alımı ve taşıınması, hastalıklara dayanım, tohum çimlenmesi gibi bitki büyüme ve gelişmesindeki birçok olayı etkilemektedir. Salisilik asit ve türevlerinin etilen sentezini ve hareketini engelleyerek meyve olgunlaşmasını geciktirdiği ve hasat sonrası kaliteyi korumada etkili olduğu belirtilmektedir (Asghari ve Aghdam, 2010). Bitki bünyesinde içsel bir bitki büyüme düzenleyicisi olan salisilik asit, hasat sonrası birçok ürüne dâtan uygulanarak solunum oranı ve etilen üretim miktarını azaltarak olgunlaşmayı geciktirdiği belirtilmektedir (Zhang ve ark., 2003; Mo ve ark., 2008). Aynı zamanda birçok üründe poligalaktronaz, pektinmetilesteraz gibi enzimlerin aktivitesini azaltarak yumuşamayı engellemekte, meyve rengi ve tat bileşenleri gibi birçok kalite faktörlerini korumakta, çürüme ve üzüme zararını azaltarak daha uzun süre ve kaliteli ürün depolanmasına olanak sağlamıştır belirtilmektedir (Srivastava ve Dwivedi, 2000; Ding ve ark., 2001; Sayyari ve ark., 2009).

Bu çalışmada, salisilik asidin farklı dozlarının 'Fuji' elma çeşidinde soğukta depolama ve raf ömrü süresince kalite ve muhafaza süresine olan etkili araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Araştırma ve Uygulama Arazisinde yetiştirilen M9 anacı üzerine ekilmiş 'Fuji' elma çeşidi kullanılmıştır. Optimal derim zamanında (Niasta düzeyi 4-4.5, SÇKM 13.0-13.2) hasat edilen meyveler uygulama yapılmak üzere laboratuvara getirilmiş, burada zararlanmamış bir örnek meyveler seçilerek 4 eşit gruba ayrılmıştır. Üç grup meyve 0.5 mM, 1 mM ve 2 mM salisilik asit dozlarına 20 dakika süreyle batırılmıştır. Son grup meyveler saf suya batırılmış ve kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Meyveler uygulama yapıldıktan sonra bir süre oda koşullarında bekletilerek kurutulmuştur.

Tüm örnekler plastik kasalar içerisine yerleştirilerek 1 ± 1 °C ve %90 oransal nem içeren soğuk hava deposunda 180 gün muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince otuz gün arayla alınan örneklerde ağırlık kaybı, meyve et sertliği, kabuk rengi, niasta, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) ve titre edilebilir asit miktarı (TA) ölçümleri yapılmıştır. Meyvelerin raf ömründeki kalitelerini de erlendirmek amacıyla, elmaların yarısı soğuk havadan çıkartıldıktan sonra 3 gün 20 °C'lik oda koşullarında bekletilmiş ve belirtilen kalite analizleri tekrarlanmıştır.

Ağırlık kaybı, her bir uygulama için başlangıç ağırlık değerleri kaydedilen elmalarda muhafaza süresince yapılan tartımlar sonucu meydana gelen farklılıklar hesaplanarak % olarak ifade edilmiştir. Meyve et sertliği, meyvelerin ekvatorial bölgesinden ve karışıklı iki noktasından kabuk ince bir şekilde kaldırıldıktan sonra 11.1 mm'lik uçlu penetrometre (Fruit Pressure Tester FT 327) ile ölçülmüştü ve sonuçlar Newton (N) olarak verilmiştir. Meyve kabuk rengi renk ölçer ile (Minolta CR-400), her bir meyvenin ekvatorial bölgesinden üç farklı noktadan L^* , a^* , b^* değerleri ölçülmüştü ve renk değerlerini belirlemek amacıyla hue değeri hesaplanmıştır (McGuire, 1992). Meyvelerde katı meyve sıkacağı ile elde edilen meyve sularında, SÇKM miktarı el refraktometresi (Atago) ile ölçülerek % olarak ifade edilmiştir. TA miktarı, 5 ml meyve suyunun 0.1 N NaOH ile pH'sı 8.1 oluncaya kadar titre edilmesi ile belirlenmiştir ve sonuçlar malik asit cinsinden % olarak değerlendirilmiştir. Meyvede bulunan niasta düzeyinin belirlenmesinde iyotlu potasyum iyodür (IKI) çözeltisi kullanılmıştır. Meyveler ekvator bölgesinden düzgünce ikiye ayrıldıktan sonra,

kesilen yüzeyleri %1'lik iyotlu potasyum iyodür (IKI) içine batırılarak 1 dakika bekletilmiştir. Elmalarda ni astar düzeyi 1 (Ni astar en fazla) - 6 (ni astar yok) skalası kullanılarak değerlendirilmiştir.

Çalışma Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 8 meyve olacak şekilde kurulmuştur. Elde edilen sonuçlar JMP 5.1 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamaların karşılaştırılmasında Student's t testi (p 0.05) kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

1±1 °C'de 180 gün süreyle muhafaza edilen elmalarda meydana gelen ağırlık kayıpları Çizelge 1'de gösterilmiştir. Muhafaza süresinin uzaması ile birlikte, hem soğukta depolama hem de raf ömrü sonrası ağırlık kayıplarında artış meydana gelmiştir. 180 günlük soğukta muhafaza süresi sonunda en yüksek ağırlık kaybı kontrol grubu elmalarda (%8.9), en az kayıp ise 1.0 mM SA uygulanan meyvelerde görülmüştür (%7.5). Salisilik asit uygulamasının bütün dozları muhafazanın ilk 120 gününde istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer alırken, 150 ve 180. günlerde 0.5 mM SA uygulamasında diğer dozlarla karşılaştırıldığında daha fazla ağırlık kaybı meydana gelmiştir. Raf ömrünün belirlenmesi amacıyla 20 °C'lik sıcaklıkta 3 gün süreyle bekletilen elmalarda görülen ağırlık kayıplarındaki değişimler de benzer özellik göstermiştir (Çizelge 2). 180 günlük muhafaza süresine ilaveten 3 günlük raf ömrü süresi sonunda kontrol grubu meyvelerde en fazla ağırlık kaybı meydana gelirken (%4.92) bunu sırasıyla 0.5 mM SA(%3.72) ve 2.0 mM (%3.59) uygulaması takip etmiştir. En az ağırlık kaybı 1.0 mM SA uygulanan meyvelerde meydana gelmiştir (%2.92). Bahçe ürünlerinin soğukta depolanması sırasında görülen en önemli kayıplardan birisi olan ağırlık kaybı, ürünün solunum oranı ile yakından ilişkilidir. Depolama sırasında ürünün solunumu sonucu açığa çıkan CO₂ ile birlikte dokulardan suyun da uzaklaşması sonucu ağırlık kayıplarında artış meydana gelmektedir. Hasat sonrası solunum oranındaki değişim, büyük oranda etilen üretim oranı ve sentezine bağlıdır. Yapılan çalışmalarda, salisilik asit uygulamasının muz (Srivastava ve Dwivedi, 2000), kivi (Zhang ve ark., 2003), elma (Mo ve ark., 2008) ve eriklerde (Luo ve Xie, 2011) solunum oranı ve etilen üretimini azalttığı tespit edilirken, buna bağlı olarak ağırlık kaybını azaltacağı da düşünülmektedir. Elma (Kazemi ve ark., 2011) ve frenk inciri (Al-Qurashi ve Awad, 2012) muhafazasında yüksek dozlu salisilik asit uygulamasının ağırlık kaybını azaltmada etkili olduğu belirtilirken, elde ettiğimiz bulgular bu çalışmalarla benzer sonuçlar göstermiştir.

Muhafaza başlangıcında 66.2° olarak ölçülen hue açısı depolama süresince azalış göstermiştir. 180 günlük muhafaza sonunda en düşük hue açısı 0.5 mM SA uygulamasında ölçülmüştür (56.5°). Hue açısının korunmasında en etkili uygulamanın 2.0 mM SA olduğu belirlenirken, muhafaza süresi sonunda bu uygulamaya ait meyvelerde hue değeri 61.8° olarak ölçülürken, 1mM SA uygulaması da istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (61.6°) (Çizelge 1). Raf ömrünün belirlendiği elmalarda, kontrol grubunun kabuk rengindeki azalmanın diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında daha hızlı gerçekleştiği görülmüştür. 180+3 günlük süre sonunda hue açısında en az değişim 1.0 mM SA uygulamasında ölçülürken (58.4°), bunu sırasıyla 0.5 mM SA (57.4°), 2.0 mM SA (57.2°) ve kontrol (51.8°) takip etmiştir (Çizelge 2). Ürünlerde muhafaza süresince meyve kabuk renginde meydana gelen değişim olgunlukla yakından ilişkilidir. Olgunluğun ilerlemesi ile birlikte kabuk kırmızı rengi koyulaşmakta ve parlaklık azalmaktadır. Bu çalışmada 1 mM ve 2 mM salisilik asit uygulamalarının hue açısında korunmasında etkili olduğu belirlenirken, bu sonuç armutlarda (Tareen ve ark., 2012)

salisilik asit uygulamasının renk de i imi ve parlaklı ı korumada etkili bir uygulama oldu unu belirten çalı ma ile desteklenmektedir.

Çizelge 1. Farklı dozlarda salisilik asit uygulamalarının so ukta depolama süresince kalite parametreleri üzerine etkisi

Muhafaza Süresi (gün)	Uygulama (mM SA)	A ırlık Kaybı	Kabuk Rengi	Meyve Eti Sertli i	TA	SÇKM	Ni asta
0	Kontrol	0.0 n	66.2 a	58.0 a	0.435 a	13.1 c-e	4.3 a
	0.5	0.0 n	66.2 a	58.0 a	0.435 a	13.1 c-e	4.3 a
	1.0	0.0 n	66.2 a	58.0 a	0.435 a	13.1 c-e	4.3 a
	2.0	0.0 n	66.2 a	58.0 a	0.435 a	13.1 c-e	4.3 a
30	Kontrol	2.0 l	51.3 ı	52.5 cd	0.350 e-ı	13.5 c-e	5.4 a
	0.5	1.6 m	56.0 f-h	56.3 ab	0.324g-l	13.5 c-e	5.4 a
	1.0	1.3 m	56.5 fg	56.9 ab	0.393 b-d	12.8 ef	5.2 a
	2.0	1.4 m	60.6 b-e	55.8 b	0.344 f-j	13.1 c-e	5.3 a
60	Kontrol	4.1 j	55.8 f-h	51.4 de	0.349 e-ı	16.2 a	5.5 a
	0.5	3.4 k	52.5 hi	50.2 ef	0.305 kl	14.8 b	5.5 a
	1.0	3.2 k	57.3 e-g	50.5 d-f	0.319 hl	14.8 b	5.3 a
	2.0	3.2 k	57.6 d-g	51.9 c-e	0.408 ab	15.2 b	5.3 a
90	Kontrol	6.1 h	54.8 g-ı	48.7 f	0.358 d-g	13.7 cd	5.9 a
	0.5	5.2 ı	56.7 fg	50.6 d-f	0.394 b-d	12.7 ef	5.8 a
	1.0	5.0 ı	61.5 bc	49.2 f	0.387 b-e	12.0 f	5.8 a
	2.0	5.0 ı	63.8 ab	53.6 c	0.397 bc	13.7 cd	5.7 a
120	Kontrol	7.1 ef	55.9 f-h	39.7 ı	0.334 f-g	15.6 ab	6.0 a
	0.5	6.3 h	55.8 f-h	46.0 g	0.355d-h	13.7 cd	6.0 a
	1.0	6.0 h	57.1 e-g	42.4 h	0.306 j-l	13.7 c	6.0 a
	2.0	6.2 h	61.1 b-d	44.0 g	0.369 c-f	13.7 cd	6.0 a
150	Kontrol	7.9 bc	59.5 c-f	34.2 l	0.304 kl	13.3 c-e	6.0 a
	0.5	7.1 ef	56.6 fg	37.3 jk	0.294 l	12.7 ef	6.0 a
	1.0	6.8 fg	54.0 g-ı	38.0 ı-k	0.317 h-l	13.0 c-e	6.0 a
	2.0	6.7 g	63.5 ab	38.6 ij	0.314 ı-l	12.7 ef	6.0 a
180	Kontrol	8.9 a	57.1 e-g	33.4 l	0.242 m	13.4 c-e	6.0 a
	0.5	8.3 b	56.5 fg	36.4 k	0.226 m	12.8 d-f	6.0 a
	1.0	7.5 de	61.6 bc	37.8 ı-k	0.230 m	13.0 c-e	6.0 a
	2.0	7.7 cd	61.8 bc	37.6 ı-k	0.241 m	13.1 c-e	6.0 a
LSD _{uyg*muh.sur}		0.38	3.84	2.11	0.038	0.85	Ö.D.

Farklı dozlarda SA uygulamalarının so ukta muhafaza süresince elmalarda meyve eti sertli ine olan etkileri Çizelge 1'de gösterilmi tir. Elde edilen sonuçlara göre, depolama süresince SA uygulamalarının bütün dozlarının kontrol ile kar ıla tırıldı ında meyve eti sertli ini korumada etkili bir uygulama oldu u görülmü tür. SA'nın uygulanan dozlar bakımından en etkili sonucunu ise tüm depolama süresince 2.0 mM uygulaması vermi tir. Meyvelerde ba langıç sertlik de eri 58.0 N ölçülürken, 180 günlük süre sonunda bu de er 33.4 N (kontrol) ile 37.8 N (1.0 mM SA) arasında de i im göstermi tir. Uygulamaların raf ömründe meyve eti sertli ine olan etkileri incelendi inde, SA uygulamalarının sertli in korunmasında etkili oldu u belirlenmi tir. Yapılan analizler sonucu en fazla sertlik kaybının kontrol grubu meyvelerde meydana geldi i belirlenmi tir (31.1 N). Sertli in korunmasında en etkili uygulamanın 1.0 mM SA uygulaması oldu u (37.0 N), bunu sırasıyla 0.5 mM SA (36.3 N) ve 2.0 mM SA (35.3 N) uygulamalarının takip etti i belirlenmi tir (Çizelge 2).

alatarım 2013, 12 (1): 19-25

Meyvelerde olgunlaşma ve yalanma süresince kalite özelliklerinin birçok anda kayıplar meydana gelirken, bu kayıpların en önemlilerinden birisi meyve etinde meydana gelen yumuşamadır. Hasat sonrası salisilik asit uygulamasının olgunlaşma ile birlikte artan etilen miktarını azaltmada etkili olduğu ve meyve yumuşamasına neden olan poligalakturonaz (PG), lipoksigenaz (LOX) ve pektinmetilesteraz gibi hücre duvarı yapısının bozulmasına neden olan enzimlerin sentezini de engellediği bildirilmiştir (Asghari ve Aghdam, 2010). Bu çalışmada SA uygulamasının yumuşamanın geciktirilmesinde etkili olduğu belirlenirken, muz (Srivastava ve Dwivedi, 2000), kivi (Bal ve Çelik, 2010), elma (Mo ve ark., 2008; Kazemi ve ark., 2011) ve armutta (Tareen ve ark., 2012) yapılan çalışmalarda da sertliğin korunmasında çalımamıza benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 2. Farklı dozlarda salisilik asit uygulamalarının raf ömrü süresince kalite parametreleri üzerine etkisi

Muhafaza Süresi (gün)	Uygulama (mM SA)	A ırlık Kaybı	Kabuk Rengi	Meyve Eti Sertli i	TA	SÇKM	Ni asta
0+3	Kontrol	0.0 m	63.6 a	53.4 a	0.441 a	13.1 f-ı	4.3 a
	0.5	0.0 m	63.6 a	53.4 a	0.441 a	13.1 f-ı	4.3 a
	1.0	0.0 m	63.6 a	53.4 a	0.441 a	13.1 f-ı	4.3 a
	2.0	0.0 m	63.6 a	53.4 a	0.441 a	13.1 f-ı	4.3 a
30+3	Kontrol	0.89 kl	58.6 c-g	46.9 cd	0.387 cd	14.3 b-d	5.4 a
	0.5	1.03 jk	61.1 a-d	52.4 a	0.358 ef	12.3 jk	5.4 a
	1.0	0.82 l	61.7 a-c	49.5 b	0.400 bc	12.7 h-k	5.2 a
	2.0	1.07 ı-k	63.3 a	48.4 bc	0.435 a	13.0 g-j	5.3 a
60+3	Kontrol	1.08 ı-k	57.1 e-g	43.6 e	0.369 de	14.1 c-e	5.5 a
	0.5	1.04j-k	56.8 e-h	43.1 e	0.375 c-e	14.4 bc	5.5 a
	1.0	1.13 g-j	55.7 f-h	44.6 de	0.417 ab	14.3 b-d	5.3 a
	2.0	1.12 h-j	62.7 ab	43.0 e	0.368 de	13.3 e-h	5.3 a
90+3	Kontrol	1.36 d-f	55.4 gh	34.0 ij	0.340 fg	13.0 g-j	5.9 a
	0.5	1.12 h-j	59.7 b-e	37.5 f-g	0.339 fg	13.7 c-g	5.8 a
	1.0	1.31 e-h	56.5 e-h	36.1 f-ı	0.283 ı	13.6 d-g	5.8 a
	2.0	1.15 g-j	59.6 b-e	36.9 f-h	0.307 hı	13.8 c-f	5.7 a
120+3	Kontrol	1.32 e-g	53.8 hı	34.5 h-j	0.321 gh	15.4 a	6.0 a
	0.5	1.20 f-j	57.3 e-g	35.3 g-j	0.297 hı	13.7 cd	6.0 a
	1.0	1.26 e-ı	58.0 d-g	37.1 f-h	0.364 d-f	13.5 e-g	6.0 a
	2.0	1.22 f-j	58.8 c-f	36.6 f-ı	0.315 gh	12.3 jk	6.0 a
150+3	Kontrol	1.42de	53.7 hı	33.1 jk	0.303 hı	14.3 b-d	6.0 a
	0.5	1.39 d-f	57.8 e-g	36.3 f-ı	0.306 hı	12.5 ı-k	6.0 a
	1.0	1.38 d-f	58.2 d-g	38.0 f	0.324 gh	13.0 g-j	6.0 a
	2.0	1.53 d	57.3 e-g	36.7 f-h	0.285 ı	12.2 k	6.0 a
180+3	Kontrol	4.92 a	51.8 ı	31.1 k	0.237 j	14.9 ab	6.0 a
	0.5	3.72 b	57.4 e-g	36.3 f-ı	0.248 j	13.7 c-g	6.0 a
	1.0	2.92 c	58.4 d-g	37.0 f-h	0.253 j	12.7 h-k	6.0 a
	2.0	3.59 b	57.2 e-g	35.3 g-j	0.248 j	12.0 k	6.0 a
LSD _{uyg*muh.sur}		0.20	3.20	2.58	0.027	0.76	Ö.D.

SA uygulamalarının soğukta muhafaza ve raf ömrü süresince 'Fuji' elma çeşidinde titre edilebilir asit miktarına (TA) etkileri Çizelge 1 ve 2'de gösterilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde muhafaza süresinin uzaması ile birlikte TA miktarında azalma kaydedilmiştir. Soğukta depolama süresince

özellikle 1.0 mM ve 2.0 mM SA uygulamalarının TA de erinin korunmasında etkili oldu u, bu uygulamalarda TA azalmasının daha az oldu u tespit edilmiştir. Ba langıç TA de eri %0.435 olarak belirlenirken, 180. gün de eri %0.226 (0.5 mM SA) ile %0.242 (kontrol) arasında de i im gösterirken bütün uygulamalar istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Raf ömrünün belirlendi i meyvelerde de 1.0 ve 2.0 mM SA uygulamalarının TA de erinin korunmasında etkili oldu u, ancak muhafazanın son döneminde bütün uygulamaların istatistiksel olarak aynı grupta yer aldı ı tespit edilmiştir. Bal ve Çelik (2010) kivide SA uygulamalarının muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarındaki azalı ı engellemede etkili bir uygulama oldu unu belirtmişlerdir. Elmada yapılan bir çalı mada da 3mM SA uygulanmı meyvelerde kontrol ile kar ıla tırıldı ında daha yüksek asit miktarı belirlendi i belirtilmiştir (Kazemi ve ark., 2011).

So ukta muhafaza süresince meyvelerin SÇKM içeriklerinde muhafazanın ilk aylarında hızlı bir artı görülmü ancak daha sonraki sürelerde bu artı hızı azalmıştır. Muhafazanın ba langıcında %13.1 olarak ölçülen SÇKM, so ukta muhafaza süresince 60. günde kontrol grubunda en yüksek de ere ula mıştır. Muhafaza süresi sonunda en yüksek SÇKM de eri kontrol meyvelerinde ölçülürken (%13.4), 2.0 mM (%13.1) ve 1.0 mM (%13.0) SA uygulamaları da istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. En dü ük SÇKM de eri ise 0.5 mM SA (%12.8) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 1). Raf ömründe, 180+3 günlük süre sonunda en yüksek SÇKM de eri kontrol grubunda (%14.9), en dü ük de er ise 2.0 mM SA uygulamasında (%12.0) ölçülmü tür. Ürünlerde olgunla ma ile birlikte artan eker miktarı, sakaroz sentezinde önemli bir enzim olan sakkaroz-fosfat sentez (SPS) enziminin aktivitesine ba lı olarak de i mekte ve bu enzimin aktivitesi etilen tarafından kontrol edilmektedir (Asghari ve Aghdam, 2010). Yapılan çalı malarda, salisilik asit veya türevi metil salisat (MeSA) uygulamalarının kivi (Aghdam ve ark., 2010) ve elmalarda (Mo ve ark., 2008; Kazemi ve ark., 2011) kontrol ile kar ıla tırıldı ında daha dü ük oranda toplam çözünebilir kuru madde miktarına sahip oldukları belirtilmiştir. Bunun da SA uygulamalarının etilen üretimini azaltması ve buna ba lı olarak da SPS enzim aktivitesinin engellenmesinden kaynaklandı ı belirtilmektedir.

Meyvelerde 1-6 skalası kullanılarak belirlenen ni asta düzeyi, hem so ukta muhafaza hem de raf ömrü süresince artı göstermiş ancak istatistiksel olarak önemsiz bulunmu tur. Hasat sırasında ni asta düzeyi 4.3 olarak tespit edilirken, muhafazanın 120. gününden itibaren muhafaza edilen bütün meyvelerde ni astanın ekere dönü tü ü tespit edilmiştir (Çizelge 1). Raf ömründeki meyvelerde de benzer ekilde bu süre sonunda meyvelerde ni asta tespit edilememiştir.

Sonuç

Yapılan çalı ma sonucu tüm bulgular genel olarak de erlendirildi inde, salisilik asit uygulamasının bütün dozlarının kontrol ile kar ıla tırıldı ında kalitenin korunmasında daha etkili sonuçlar verdi i belirlenmiştir. Uygulanan üç farklı doz kar ıla tırıldı ında ise, 1.0 mM salisilik asit uygulamasının 'Fuji' elma çe idinde, meyvelerde a ırlık kaybının azaltılmasını; meyve eti sertli i, kabuk rengi ve TA miktarının korunmasını olumlu yönde etkiledi i belirlenmiştir. Sonuç olarak, 1.0 mM salisilik asit uygulanmı Fuji elma çe idinin 1±1 °C ve %90 oransal nem içeren so uk hava ko ullarında 180 gün süreyle kalite özelliklerini koruyarak muhafaza edilebilece i belirlenmiştir.

Kaynaklar

Aghdam, M.S., Motallebiazar, A., Mostofi, Y., Moghaddam, J.F., Ghasemnezhad, M., 2010. Effects of MeSA Vapor Treatment on the Postharvest Quality of 'Hayward' Kiwifruit. *Acta Horticulturae* 877: 743-748.

- Al-Qurashi, A., Awad, M.A., 2012. Postharvest Salicylic Acid Treatment Reduces Chilling Injury of 'Taify' Cactus Pear Fruit during Cold Storage. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 10 (2): 120-124.
- Anonim, 2012. FAO Agricultural Statistical Database. <http://faostat.org>.
- Asghari, M., Aghdam, M.S., 2010. Impact of Salicylic Acid on Postharvest Physiology of Horticultural Crops. *Trends in Food Science & Technology*. 21: 502-509.
- Bal, E., Celik, S., 2010. The Effects of Postharvest Treatments of Salicylic Acid and Potassium Permanganate on the Storage of Kiwifruit. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 16(5):576-584.
- Ding, C.K., Wang, C.Y., Gross, K.C., Smith, D.L., 2001. Reduction of Chilling Injury and Transcript Accumulation of Heat Shock Protein Genes in Tomatoes by Methyl Jasmonate and Methyl Salicylate. *Plant Science*. 161: 1153-1159.
- Dündar, Ö., Özkaya, O., 2006. Derim Sonrası 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Uygulamalarının 'Granny Smith' ve 'Fuji' Elmalarında Kalite Üzerine Etkileri, TÜB TAK-TOVAG-3249 Proje Sonuç Raporu.
- Kader, A.A., 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops, University of California Agriculture and Nature Resources, Publication 3311.
- Kazemi, M., Aran, M., Zamani, S., 2011. Effects of Salicylic Acid Treatments on Quality Characteristics of Apple Fruits during Storage. *American Journal of Plant Physiology*. 6(2): 113-119.
- Luo, Z., Chen, C., Xie, J., 2011. Effect of Salicylic Acid Treatment on Alleviating Postharvest Chilling Injury of 'Qingnai' Plum Fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 62: 115-120.
- McGuire, R.G., 1992. Reporting of Objective Color Measurements. *HortScience*, 27 (12): 1254-1255.
- Mo, Y., Gong, D., Liang, G., Han, R., Xie, J., Li, W., 2008. Enhanced Preservation Effects of Sugar Apple Fruits by Salicylic Acid Treatment during Post-harvest Storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 88: 2693-2699.
- Özeker, E., 2005. Salisilik Asit ve Bitkiler Üzerindeki Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1): 213-223.
- Özer, M.H., 2002. Elma Çe idinin Kontrollü Atmosferde (KA) Muhafazası. *Uluda Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2): 189-202.
- Sayyari, M., Babalar, M., Kalantari, S., Serrano, M., Valero, D., 2009. Effect of Salicylic Acid Treatment on Reducing Chilling Injury in Stored Pomegranates. *Postharvest Biology and Technology*. 53:152-154.
- Srivastava, M.K., Dwivedi, U.N., 2000. Delayed Ripening of Banana Fruit by Salicylic Acid. *Plant Science*. 158: 87-96.
- Tareen, M.J., Abbasi, N.A., Hafız, I.A., 2012. Effect of Salicylic Acid Treatments on Storage Life of Peach Frutis cv. 'Flordaking'. *Pakistan Journal of Botany*. 44(1): 119-124.
- Zhang, Y., Chen, K., Zhang, S., Ferguson, I., 2003. The Role of Salicylic Acid in Postharvest Ripening of Kiwifruit. *Postharvest Biology and Technology* 28: 67-74.

'Jiro' Trabzon Hurması Çe idinde Meyve Tutumu ve Kalitesi Üzerine Farklı Tozlayıcıların Etkisi

Ercan YILDIZ Mustafa KAPLANKIRAN

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 31034 Hatay

Özet

Bu çalı mada, 2012 yılında Dörtıyol-Hatay ko ulla rında 'Rispoli', 'Mercatelli' ve 'Moro' çe itleri ile 'Fatsa-1' genotipinin 'Jiro' Trabzon hurması çe idinin meyve tutumu ve kalitesine etkileri ile tozlayıcı olarak uygunlukları ara tırılmı tır. 'Jiro' çe idinde çiçeklerin açılmasından hemen önce serbest tozlanma, yapay tozlama ve izolasyon uygulamaları yapılmı tır. 'Fatsa-1' genotipinde çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeylerinin ve buna paralel olarak meyve tutumuna etkisinin di er tozlayıcı çe itlerden daha dü ük oldu u saptanmı tır. Yapay tozlama uygulamalarıyla meyve dökümü serbest tozlanma ve izolasyon uygulamalarına göre bariz bir ekilde azalmı tır. 'Jiro' çe idinde en etkili tozlayıcı çe itler 'Rispoli' ve 'Moro' olurken, bu çe itleri 'Mercatelli' takip etmi tir. Meyve kalite özellikleri bakımından tohum sayısındaki artı dı ında çok önemli bir etkinin ortaya çıkmadı ı saptanmı tır. Trabzon hurmaları partenokarp meyve ba lasalar da, döl lenmenin verimlilik üzerine önemli etkilerinin olması nedeniyle bahçe kurururken mutlaka tozlayıcı çe idin dü ünülmesi gerekti i söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Trabzon hurması, tozlayıcı çe it, meyve dökümü, meyve özellikleri.

The Effect of Different Pollenizers on the Fruit Set and Quality of 'Jiro' Persimmon

Abstract

In this study, the effect of different pollenizers on the fruit set and quality in 'Jiro' cultivar determined in 2012 vegetation period in Dörtıyol (Hatay) ecological condition. For this purpose, the suitability of 'Rispoli', 'Mercatelli' and 'Moro' pollenizer cultivars were searched for 'Jiro' cultivar. The open pollination, controlled-pollination and non-pollination treatments carried out in 'Jiro' cultivar before the opening of flowers. The pollen viability and germination ratio, and the positive effect on fruit set was lower in 'Fatsa-1' genotype than the other pollenizer cultivars. Under the controlled-pollination treatments, fruit drop was clearly reduced compared with open pollination and non-pollination treatments. The best pollenizers for 'Jiro' cultivar were 'Rispoli' and 'Moro', followed by 'Mercatelli'. The fruit quality of 'Jiro' cultivar had not been significantly affected with pollination, except for seed number. Although a large number of persimmon cultivars have high affinity to parthenocarpy, it can be concluded that the pollenizer cultivar should be planted in persimmon orchards because of pollination has important effect on fruit set in persimmon cultivars.

Key Words: Persimmon, pollenizer cultivar, fruit drop, fruit characteristics.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: E. Yıldız, ercanyildiz54@gmail.com
Geli Tarihi: 21.05.2013 Kabul Tarihi: 13.06.2013

Makale Türü: Ara tırma
Category: Research

Giri

Dünya toplam Trabzon hurması üretimi 4.28 milyon ton olup, en çok üretim Çin, Kore ve Japonya gibi Uzak Do u Ülkelerinde gerçekte tirilirken, bu ülkeler dünya üretimin yakla ık %90'lık kısmını olu turmaktadır (Anonim, 2011). Ülkemiz Trabzon hurması üretiminde bugün için üretici ülkeler arasında önemli bir yer almamakla birlikte, iklim ve toprak ko ulla rı dikkate alındı ında yeti tiricilik yönünden uygun bir ekolojiye sahip oldu u görülmektedir. Nitekim ülkemizdeki Trabzon hurması üretimi son 20 yılda dünyadaki artı a paralel olarak yakla ık 3.2 kat bir artı göstererek günümüzde 32 bin tona ula mı tır (Anonim, 2012).

İklim ve toprak ko ulla rı dikkate alındı ında yeti tiricilik yönünden uygun bir ekolojiye sahip olan Hatay ilinde ülkemizin hemen hemen tamamında oldu u gibi Trabzon hurması yeti tiricili i yeterince döl lenmedi inde meyveleri buruk özellik gösteren yerel tiplerle

yapılmaktadır. Bu nedenle refah düzeyi yüksek, be enisi zor ülkelerin pazarlarına ihracat yapma olana ımız mevcut üretim yapısıyla oldukça dü ük görülmektedir. Ülkemizin Avrupa pazarlarına yakınlının avantajını kullanabilmek ve dünya pazarlarında rekabet ansını artırabilmek için tüketici talepleri do rultusunda buruk özellik göstermeyen, çekirdeksiz ve koyu turuncu – kırmızı renkli, meyve eti sert, yola ve muhafazaya elveri li çe itlerin üretimine geçmesi konunun uzmanlarınca önerilmektedir (Tuzcu ve Yıldırım, 2000).

Trabzon hurması yeti tiricili inde üretici ikayetini neden olan en önemli problemlerin ba ında verim dü üklü ü ve verimde düzensizlik gelmektedir. Bu sorunların beslenme noksanlıkları ve beslenme rejimini etkileyen faktörler (Eliwa ve ark., 2003; George ve ark., 2003) yanında özellikle döllemenin eksikliği ve dölleme biyolojisi evrelerindeki aksaklıklardan (Ping ve ark., 2003; Sugimura ve ark., 2005) kaynaklandı ı ara tırcılar tarafından ileri sürülmü tür. Bu çalı mada, meyve et rengi kararlı buruk olmayan 'Jiro' Trabzon hurması çe idinin meyve tutumu ve meyve kalite özelliklerini olumlu yönde etkileyebilecek en uygun tozlayıcı çe itlerin belirlenmesi amaçlanmı tır.

Materyal ve Yöntem

Deneme materyali olan 'Jiro' Trabzon hurması çe idi Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Dört Yol'da bulunan Turunçgiller ve Subtropik Meyveler Ara tırma ve Uygulama Parseline 1997 yılında *Diospyros lotus* anacı üzerine a ılı 5 x 6 m aralılarla dikilmi tir. 'Jiro' çe idi Japonya'da 1800'lü yıllardan önce ans çö ürü olarak elde edilmi meyve et rengi kararlı - buruk olmayan önemli bir çe ittir. Ara tırma 2012 yeti tirme periyodunda yürütülmü olup, tozlama çalı maları için 'Rispoli', 'Fatsa-1', 'Mercatelli' ve 'Moro' tozlayıcı çe itleri kullanılmı tır.

Deneme kapsamında çiçeklerin açılmasından hemen önce 3 tekerrürlü olarak serbest tozlanma, yapay tozlama ve izolasyon uygulamaları yapılmı tır. Bu amaçla her tekerrürde farklı yönlerden seçilen dallarda bulunan yakla ık 50 çiçek ile çalı ılmı tır. zolasyon ve yapay tozlama uygulamalarında olası bir karı ıklı ı engelleme amacıyla çok küçük çiçekler ile açmı çiçekler koparılmı tır. zolasyon uygulamaları kapsamında seçilen dallar üzerindeki henüz açmamı çiçekler bez torbalar ile kapatılarak di icik tepesine yabancı çiçek tozunun ta nması engellenmi , bu durum çiçeklerin di icik boruları tamamen kuruyuncaya kadar sürmü tür. Serbest tozlanma uygulamalarında ise herhangi bir i lem uygulanmayıp do al ko ullara bırakılmı tır. Yapay tozlama uygulamalarında kullanılacak olan tozlayıcı çe itlere ait henüz açmamı çiçekler bir gün önce toplanmı ve anterler filamentlerinden ayrılarak bir gece parlak ka it üzerinde oda sıcaklı ında bekletilmı tir. Elde edilen çiçek tozları 'Jiro' çe idinin henüz açmamı çiçeklerinin di icik tepelerine samur fırça yardımıyla aktarılmı tır. Yapılan uygulamalar sonrasında her ayın sonunda gerçekte tirilen sayımlarla meyve döküm düzeyleri belirlenmi tir. Ayrıca, kasım ayının ilk haftasında tüm uygulamalardan elde edilen meyveler toplanmı ve her tekerrürde 15 adet meyvede a ırlık, en, ekil indeksi (meyve eni/meyve boyu), meyve dı rengi, meyve et rengi, meyve eti sertliği, SÇKM içeri i, tohum sayısı ile tohum a ırlığı (Yıldız ve Kaplankıran, 2007) saptanmı tır.

Denemede yer alan tozlayıcı çe itlerin çiçek tozu canlılık oranlarının belirlenmesi amacıyla Triphenyltetrazolium chloride (TTC) (Norton, 1966) ve Fluorescein diacetat (FDA) (Heslop-Harrison and Heslop-Harrison, 1970) testleri yapılmı tır. Her lam üzerine bir damlalık yardımıyla TTC ve FDA damlatılmı ve bunların üzerine samur fırça yardımıyla çiçek tozu ekimi yapılarak bir lamelle kapatılmı tır. Çiçek tozu ekiminden yakla ık 2-3 saat sonra gözleme ba lanmı , her çe itten 3 lam ve her lamda da 4 alan tekrarlama yapılmı tır. TTC testinde ı ık mikroskopunda koyu kırmızı boyanan çiçek tozları 'mutlak canlı', açık kırmızı boyananlar 'yarı

canlı', renksiz olanlar ise 'cansız' olarak kabul edilirken, FDA testinde floresan mikroskobunda parlak ye il boyananlar 'canlı', mat ve soluk ye il olanlar ise 'cansız' olarak kabul edilmiştir. TTC testinde yarı canlı çiçek tozlarının teorik olarak % 50'sinin canlı oldu u kabul edilerek, bu de er mutlak canlı çiçek tozu miktarına eklenmi ve "canlı" çiçek tozu yüzdesi hesaplama ile bulunmu tur. Çiçek tozu çimlendirme denemeleri için ise 'petride agar' yöntemine göre %1 agar ile de i ik eker (%5, %10, %15 ve %20) konsantrasyonları içeren çimlendirme ortamı kullanılmı tur. Hazırlanan bu ortamlar 25 °C de etüv içerisine yerle tirilerek çimlenme için gerekli olan sabit sıcaklık sa lanmı tur. Her genotipten her ortam için 3 petri kabı hazırlanmı ve her petride tesadüfi olarak seçilen 4 alanda 1 ik mikroskobu altında sayım yapılarak çiçek tozu çimlenme düzeyleri belirlenmi tir.

Denemeden elde edilen verilerin tesadüf parselleri deneme deseni esas alınarak SAS Software paket programı ile varyans analizleri yapılmı ve ortalamalara Tukey testi uygulanmı tur.

Bulgular ve Tartı ma

Çalı ma sonucunda test edilen tozlayıcı çe itlere ait tüm çiçek tozu canlılık de erleri istatistiksel olarak önemli bulunmu tur (Çizelge 1). Çiçek tozu canlılık düzeylerinin tespitinde kullanılan TTC ve FDA testleri birbirine paralel sonuçlar vermi tir. 'Fatsa-1' genotipi gerek TTC gerekse FDA testinde sırasıyla %57.5 ve %55.1 de erleri ile en dü ük çiçek tozu canlılık oranına sahip olmu tur. Di er çe itler istatistiksel olarak aynı grupta yer alırken, çiçek tozu canlılık oranları TTC testine göre %72.3 ile %77.2, FDA testine göre ise %74.2 ile %78.5 aralı nda de i iklik göstermi tir. 'Fatsa-1' genotipinin her iki teste göre de di er çe itlerden daha yüksek oranda cansız çiçek tozuna sahip oldu u belirlenmi tir. Evrenoso lu ve ark. (2011) 3 yerel Trabzon hurması genotipinde TTC testine göre canlılık oranlarının %58.4 ile %86.5 arasında de i ti ini bildirmi lerdir. Di er taraftan, Sayılıkan (1995) ve Sa ır ve ark. (2012) 'Ghora Gali' çe idinde TTC testine göre sırasıyla %68.9 ve %70.8 oranında çiçek tozu canlılı mın oldu unu belirlemi lerdir. Farklı Trabzon hurması çe itlerinden elde etti imiz çiçek tozu canlılık düzeyleri bahsi geçen ara tırmacıların bulgularıyla örtü mektedir.

Çizelge 1. Tozlayıcı çe itlerin TTC ve FDA testlerine göre çiçek tozu canlılık düzeyleri (%)

Çe itler	TTC				FDA	
	Mutlak Canlı (A)	Yarı Canlı (B)	Cansız (C)	Canlı (A+B/2)	Canlı	Cansız
Rispoli	56.5 ab ⁽¹⁾	39.7 b	3.8 b	76.3 a	78.5 a	21.5 b
Fatsa-1	32.9 c	49.3 a	17.9 a	57.5 b	55.1 b	44.9 a
Mercatelli	49.1 b	46.5 a	4.4 b	72.3 a	74.2 a	25.8 b
Moro	58.2 a	38.0 b	3.8 b	77.2 a	77.9 a	22.1 b
HSD (%5)	8.12	6.01	3.2	11.29	12.08	4.58

(1): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki istatistiksel farklılıklar önemli bulunmu tur.

Farklı tozlayıcı çe itlerin çiçek tozu çimlenme düzeyleri arasında %10 eker konsantrasyonunda istatistiksel açıdan farklılık belirlenmezken, di er tüm konsantrasyonlarda fark saptanmı tur (Çizelge 2). Genel olarak eker konsantrasyonundaki artı la birlikte çe itlere ait çiçek tozlarının çimlenme düzeyleri de artmı tur. %20 eker konsantrasyonunda 'Fatsa-1' genotipi çiçek tozu canlılık oranlarında oldu u gibi %43.1 ile en dü ük çiçek tozu çimlenme düzeyi gösterirken, di er çe itler %55.2 ile %61.2 arasında de i iklik göstererek istatistiksel olarak aynı grupta yer almı tur. Bir çiçe in anterlerinde olu an çiçek tozlarının canlı olmasının yanında çimlenme yeteneklerinin de yüksek olması meyve tutumu açısından oldukça önemlidir. Farklı Trabzon hurması çe itlerinde çiçek tozlarının çimlenme oranlarının saptanmasıyla ilgili dünyada yapılan

çalı malarda da petride agar yöntemi kullanılmı tır (Yakushiji ve ark., 1995; Krisanapook ve ark., 2004; Zhou ve ark., 2009). Bahsi geçen çalı malardan elde edilen çiçek tozu çimlenme oranları bizim çalı mamızda belirtilen aralıklarda yer alırken, de i ik çimlenme testleri ve farklı besi ortamları gibi ko ulların çimlenme oranlarını etkileyebildi i görülmektedir. Canlı çiçek tozlarının iyi bir çimlenme kapasitesine sahip oldukları varsayılsa da, in vitro ko ulların polen çimlenmesi için yeterli olmaması sonucu genellikle dü ük çimlenme oranları elde edilmektedir.

Çizelge 2. Tozlayıcı çe itlerin de i ik eker konsantrasyonlarındaki çiçek tozu çimlenme düzeyleri (%)

Çe itler	%0	%5	%10	%15	%20
Rispoli	1.74 b ⁽¹⁾	34.2 a	33.9	44.5 a	55.2 a
Fatsa-1	0.22 b	21.2 b	29.2	33.2 b	43.1 b
Mercatelli	0.22 b	33.1 a	31.2	47.8 a	61.2 a
Moro	4.51 a	29.2 a	35.2	49.3 a	57.5 a
HSD (%5)	1.62	7.15	Ö.D. ⁽²⁾	9.35	11.48

(1): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki istatistiksel farklılıklar önemli bulunmu tur. (2): Ö.D.: Önemli de il.

Farklı tozlama uygulamalarının aylık olarak saptanan meyve dökümleri üzerine etkileri istatistiksel olarak farklılık gösterirken, tozlayıcıların etkisi daha ilk ayda bariz olarak ortaya çıkmı tır (Çizelge 3). zolasyon yapılan meyvelerde tam çiçeklenmeden 1 ay sonra %87.4 ile oldukça fazla meyve dökümü gerçekleşti mi tir. Serbest tozlanma ko ullarında meyve dökümlerinin aynı süreçte %43.1 oldu u, daha sonraki aylarda (sırasıyla %21.0, %2.6, %1.3, %0.8 ve %0.7) bunun derime kadar azalarak ta olsa sürdü ü belirlenmi tir. Mayıs ayı sonunda 'Fatsa-1' genotipi ile tozlanan 'Jiro' çiçeklerinin %30.0'ı dökülürken, di er çe itlerde bu oran %12.6 ile %14.2 arasında oldu tur. Derim döneminde en çok meyve dökümü %96.0 ile izolasyon yapılan uygulamadan elde edilirken, bunu %69.5 meyve dökümü ile serbest tozlanma uygulaması izlemi tir. Farklı tozlama uygulamalarında ise en etkili tozlayıcı çe itler 'Rispoli' ve 'Moro' olurken, bu çe itleri 'Mercatelli' takip etmi tir. 'Fatsa-1' genotipi ile tozlanan 'Jiro' çe idinde derim olum döneminde meyve dökümü %53.3 olarak gerçekleşti mi tir. Trabzon hurmalarında a ırı meyve dökümününün çe itlerin büyük ço unlu unda çiçeklenme ve dölleme sonrasındaki ilk aylarda yo unla tı ı bildirilmektedir (Hasegawa ve ark., 1991; Kitajima ve ark., 1992; Yıldız ve Kaplankıran, 2012). Trabzon hurması çe itlerinde meydana gelen erken dökümlerin ı ıklanmanın yetersizli i (Yano ve ark., 1999), çe idin partenokarpiye e iliminin olup olmaması (Yakushiji ve Nakatsuka, 2007), döllemenin eksikli i ve dölleme biyolojisi evrelerindeki aksaklıklar (Matos, 1997; Lee ve ark., 1998) ile beslenme noksanlıkları ve beslenme rejimini etkileyen faktörlerden (Eliwa ve ark., 2003; George ve ark., 2003b) kaynaklandı ı pek çok ara tırıcı tarafından belirtilmi tir. Trabzon hurması çe itlerinin önemli bir bölümü tozlanma ve dölleme olmaksızın yani partenokarp olarak meyve ba lamalarına ra men, de i ik ara tırıcılar tarafından yapılan çalı malar sonucunda tozlayıcı çe it kullanılması ile meyve tutumununun arttı ı belirlenmi tir (Messouadi ve ark., 2009; Evrenoso lu ve ark., 2011; Sa ır ve ark., 2012).

'Jiro' çe idinin bazı meyve kalite özelliklerine farklı uygulamaların etkisi Çizelge 4'te sunulmu tur. 'Jiro' çe idinde meyve a ırlı ı (120.09-128.54 g), SÇKM içeri i (%15.0-15.4) ve tohum a ırlı ı (0.76-0.87 g) üzerine farklı uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmu tur. En geni meyveler (71.30 mm) serbest tozlanma ko ullarından elde edilirken, en basık meyveler (1.61) 'Moro' çe idi ile tozlama sonucunda olu mu tur. Meyvelerin sertlikleri genel olarak tozlama uygulamasıyla birlikte dü ü gösterirken, meyve eti sertli i bakımından en dü ük de erler (6.58 kg-kuvvet) 'Moro' çe idi ile tozlanan meyvelerden elde edilmi tir. Tozlama

uygulamalarında meyve kalite kriterleri içerisinde en bariz etki tohum sayısında görülürken, serbest tozlanma ko ullaında 0.95 adet/meyve olan tohum sayısı yapay tozlama ile 5 adet/meyve'nin üzerine çıkmı tır. De i ik Trabzon hurması çe itlerinde yapılan çalı malarda genel olarak tozlama ile meyve irili inde (Messaudi ve ark., 2009) ve tohum sayısında (Krisanapook ve ark., 2004) önemli artı ların oldu u belirtilmi tir. Elde edilen veriler topluca de erlendirildi inde tozlayıcı kullanımı ile meyve a ırlı nda herhangi bir farklılık olmamasına kararın, meyve eninin azaldı ı ve tohum sayısında yakla ık 5 katlık bir artı n oldu u görülmektedir. Özellikle tohum sayısındaki artı genel olarak tüketiciler tarafından tohumuz meyvelerin daha çok kabul görmesi bakımından bir handikap olu turmaktadır.

Çizelge 3. Farklı tozlama uygulaması yapılan 'Jiro' çe idinde aylık zaman aralıklarıyla saptanan meyve döküm oranları (%)

Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	A ustos	Eylül	Ekim
zolasyon	87.4 a ⁽¹⁾	90.7 a	94.7 a	95.4 a	95.4 a	96.0 a
Serbest tozlanma	43.1 b	64.1 b	66.7 b	68.0 b	68.8 b	69.5 b
X Rispoli	12.6 d	23.2 d	24.5 d	25.2 d	25.2 d	25.2 d
X Fatsa-1	30.0 c	50.7 c	52.7 c	53.3 c	53.3 c	53.3 c
X Mercatelli	14.2 d	30.4 d	31.1 d	31.8 d	31.8 d	31.8 d
X Moro	13.3 d	24.0 d	24.7 d	24.7 d	25.3 d	25.3 d
HSD (%5)	9.18	11.54	13.47	12.78	12.31	12.05

(1): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki istatistiksel farklılıklar önemli bulunmu tur.

Çizelge 4. 'Jiro' çe idinde farklı tozlama uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkileri

Uygulamalar	Meyve A ırlı ı (g)	Meyve Eni (mm)	ndeks	MES (kg-kuvvet)	SÇKM (%)	Tohum Sayısı (adet)	Tohum A ırlı ı (g)
zolasyon	128.50	70.83 ab ⁽¹⁾	1.54 ab	8.14	15.0	0.00 b	---
Serbest tozlanma	120.09	71.30 a	1.53 ab	9.47	15.0	0.95 b	0.76
X Rispoli	128.54	69.52 bc	1.54 ab	7.66	15.4	5.54 a	0.82
X Fatsa-1	124.56	69.01 bc	1.48 b	8.13	15.2	5.14 a	0.80
X Mercatelli	122.51	67.89 c	1.52 ab	7.54	15.2	5.47 a	0.77
X Moro	127.18	69.72 bc	1.61 a	6.58	15.2	5.12 a	0.87
HSD (%5)	Ö.D. ⁽²⁾	2.15	0.11	1.35	Ö.D.	1.62	Ö.D.

(1): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki istatistiksel farklılıklar önemli bulunmu tur. (2): Ö.D.: Önemli de il.

'Jiro' çe idinde meyvelerin et rengi L* ve kroma de erleri dı nda kalan renk de erleri üzerine farklı uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmu tur (Çizelge 5). Meyve et renginin parlaklı mını ifade eden L* de eri bakımından en yüksek de er izolasyon yapılan meyvelerden alınmı tır. Dü ük de erlerin daha koyu renkli meyveleri ifade etti i kroma de eri 'Fatsa-1' genotipi ile tozlanan meyvelerde en dü ük, 'Moro' çe idi ile tozlanan meyvelerde ise en yüksek bulunmu tur. Meyve et renginin genotipik bir özellik oldu u ve et rengi kararlı çe itlerde dölllenme ko ullaarının meyve et renginde bir etkiye sahip olmadı ı Tuzcu ve Yıldırım (2000) tarafından bildirilmektedir. Meyve kabuk renkleri üzerine farklı uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunsada, koyu renkli meyvelerin daha küçük de erler ile ifade edildi i hue de erleri tozlanan meyvelerde (79.43-81.23) gerek izolasyon (84.12) gerekse serbest tozlanma (83.83) ko ullaarına göre daha dü ük bulunmu tur.

Çizelge 5. 'Jiro' çe idinde farklı tozlama uygulamalarının meyve et ve kabuk rengi üzerine etkileri

Uygulamalar	Meyve Et Renkleri			Meyve Kabuk Renkleri		
	L*	kroma	hue	L*	kroma	hue
zolasyon	65.16 a ⁽¹⁾	52.54 ab	80.81	67.01	66.81	84.12
Serbest tozlanma	63.63 ab	51.50 ab	79.78	66.17	65.09	83.83
X Rispoli	54.41 c	45.99 bc	74.00	68.68	67.07	80.77
X Fatsa-1	58.03 b	43.15 c	73.26	68.33	63.50	79.43
X Mercatelli	60.40 bc	46.79 bc	74.63	68.91	70.40	80.95
X Moro	62.67 ab	54.21 a	79.68	66.84	67.08	81.23
HSD (%5)	6.15	5.87	Ö.D. ⁽²⁾	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

(1): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki istatistiksel farklılıklar önemli bulunmu tur. (2): Ö.D.: Önemli de il.

Çalı mada, farklı Trabzon hurması çe itlerine ait çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyleri ile meyve döküm seyirlerine bakıldı nda 'Fatsa-1' genotipinin di er 3 çe itten daha olumsuz sonuçlar verdi i belirlenirken, 'Jiro' çe idinde en etkili tozlayıcı çe itler 'Rispoli' ve 'Moro' çe itleri olmu tur. Meyve kalite özellikleri bakımından tohum sayısındaki artı dı nda tozyayıcı çe itlerin çok önemli bir etkiye sahip olmadıkları saptanmı tır. Meyve et rengi kararsız – buruk olmayan çe itlerde meyvelerin derim olumunda tüketilmeleri açısından yüksek olması arzulanan tohum sayısı, meyve et rengi kararlı – buruk olmayan 'Jiro' çe idinde handikap olu turmaktadır. Bu durumda meyve tutumunu artırmaya yönelik kültürel ve teknik i lemlerin yapılması yada büyüme düzenleyicilerin kullanılması önerilebilir. Sonuç olarak, bu çalı ma ile Trabzon hurmalarında döllemenin özellikle meyve tutumu üzerine önemli etkilerinin oldu u ortaya çıkarılması yanında yeti tiricilere önerilebilecek tozlayıcı çe itler belirlenmi tir.

Kaynaklar

- Anonim, 2011. <http://www.fao.org/corp/statistics/en/>.
- Anonim, 2012. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Eliwa, G.I., Ashour, N.E., Ali, M.M., 2003. Effect of Girdling and Foliar Application with Some Sources of Potassium and Calcium on Fruit Drop, Yield and Fruit Quality of Persimmon Trees. *Egyptian Journal of Horticulture*, 30(3/4): 239-251.
- Evrenoso lu, Y., Acarsoy, N., Mısırlı, A., 2011. Investigations on Fertilization Biology and Description of Fruit Characteristics of Some Persimmon (*Diospyros kaki*) Cultigens. *African Journal of Agricultural Research*, 6(6): 1383-1392.
- George, A.P., Nissen, R.J., Mowat, A., Collins, R.J., 2003. Innovative Production Systems for Non-astringent Persimmon. *Acta Horticulturae*, 601: 151-157.
- Hasegawa, K., Kuge, N., Mimura, T., Nakajima, Y., 1991. Effects of KT-30 and GA3 on the Fruit Set and the Fruit Growth of Persimmon cvs. Saijo and Hiratanenashi. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 60(1): 19-29.
- Heslop-Harrison, J., Heslop-Harrison, Y., 1970. Evaluation of Pollen Viability by Enzymatically Induced Fluorescence: Intracellular Hydrolysis of Fluorescein Diacetate. *Stain Technology*, 45(3): 115-120.
- Kitajima, A., Akuta, H., Yoshioka, T., Entani, T., Nakano, M., Ishida, M., 1992. Influence of Seeded Fruit on Seedless Fruit Set in Japanese persimmon cv. Fuyu (*Diospyros kaki* L.). *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 61(3): 499-506.
- Krisanapook, K., Sillapapetch, K., Phavaphutanon, L., Jutamanee, K., 2004. Improvement of Fruit Set and Fruit Qualities in Persimmon 'Fuyu' using Pollination. *Acta Horticulturae*, 662: 119-123.

- Lee, Y.M., Park, H.T., Lee, Y.J., 1998. Effects of Pollinizer on Fruit Drop and Quality of 'Fuyu' Persimmon. Journal of the Korean Society for Horticultural Science, 39(5): 533-536.
- Matos, C.S., 1997. The Effect of Pollination on the Physiology, Composition and Formation of Persimmon Fruits. Agropecuária Catarinense, 10(2): 5-7.
- Messaoudi, Z., Gmili, R. E., Khatib, F., Helmy, Y., 2009. Effect of Pollination, Fruit Thinning and Gibberellic Acid Application on "Fuyu" Kaki Fruit Development. Acta Horticulturae, 833: 233-238.
- Norton, J. D., 1966. Testing of Plum Pollen Viability with Tetrazolium Salts. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 89: 132-134.
- Ping, L., Hailong, W., Wen, Y., 2003. Problems on Introducing Fine Sweet Persimmon Varieties to Persimmon Growing Areas in Northern China. Journal of China Agricultural University, 8(1): 55-58.
- Sarı, F.S., Karabıyık, ., Eti, S., Yılmaz, B., 2012. Seçilmi Bazı Yerli Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) Tipleri için Uygun Tozlayıcı Çe it Belirlenmesi. Derim, 29(2): 58-69.
- Sayılıkan, G., 1995. Bazı Yerli ve Yabancı Trabzon Hurması Çe itlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerine Ara tırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 143 s. (Yayınlanmamı).
- Sugimura, T., Wakisaka, M., Imagawa, J., 2005. Effects of Gibberellic Acid Application on Fruit Set and Fruit Quality of Japanese Persimmon cv. Shinsyuu under Forced Culture. Bulletin of the Nara Prefectural Agricultural Experiment Station, 36: 1-6.
- Tuzcu, Ö., Yıldırım, B., 2000. Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) ve Yeti tiricili i. TÜB TAK, Türkiye Tarımsal Ara tırma Projesi Yayınları, Adana, 24s.
- Yakushiji, H., Yamada, M., Yonemori, K., Sato, A., Kimura, N., 1995. Staminate Flower Production on Shoots of "Fuyu" and "Jiro" Persimmon (*Diospyros kaki*) Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 64: 41-46.
- Yakushiji, H., Nakatsuka, A., 2007. Resent Persimmon Research in Japan. Japanese Journal of Plant Science, 1/2: 42-62.
- Yano, T., Moriguchi, K., Shinkai, S., 1999. Investigation on the Control of Physiological Fruit Dropping in the "Tonewase" Japanese Persimmon (1). Effects of Plant Growth Regulators and Girdling on Fruit Set and Fruit Quality. Bulletin of Ehime Fruit Tree Experiment Station, 13: 11-18.
- Yıldız, E., Kaplankıran, M., 2007. Hatay li Trabzon Hurması Seleksiyonunda Belirlenen Tiplerin Özellikleri. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül 2007, Erzurum, s.266-270.
- Yıldız, E., Kaplankıran, M., 2012. Variation in Some Growth, Fruit Yield and Quality Characteristics of Different Persimmon Cultivars in Dört Yol-Hatay (Turkey). The Fifth International Symposium on Persimmon, 20-26 Ekim 2012, Wuhan, China.
- Zhou, R.J., Hu, H.L., Li, G.R., Miao, W.D., 2009. Studied on Characteristics of Pollen Germination and Storage of Sweet Persimmon. Chinese Agricultural Science Bulletin, 25/2: 176-179.

Akito Gül Çe idinde Sıcaklı ın Çiçek Kalitesi Üzerine Etkisi

Pembe ÇÜRÜK¹ Tolga ZGÜ²
Ye im YALÇIN MEND ¹ Jan VOS³ Ep HEUVELINK³

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Balcalı, Adana

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova, zmir

³Wageningen University Wageningen, The Netherlands

Öz

Kontrollü ko ullarda gerçekte tirilen topraksız gül yeti tiricili inde sıcaklık en etkili faktörlerden birisidir. Bu çalı mada, 'Akito' gül çe idinde 17-24°C arasındaki ortalama sıcaklık de erlerinin çiçek tomurcu unun görülme tarihi, goncanın açılma derecesi, gözlerin uyanmasından hasat zamanına kadar geçen süre, gonca ya ve kuru a ırlı ı, gonca büyüklü ü üzerine etkileri ara tırılmı tır. Sıcaklı ın gonca büyüklü ünde etkili oldu u ve yüksek sıcaklıkta yeti en gül goncalarının dü ük sıcaklıkta yeti en gül goncalarına göre daha küçük kaldı ı saptanmı ve ya ve kuru a ırlıkları da daha dü ük olarak tespit edilmi tir. Yüksek sıcaklık geli me periyodunu kısaltırken, dü ük sıcaklık tam tersi etki yapmı tır.

Anahtar Kelimeler: Kesme gül, topraksız yeti tiricilik, sıcaklık, çiçek kalitesi.

The Effect of Temperature on Flower Quality of Rose Cultivar 'Akito'

Abstract

Temperature is one of the many factors claimed to have an impact on growth cycle of soilless cultured rose under greenhouse conditions. The influence of temperature in the range of 17-24 °C on visibility of flower bud, development time of shoot, flower opening stage and fresh and dry weight of flowers on the rose cultivar 'Akito' was studied. The study found statistically significant relationship between temperature and flower stages indicates that, higher temperature resulted in smaller flower stages. A further analysis on fresh and dry weight of flower bud at the harvesting time also revealed that high temperature resulted in low fresh and dry flower bud weights. Higher temperatures resulted in a shortening of the growth cycle, while lower temperature led to the opposite.

Key Words: Cut Rose, soilless culture, temperature, flower quality.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: P.Çürük, pembecuruk@hotmail.com
Geli Tarihi: 31.07.2012 Kabul Tarihi: 12.06.2013

Makale Türü: Ara tırma
Category: Research

Giri

Gül, kesme çiçek, süs bitkisi ve parfümeri-kozmetik sanayinde gül ya ı elde etmek için kullanılan en popüler ve en fazla yeti tirilen süs bitkilerinden biridir. Dünyada her yıl milyonlarca sayıda gül bitkisi park-bahçe ve saksılara dikilirken, milyarlarca adet kesme gül çiçe inin de ticareti yapılarak ekonomiye katkı sa lamaktadır.

Sıcaklık, gülün yeti me periyodunda etkili olan önemli faktörlerden (ı ık, havalandırma, nem, CO₂ oranı, sulama-gübreleme vb.) birisidir. Bitkinin geli me oranı sıcaklık ko ulları ile de i tirilebilmektedir (Karlsson ve ark., 1989). Bir çok gül çe idinin çiçek olu turabilmesi için optimum sıcaklık dereceleri 18-20 °C arasında de i mektedir (De Jong, 1978).

Sıcaklı ın, sera gülcülü ünde sürgün geli imine etkisi oldu u birçok ara tırıcı tarafından belirtilmi tir (Moe, 1972; De Vries ve Smeets, 1979; Van Den Berg, 1987). Örne in yaptı ı çalı mada Moe, (1972), uzun gün, ı ık yo unlu unun ve sıcaklı ın arttırıldı ı ko ullarda bitkiler daha hızlı geli me göstermi fakat çiçek kalitesi azalmı tır. De Vries ve Smeets, (1979), hibrit (F1) çay gülü fidelerini, serada 10-26 °C arasındaki 6 farklı sıcaklıkta çimlenmeden ilk çiçeklenme a masına kadar yeti tirmi ler, sıcaklık derecesi farketmeksizin tüm fidelerde çiçeklenmenin gerçekte ti i, sıcaklık arttı nda vejetatif periyodun süresi, ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre, çiçek sapı uzunlu u, sürgün ve kök ya a ırlı nda azalma buna kar ılık yaprak sayısının etkilenmedi i rapor edilmi tir. Genel olarak yüksek sıcaklık geli me

periyodunu kısaltırken, dü ük sıcaklık tam tersi etki yapmaktadır (Van Den Berg, 1987). Benzer eilde Marcelis-Van Acker (1994) da yüksek sıcaklı ın geli meyi hızlandırdı ını bunun sonucu olarak da kısa geli me periyodu ve daha kısa sürgün olu umu görüldü ünü saptamı ır.

Van Den Berg (1987), sera sıcaklı ının yeti tiriciler tarafından kolaylıkla kontrol edilebilen bir iklim faktörü oldu una i aret etmektedir. Bu iklim faktörünün gülün geli me sürecine do rudan, ı ık miktarının da dolaylı etkisi oldu unu iddia etmektedir. Topraksız gül yeti tiricili inde sıcaklı ın etkisiyle ilgili sınırlı sayıda çalı ma bulunmaktadır.

Bu çalı manın amacı, 'Akito' gül çe idinin topraksız ko ullarda yeti tiricili inde çiçek kalitesi üzerine sıcaklı ın etkisini ara tırmaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Ara tırmada kullanılan 'Akito' gül çe idi, çiçek çapı 10 cm büyüklü ünde beyaz çiçekli, 60-80cm sap uzunlu u olan bir kesme gül çe ididir. Vazo ömrü 6-8 gündür. Deneme, Hollanda, Wageningen Üniversitesi'nin, Marijkeweg yerle kesindeki 3.20 x 6.20 m ölçülerine sahip ve mekanik so utma sistemi bulunan 3 sera bölmesinde kayayünü bloklarının kullanıldı ı topraksız yeti tiricilik sistemi üzerinde yürütülmü tür.

Yöntem

Seralara uygulanan sıcaklık; gece en dü ük- gündüz en yüksek sırasıyla; 15-19 °C (ort. 17 °C, 1.sera), 18.5-22.5 °C (ort. 20.5 °C, 2.sera) ve 22-26 °C (ort. 24 °C, 3.sera) ve sera oransal nem düzeyi ise %75-85'dir. CO₂ düzeyi de atmosferdeki seviyesinde olacak eilde ayarlanmı ır. Sıcaklık ve oransal nem de erleri bilgisayarla 5 dakikalık aralıklarla düzenli olarak ölçülmü tür.

Bitkilere verilen besin elementlerinin oranları gül bitkilerinin geli imi esas alınarak u ekilde düzenlenmi tir: 180 ppm N, 50 ppm P, 200 ppm K, 120 ppm Ca, 30 ppm Mg, 1.2 ppm Fe (EDTA), 0.2 ppm Cu, 0.2 ppm Zn, 0.3 ppm Mn, 0.2 ppm B, 0.03 ppm Mo. Besin çözeltisinin pH ve EC de erleri de sırasıyla 5.8-6.0 ve 2.0 mS/cm ekinde ayarlanmı ır. Besin çözeltisi 0.5-1.3 L/bitki/gün ekinde; sulama sıklı ı, ı ık yo unlu u ve bitki büyüme derecesine göre 5-9 kez/gün olacak ekinde; sulama süresi de bitki tarafından alınmayıp drenajla yitirilen su miktarının bitkiye verilen su miktarının %15-20'sini a ması durumuna göre ayarlanmı ır. Deneme seralarındaki bitki sayısı 38 bitki/sera ekinde (ekil 1).



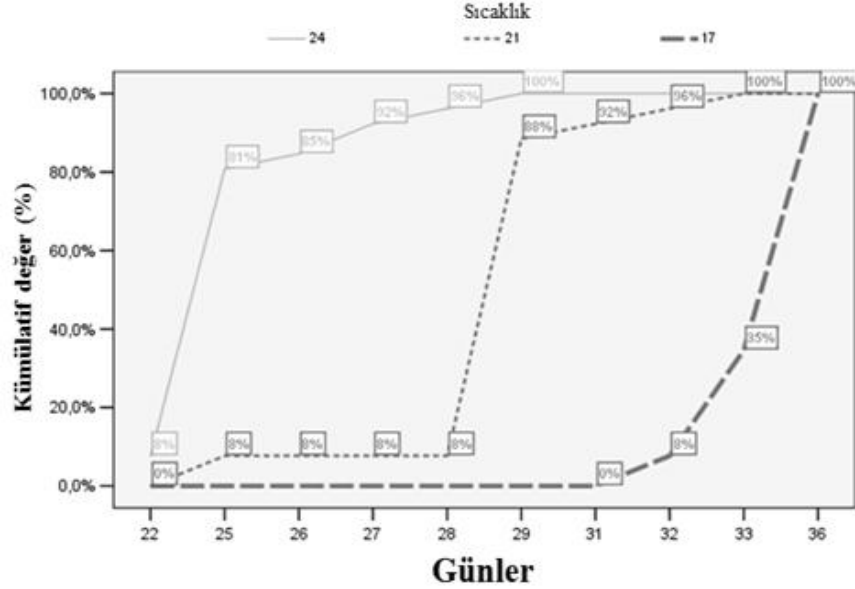
ekil 1. A, B) Gül yeti tiricili i yapılan seradan görünüm

Budama i leminden birkaç gün sonra uyanan gözler 2-3 kez/hafta olmak üzere belirli aralıklarla kontrol edilmi ve çıkı tarihleri ve sayıları kaydedilmi tir. Bu gözlerden çıkan sürgünlerden bir tanesi hasada kadar ölçüm yapılmak üzere bırakılarak di erleri kopartılmı ır. Bırakılan sürgünlerde goncanın görölme tarihi, goncanın çapı, hasat zamanında çiçe in açılma derecesi,

hasat zamanı kesilen sürgünlerde ise, çiçek ya ve kuru a ırlık (105 °C sıcaklıktaki kurutma dolabında en az 24 saat beletildikten sonra) ölçümleri yapılmı tır. Ayrıca sürgün gözlerinin görüldü ü tarihten sürgünün hasadına kadar geçen süre hesaplanarak kaydedilmi tir. Bulguları de erlendirmek amacıyla ANOVA ve çoklu kar ıla tırma Bonferroni testleri (sıcaklı ın çiçek açılma derecesi üzerine etkisi), de i kenlere ait ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan metodu ile kar ıla tırılmı tır. Verilerin düzenlenmesi ve ekilerin olu turulmasında Microsoft Excel ve istatistiklerin yürütülmesinde de SPSS 13 paket programı kullanılmı tır.

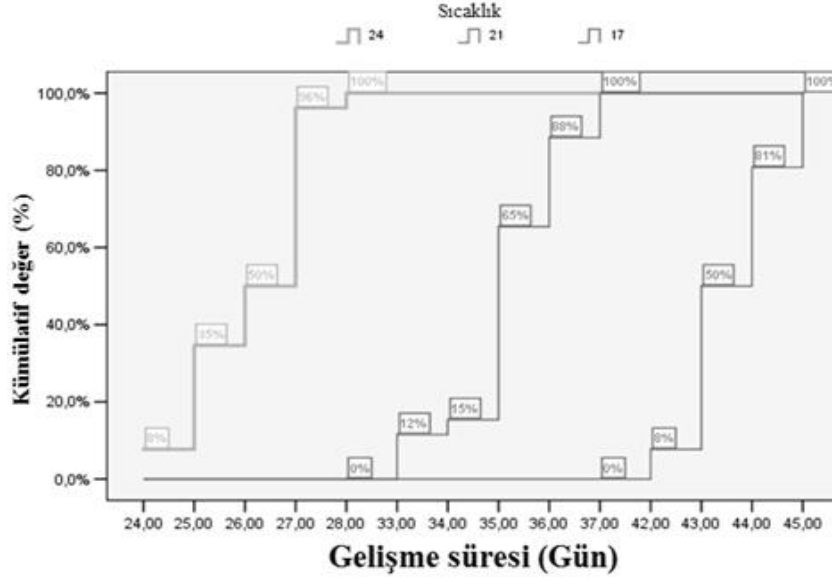
Bulgular ve Tartı ma

Farklı sıcaklık uygulamaları “Akito” gül çe idinde çiçek tomurcuklarının görölme tarihi üzerinde etkili bulunmu tur (ekil 2). Budama tarihinden çiçeklenmeye kadar geçen süre artan sıcaklı a ba lı olarak azalmı tır. Çiçek tomurcuklarının görölme zamanı 22-36 gün arasında de i mektedir. 24 °C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerde 28. günde çiçek tomurcu u %96 oranında görölürken bu oran 20.5 °C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerde %8 olarak saptanmı tır. 17 °C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerde ise bu sürede çiçek tomurcu u gözlenmemi tir. Sıcaklık, gülün geli imini hızlandırarak hasat zamanını kısaltmaktadır. Çiçek tomurcu u görölme zamanı ise artan sıcaklıkla kısaltılmaktadır.



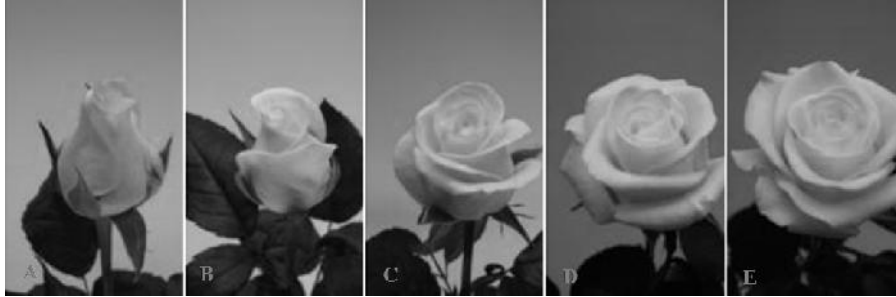
ekil 2. Farklı sıcaklık uygulamalarının çiçek tomurcuklarının ilk görölme zamanı üzerine etkisi

Budama tarihinden en son çiçek hasat tarihine kadar geçen deneme süresi 36-57 gün arasındadır. 24 °C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkiler en kısa sürede (36 gün), 17 °C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkiler en uzun sürede (57 gün) hasada ula mı tır. 20.5 °C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkiler ise 47 günde hasada gelmi lerdir. Bu ara tırma sonuçları ile Moe (1972)'nun çalı masıyla da onaylandı ı gibi budama ile çiçek açma zamanı arasındaki gün sayısı sıcaklı ın artmasıyla azaldı ı tespit edilmi tir. Sürgün gözü uyanma tarihinden hasada kadar ki geli me süreci sıcaklı a ba lı olarak de i mi tir (ekil 3). Genel kanı olarak, sürgün gözü uyanmasından hasada kadar geçen süre artan sıcaklıkla azalmaktadır, sonuçta sıcaklık ile sürgün geli im süreci arasında negatif ili ki söz konusudur. ekil 3'te görülece i gibi 24 °C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkiler için bu süre 28 gün iken, 17 °C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkiler için 45 gün olmu tur. Bu sonuçlar Marcelis - Van Acker (1994), Moe ve Kristoffersen (1969), Moe (1972), De Vries ve ark. (1980, 1982) ve Brown ve Ormrod (1980)'un çalı malarından elde ettikleri sonuçlarla uyumludur.



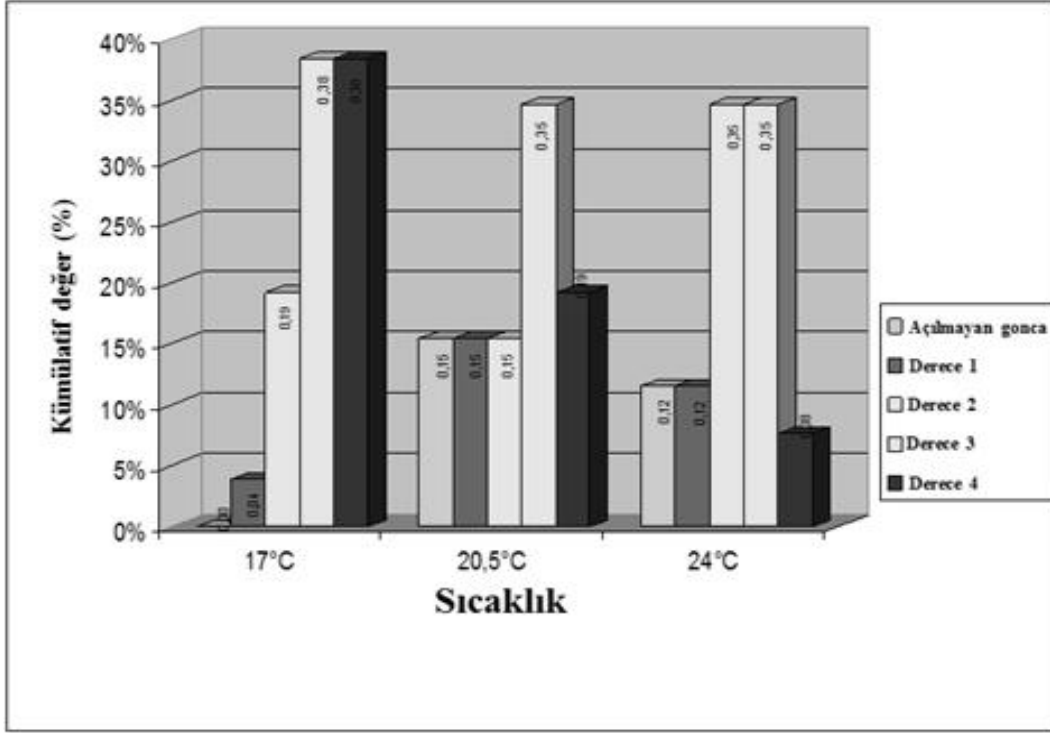
ekil 3. Farklı sıcaklık uygulamalarının gözlerin uyanmasından hasada kadar geçen (bitki geli me süresi) süre üzerine etkisi

Hasat zamanı çiçek tomurcuklarının (gonca) açılma dereceleri ekil 4'te belirtildi i gibi 5 grup altında toplanmı tır.



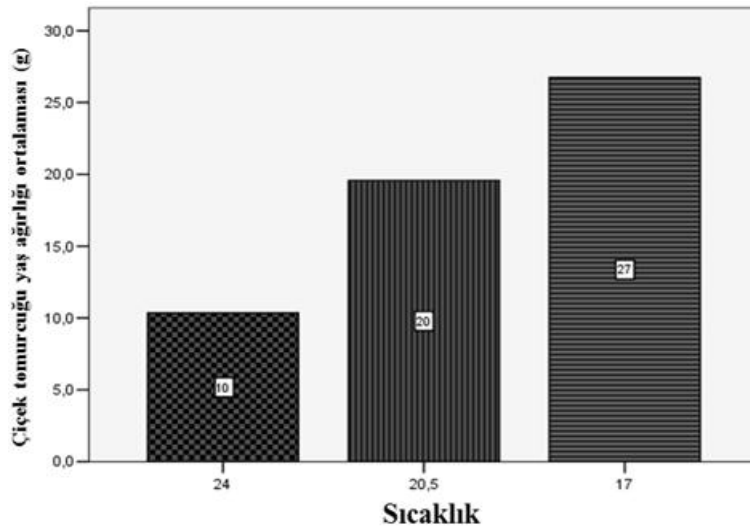
ekil 4. Çiçek tomurcu u açılma a amaları. A) 1. A ama, B) 2. A ama, C) 3. A ama, D) 4. A ama, E) 5. A ama (<http://www.vbn.nl>).

Hasat edilen çiçeklerin sıcaklı a ba lı olarak hangi gruba girdiklerinin oransal da ılımı ekil 5'de verilmi tır. Sıcaklıktaki azalma çiçe in daha iyi büyümesini sa lamaktadır. 17 °C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerin çiçeklerinin %38'i 4. evreye ula abildikleri halde, bu de er 20.5 °C için %19 ve 24 °C için ise %8'dir. Ayrıca 20.5 °C ve 24 °C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerin çiçekleri sırasıyla %12 ve %15 olup, denememizde de erlendirme kapsamına giren sınıflandırmaya girememelerine kar ın 17 °C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerin çiçekleri %100 oranında bu de erlendirmeye girmi lerdir. Sonuçlar tek yönlü ANOVA testine göre de erlendirilmi ve sıcaklı ın çiçek açılımına önemli derecede etkisi oldu u saptanmı tır. Buna ek olarak Bonferroni çoklu kar ıla tırma testi de, hangi sıcaklık uygulamasının, hangi farklı çiçek açılım grubunun olu umuna neden oldu unu bulmak için yapılmı tır. Sonuç olarak 17 °C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerin çiçeklerinin 20.5 °C ve 24 °C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerin çiçeklerinden daha farklı açılım grubuna sahip oldu u saptanmı tır.

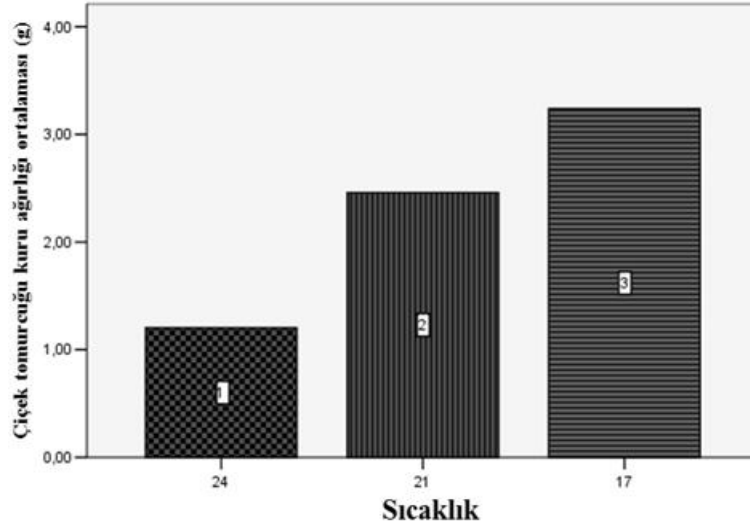


ekil 5. Farklı sıcaklık uygulamalarının goncanın açılma derecesine etkisi

Hasat zamanında ölçülen çiçek ya a ırlık ortalamaları ekil 6'da ve kuru a ırlık ortalamaları ekil 7'de gösterilmiştir. ekillerden de görülece i üzere hasat zamanı ölçülen çiçek ya ve kuru a ırlık ortalamaları dü ük sıcaklıktaki bitkilerin çiçek ya ve kuru a ırlık ortalaması, yüksek sıcaklıktaki bitkilerin çiçek ya ve kuru a ırlık ortalamasından daha fazla (17 °C ve 24 °C için sırasıyla 27 g ve 10 g) bulunmu tur. Yüksek sıcaklık, dü ük çiçek ya ve kuru a ırlı ına neden olmaktadır. Bu sonuçlar di er ara tırcıların da belirtti i gibi sıcaklık de eri dü tükçe daha fazla sayıda çiçek 4 ve 5. gonca açılma a masına ula abilmektedir teziyle uyum içerisindedir. Bu ara tırma sonuçları Moe (1972)'nin bulguları ile paralel olup, budama ile çiçek açma zamanı arasındaki gün sayısı sıcaklı ın artmasıyla azalmı tur.



ekil 6.Farklı sıcaklık uygulamalarının çiçek tomurcu u ya a ırlı ı üzerine etkisi



ekil 7. Farklı sıcaklık uygulamalarının çiçek tomurcu u kuru a ırlı ı üzerine etkisi

Literatürde yüksek sıcaklı ın geli me sürecini kısaltırken, dü ük sıcaklı ın tam tersi etki gösterdi i belirtilmektedir. Bu çalı manın sonuçları ile Moe ve Kristoffersen (1969); Moe, (1972); De Vries ve Smeets (1979), De Vries ve ark., (1980, 1982), Moss, (1984), Porther ve Delecolle (1988) ve Van Den Berg'in (1987)'deki çalı malarının sonuçları tarafından da desteklenmektedir.

Sonuç

Bu ara tırmada sıcaklı ın goncanın görülme tarihi, goncanın açılma derecesi, gözlerin uyanmasından hasat zamanına kadar geçen süre, gonca ya ve kuru a ırlı ı, gonca büyüklü üne etkisi çalı ılmı tır. Sıcaklıkla çiçek açılımı ve çiçek büyüklü ü arasında önemli bir ili ki oldu u ve yüksek sıcaklı ın daha küçük boyutlarda (çapı ve yüksekli i 4cm) çiçek olu umuna neden oldu u saptanmı tır. Yine yüksek sıcaklı ın çiçeklerde daha dü ük ya ve kuru a ırlı a neden oldu u belirlenmi tir. Sonuç olarak yüksek sıcaklıkta yeti tirilen Akito gül çe idinde dü ük sıcaklıkta yeti tirilenlere göre daha küçük çiçekler elde edilmi tir. De Jong'un (1978) da belirtti i gibi bir çok gül çe idinin çiçek olu turabilmesi için optimum sıcaklık derecelerinin 18-20 °C arasında olması "Akito" gül çe idi için de geçerlidir.

Kaynaklar

- Brown W.W., Ormrod, D.P., 1980. Soil temperature effects on greenhouse roses in relation to air temperature and nutrition. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105(1): 57 - 59.
- De Jong, J., 1978. Dry storage and subsequent recovery of cut gerbera flowers, an aid in the selection for longevity. *Scientia Hort.* 9: 389-397.
- De Vries D.P., Smeets, L., 1979. Effects of temperature on growth and development of hybrid tea-rose seedlings. *ScientiaHortic.* 11: 261 - 268.
- De Vries D.P., Smeets, L., Dubois, Lidwien A.M., 1980. Genetic variation for the time of first flower and shoot length in hybrid tea-rose seedling populations under a range of temperatures. *ScientiaHorti.*, 13: 61 - 66.
- De Vries D.P., Smeets, L., Dubois, Lidwien, A.M., 1982. Interaction of temperature and light on growth and development of hybrid tea-rose seedlings, with reference to breeding for low-energy requirements. *ScientiaHorti.*, 17: 377 - 382.

- Karlsson, M.G., Heins, R.D., Erwin, J.E., Berghage, R.D., Carlson, W.H., Biernbaum, J.A., 1989. Irradiance and temperature effects on time of development and flower size in chrysanthemum. *Scientia Horticulturae*, vol. 39, issue 3, pages 257 - 267.
- Marcelis-van Acker, C.A.M., 1994. Axillary bud development in rose. Dissertation Agric. Univ. Wageningen, The Netherlands. 131pp.
- Marcelis-van Acker, C.A.M., 1995. Effect of temperature on development and growth potential of axillary buds in roses. *Sci. Hortic.*63: 251-261.
- Moe, R., Kristoffersen, T., 1969. The effect of temperature and light on growth and flowering of *Rosa* 'Baccara' in greenhouses. *ActaHortic.* 14: 157 - 163.
- Moe R., 1972a. Effect of day length, light intensity, and temperature on growth and flowering in roses. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 97: 796 - 800.
- Moe, R., 1973. Propagation, growth and flowering of potted roses. *Acta Hortic.* 33: 35-50.
- Porter, J.R., Delecolle, R., 1988. Interaction of temperature with other environmental factors controlling the development of plants. In: *Plants and temperature* (S.P. Long & F.I. Woodward, eds). *Symp. Soc. Exp. Biol.* 42. Company of Biologists, Cambridge, pp. 133-156.
- Van den Berg, G.A., 1987. Influence of temperature on bud-break, shoot growth, flower bud atropy and winter production of glasshouse roses. Dissertation Agric. Univ. Wageningen, 170pp.

Turunçgil ve Narda Zararlı, Harnup güvesi (*Ectomyelois ceratoniae* Zell., 1839) ile Portakal güvesi (*Cryptoblabes gnidiella* Mill., 1867) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin Morfolojik Karakterizasyonu

Naim ÖZTÜRK¹

M. Rifat ULUSOY²

¹Biyolojik Mücadele Ara tırma stasyonu Müdürlü ü, 01321, Yüre ir, Adana
²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330, Sarıçam, Adana

Öz

Bu çalı ma; Adana, Antalya, Gaziantep, Hatay, Mersin ve Osmaniye lleri nar ve turunçgil bahçelerinde, 2003–2008 yıllarında yürütülmü tür. Çalı mada; Türkiye'nin özellikle Akdeniz ve Ege Bölgesi turunçgil ve narlarında zararlı iki önemli türü, Harnup güvesi (*Ectomyelois ceratoniae* Zell.) ve Portakal güvesi (*Cryptoblabes gnidiella* Mill.) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin biyolojik dönemlerine ait parametrik de erler ile zarar ekilerinin kar ıla tırılarak, türler arasındaki morfolojik farklılıkların görsel ve tanımsal olarak ortaya konulması amaçlanmı tür.

Çalı ma sonucunda; *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella*'nın biyolojik dönemlerinden yumurta ve pupa dı nda, özellikle ergin ve larvasının karakteristik bir ekilde farklılık gösterdi i ve morfolojik olarak kolaylıkla birbirinden ayrılabilirler saptanmı tür. Ayrıca, her iki zararlının nar ve turunçgildeki beslenme yerleri ile zarar ekilerinin de göbekli portakalların göbek kısmı hariç yine belirgin bir ekilde farklılık gösterdi i ve morfolojik olarak da kolaylıkla ayırt edilebilece i belirlenmi tür.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil, Nar, *Ectomyelois ceratoniae* Zell., *Cryptoblabes gnidiella* Mill., morfolojik karakterizasyon.

Morphological Characterization of Carob moth (*Ectomyelois ceratoniae* Zell., 1839) with Honeydew moth (*Cryptoblabes gnidiella* Mill., 1867) (Lepidoptera: Pyralidae) Harmful to Citrus and Pomegranate Fruits

Abstract

This study was carried out in pomegranate and citrus orchards in Adana, Antalya, Gaziantep, Hatay, Mersin and Osmaniye provinces in 2003–2008. In this study, through biological period's parameters and damage forms of two important harmful species, Carob moth (*Ectomyelois ceratoniae* Zell.) and Honeydew moth (*Cryptoblabes gnidiella* Mill.) (Lepidoptera: Pyralidae), especially on citrus and pomegranate fruits in the Mediterranean and Aegean region of Turkey are compared, morphological differences between species are aimed to emphasize by definition and visually.

As a result of this study, it was determined that especially larvae and adult periods from the biological forms of *E. ceratoniae* and *C. gnidiella*, except the eggs and pupae, showed differences in a characteristic manner, and were able to differ morphologically from each other easily. Also it was determined that, both forms of pest damages on pomegranate and citrus feeding places, except in the core portion of the navel oranges, differed significantly and could be easily distinguished from the morphological points.

Key Words: Citrus, Pomegranate, *Ectomyelois ceratoniae* Zell., *Cryptoblabes gnidiella* Mill., morphological characterization.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: N. Öztürk, ozturkn01@hotmail.com
Geli Tarihi: 19.11.2011 Kabul Tarihi: 29.01.2013

Makale Türü: Ara tırma
Category: Research

Giri

Turunçgil (*Citrus* spp.) ve nar (*Punica granatum* L.), Türkiye'de ihracatı yapılan en önemli ürünler arasında yer almaktadır. Tropik ve subtropik iklim meyvesi olarak bilinen ve C vitaminince de oldukça zengin olan bu ürünlerin dünyada ve ülkemizdeki üretim ve tüketimi her geçen gün giderek artmaktadır. Bu ürünlerden nar, sıcaklı ın – 10 °C'nin altına dü medi i ve rakımın 1000 m'ye kadar oldu u yerlerde yeti tirilirken, turunçgil ise sıcaklı ın – 4 °C'nin altına dü medi i yerlerde kolaylıkla yeti tirilebilmektedir (Öztürk, 2010). Dünyada nar üretimi 1 milyon ton civarında iken, Türkiye'de yakla ık 130.000 ton nar üretilmektedir. Turunçgil

üretimi ise dünyada 110 milyon ton civarında olup, Türkiye yaklaşık 2.5 milyon ton ile bu üretimin %2.2'sini karılamaktadır (Anonim, 2009) .

Türkiye'de turunçgil ve nar yeti tircili i; gerek iç tüketimde taze meyve ve meyve suyu ihtiyacını karılayacak, gerekse dı pazarda rakipleri ile rekabet edebilecek potansiyele sahiptir. Ancak, dünyada turunçgil ve nar yeti tirilen alanlarda oldu u gibi (Bodenheimer, 1951; Juan ve ark., 2004; Anonim, 2002; 2005; 2010; Toledo ve Albuje, 2005; Blumenfeld ve ark., 2007), ülkemiz nar ve turunçgil bahçelerinde de birçok zararlı tür bulunmaktadır (Bodenheimer, 1958; ren ve Ahmed, 1973; Özkan ve ark., 1991; Mart ve Altın, 1992; Öztıp ve ark., 2002; Öztürk ve ark., 2005; Öztürk ve Ulusoy, 2009; Uygun ve ark., 2010). Bu zararlılardan en önemli iki tür ise, Harnup güvesi (*Ectomyelois ceratoniae* Zell.) ve Portakal güvesi (*Cryptoblabes gnidiella* Mill.) (Lepidoptera: Pyralidae)'dir (Özkan ve ark., 1991; Öztıp ve ark., 2002; Öztürk ve Pala, 2008; Öztürk ve Ulusoy, 2009; Uygun ve ark., 2010). Ancak bu iki zararlı, özellikle turunçgil ve nardaki beslenme ekilleri yönünden benzerlik göstermesi nedeniyle, bazı ülkelerde oldu u gibi ülkemizde de genellikle birbiriyle karı tırılmaktadır (Bodenheimer, 1951; Avidov ve Gothilf, 1960; Özkan ve ark., 1991; Öztürk, 2010). Her iki zararlı da nar ve turunçgil meyvelerinde beslenerek ürünün zamanından önce olgunla ıp dökülmesine, kurtlanarak çürümesine ve dolayısıyla pazar de erinin dü mesine neden olmaktadır (Bodenheimer, 1951; 1958; Özkan ve ark., 1991; Mart, 1992; Öztıp ve ark., 2002; Moore, 2003; Uygun ve ark., 2010). Ayrıca, beslenme zararından dolayı nar ve turunçgil meyvelerinde olu abilecek ürün kayıpları ise gerek üretici ve ihracatçı gerekse de tüketici tarafından genellikle arzu edilmeyen bir durumdur.

Bu çalı mada; ülkemizin en önemli ihracat ürünlerinden olan turunçgil ve narda zararlı Harnup güvesi ile Portakal güvesi'nin morfolojik farklılıkları, her iki türün tüm biyolojik dönemlerine ait görsel ve parametrik de erleri ile yine her iki üründeki zarar ekilleri görsel ve tanımsal olarak ortaya konulmaya çalı lmı tır. Bunun sonucunda, yurtdı nda ve ülkemizdeki teknik eleman ve üreticiler tarafından genellikle birbiriyle karı tırılan bu iki tür ve zarar ekillerinin, söz konusu kesimler tarafından daha iyi tanınması sa lanmı olacaktır. Böylece, önemli iki ekonomik ürünümüzde sorun olan Harnup güvesi ve Portakal güvesi'ne kar ı uygulanacak yönetim yöntem ve stratejileri buna göre belirlenerek, daha etkin ve ba arılı olunması dü ünülmektedir.

Materyal ve Metot

Çalı manın ana materyalini; Harnup güvesi (*Ectomyelois ceratoniae* Zell.) ve Portakal güvesi (*Cryptoblabes gnidiella* Mill.)'nin tüm biyolojik dönemleri, turunçgil ve nar bitki organları, LEICA marka (E-24D) dijital görüntülemeli analiz sistemli stereo mikroskop ile binokülere monte edilebilen OLYMPUS marka (C-3020) dijital foto raf makinesi olu turmu tur.

Çalı ma; Adana, Antalya, Gaziantep, Hatay, Mersin ve Osmaniye li nar ve turunçgil bahçelerine de i ik amaçlarla düzenlenen periyodik olmayan arazi çıkı ları ekinde 2003–2008 yıllarında yürütülmü tür. Çalı mada; özellikle Akdeniz ve E e Bölgesi turunçgil ve narlarında zararlı iki önemli tür, *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella*'nın biyolojik dönemlerine ait parametrik de erler ile her iki üründeki zarar ekillerinin kar ıla tırılarak, türler arasındaki morfolojik farklılıkların görsel ve tanımsal olarak ortaya konulması amaçlanmı tır. *C. gnidiella* ile ilgili çalı maların tamamı tarafımızdan yapılırken (Öztürk, 2010), *E. ceratoniae*'nin özellikle biyolojik dönemlerine ait bazı veriler için literatür bilgilerinden de yararlanılmı tır (Mart, 1992). Çalı mada; *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella*'nın yumurta, larva, pupa ve ergin dönemleri yukarıda adı geçen illerdeki arazi çıkı ları sırasında toplanan bula ık meyve örnekleri ile laboratuvarda olu turulan kültürlerden sa lanmı tır.

***Ectomyelois ceratoniae* Zell. ile *Cryptoblabes gnidiella* Mill.'nin Biyolojik Dönemlerinin Kar ıla tırılması**

Çalı ma; *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella*'nın biyolojik dönemlerinden ergin, yumurta, olgun larva ve pupa ölçüm de erleri ile bunların tanımlamalarının yapılarak, morfolojik farklılıklarının ortaya konulması amacıyla 2007–2009 yıllarında yürütülmü tür. Bunun için, araziden toplanan örneklerle olu turulmu laboratuvar kültüründen ve do adan toplanan *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella*'ya ait de i ik biyolojik dönemlerdeki materyalden yararlanılmı tür. Çalı mada; *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella*'nın söz konusu biyolojik dönemlerine ait ölçümleri dijital görüntülemeli binoküler mikroskop altında yapılarak, ayrı ayrı foto rafları çekilmi tir (Mart, 1992; Öztürk, 2010). Her iki zararlının biyolojik dönemlerine ait ölçümlerde, 20' er tekerrür kullanılmı ve her dönemin ayrı ayrı ortalama de erleri alınmı tür.

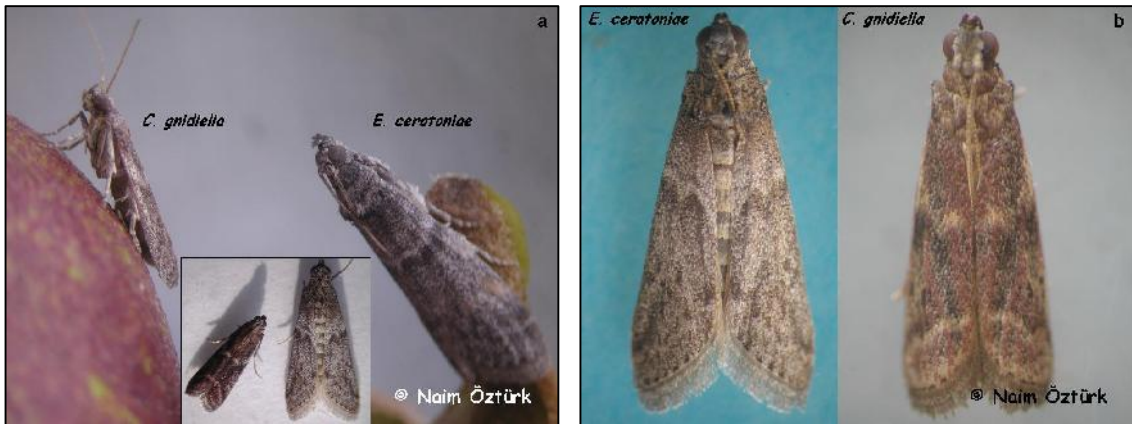
***Ectomyelois ceratoniae* Zell. ve *Cryptoblabes gnidiella* Mill.'nin Zarar ekillerinin Kar ıla tırılması**

Çalı ma; *E. ceratoniae* ile *C. gnidiella*'nın nar ve turunçgilde beslendi i bitki organı ve zarar ekillerinin kar ıla tırarak, iki tür arasındaki morfolojik farklılı ın ortaya konması amaçlanmı tür. Bunun için, çalı ma süresince yapılan periyodik olmayan arazi çıkı larında *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella*'nın her iki üründe de beslenebilece i bitki organlarında düzenli olarak gözlem ve kontroller yapılmı tür. Çalı mada, *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella*'nın nar ve turunçgil bitkisinin herhangi bir organında beslendi i saptandı ında; zararlının ismi, beslendi i bitki organı, beslenme yeri ve ekli ile zarar belirtisi ayrı ayrı kaydedilmı tir. Ayrıca, *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella*'nın her iki üründe ve bitki organlarındaki zarar eklinin foto rafları da çekilmi tir.

Bulgular ve Tartı ma

***Ectomyelois ceratoniae* Zell. ile *Cryptoblabes gnidiella* Mill.'nin Biyolojik Dönemlerinin Kar ıla tırılması**

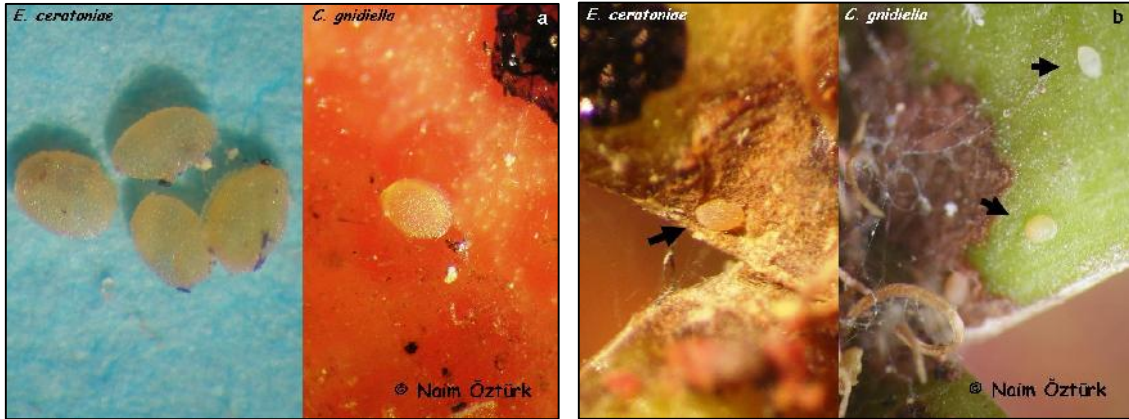
Ergin: Genel olarak *E. ceratoniae* erginleri, yapısal olarak *C. gnidiella* erginlerinden yakla ık 1/2 oranında daha büyüktür. *E. ceratoniae*'nin ortalama ergin boyu ve kanat açıklı ı $9.50 \pm 0.18 \times 19.06 \pm 0.43$ mm iken, aynı de erler *C. gnidiella*'da $7.15 \pm 0.19 \times 12.60 \pm 0.20$ mm'dir (ekil 1a). Her iki tür erginlerinin de genel görünü ü küf rengindedir. Ancak, *C. gnidiella*'nın erginleri *E. ceratoniae*'nin erginlerine göre daha koyu renklidir. Kelebekler dinlenme halinde iken, iki türünde kanatları üzerinde genellikle "W" ekinde zikzaklı bir desen görülür (ekil 1b).



ekil 1. *Ectomyelois ceratoniae* Zell. ve *Cryptoblabes gnidiella* Mill. erginlerinin renk ve boy kar ıla tırması (a) ile dinlenme halinde dorsalden (b) görünümü.

Ertürk (1963), *E. ceratoniae* ortalama vücut uzunluğunun 8-12 mm ve kanat açıklığının da 18-25 mm olduğunu bildirirken, aynı de erlerin ba ka bir çalı mada ise 10x24 mm olduğunu bildirilmiştir (Kashkuli ve Eghtedar, 1976). Benzer ekilde; *C. gnidiella* ortalama boy uzunluğunun 7 mm ve kanat açıklığının 15-20 mm olduğunu bildirilirken (Bodenheimer, 1951), di er bir çalı mada ise kanat açıklığı 13.9-14.8 mm ve vücut uzunluğu da 7.3-7.6 mm olarak belirtilmiştir (Singh ve Singh, 1995).

Yumurta: Genel olarak, *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella* yumurtaları göz alı kanlı na ba lı olarak çıplak gözle görülebilmekte ise de, el büyüteci ile çok daha rahat görülebilmektedir. Ancak, *E. ceratoniae* yumurtaları *C. gnidiella* yumurtalarına göre daha iri yapılıdır. *E. ceratoniae*'nin yumurta en ve boy ortalama uzunlukları yaklaşık 0.49 ± 0.00 x 0.72 ± 0.01 mm iken, *C. gnidiella* için bu de erler 0.39 ± 0.0005 x 0.54 ± 0.001 mm civarındadır. Harnup güvesi larvaları gerek turunçgil (göbekli portakal) ve gerekse nar meyvesi içinde beslendiklerinden yumurtalarını; turunçgilde meyvenin göbek kısmı veya çevresine (ekil 2a), narda ise meyve tacı (kaliks) çevresi ile buradaki stamenler üzerine (ekil 2b) tek tek bırakmaktadır. Portakal güvesi larvaları ise, her iki meyve çe idinin meyve içi ve kabu u dı nda turunçgil ve narın çiçek, yaprak, taze dal kabu u vb. organlarında da beslendi i için, Harnup güvesi'nden farklı olarak yumurtalarını de i ik yerlere bırakabilmektedir. *C. gnidiella* erginleri yumurtalarını genellikle, turunçgilde meyve kabu u (ekil 2a) ve sapın meyveye ba landı ı kısımdaki çanak yapraklar (yıldız) üzerine, narda ise genellikle stamenler (ekil 2b) ile meyve kabu una tek tek bırakmaktadır. Zararlı ayrıca, her iki meyve çe idinde de meyveye yakın yaprak ve meyve sapı üzerine nadir de olsa yumurta bırakabilmektedir.



ekil 2. *Ectomyeloid ceratoniae* Zell. ve *Cryptoblabes gnidiella* Mill.'nin yumurtaları ile yumurtanın turunçgil meyve kabu u (a) ve nar stamenleri üzerindeki (b) görünümü.

Kashkuli ve Eghtedar (1976), *E. ceratoniae* yumurta eni ve boyunun $0,48\times 0,70$ mm olduğunu bildirmiştir. Aynı ekilde yapılan iki farklı çalı mada da; *C. gnidiella* yumurta eni ve boyunun 0.32×0.45 mm olduğunu ve zararlıının yumurtalarını genellikle narın kaliks'ine bıraktığını bildirilmiştir (Singh ve Singh, 1995; Blumenfeld ve ark., 2007).

Larva: *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella* larvaları gerek renk ve gerekse büyüklük bakımından birbirinden çok farklı olup, kolaylıkla ayrılabilir (ekil 3). *E. ceratoniae*'nin larvası daha iri yapılı olup, ortalama olgun larva boyu yaklaşık 14.45 ± 0.27 mm ve kirli beyaz pembemsi renklidir. *C. gnidiella*'nin ise ortalama olgun larva boyu yaklaşık 11.09 ± 0.156 mm iken, farklı renklerde olmakla birlikte genellikle gri-kahverengindedir. Larvanın dorsal ve lateral kısımlarında, koyu kahverenginde uzunlamasına bantlar bulunur (ekil 3a). Narda beslenen *C. gnidiella* larvaları turunçgilde beslenenlere göre daha koyu renklidir (ekil 3b). Avidov ve Gothilf (1960), turunçgil zararlısı iki türden *C. gnidiella* olgun larva boyunun 8-13 mm arasında

de i ti ini ve *E. ceratoniae*'nin ortalama olgun larva boyunun da 15 mm oldu unu bildirmi lerdir. Kaskuli ve Eghtedar (1976) ise, kırmızı taneli narda beslenen *E. ceratoniae* larvalarının beyaz taneli narda beslenenlere göre daha koyu renkli oldu unu belirtmi lerdir.



ekil 3. *Ectomyelois ceratoniae* Zell. ve *Cryptoblabes gnidiella* Mill.'nin olgun larvaları (a) ile larvaların renk ve boy uzunlukları yönünden kar ıla tırılması (b).

Pupa: *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella* pupaları mumya tipinde olup, renk bakımından birbirine çok benzemektedir. Pupalar, ilk olu tuklarında açık kahve-sarı renginde ve daha sonra ise parlak kırmızı veya sarımsı koyu kahverengindedir (ekil 4). Ancak, *E. ceratoniae* larvasının daha iri yapılı olması nedeniyle (ekil 3b), pupası da *C. gnidiella* pupasına göre daha büyüktür (ekil 4b). *E. ceratoniae*'nin pupa en ve boy ortalama uzunlukları $2.10 \pm 0.09 \times 8.89 \pm 0.12$ mm iken, *C. gnidiella* için aynı de erler ise $1.77 \pm 0.002 \times 6.72 \pm 0.008$ mm'dir. Benzer çalı malarda da; Kaskuli ve Eghtedar (1976), *E. ceratoniae*'nin pupa en ve boy ortalama uzunluklarının 3.2×9.2 mm oldu unu bildirirken, Singh ve Singh (1995) ise *C. gnidiella* pupasının koyu kahverenginde ve ortalama en ve boy ölçülerinin de 1.92×7.03 mm oldu unu bildirmi lerdir.



ekil 4. *Ectomyelois ceratoniae* Zell. ve *Cryptoblabes gnidiella* Mill.'nin pupaları (a) ile pupa boyutlarının kar ıla tırılması (b).

***Ectomyelois ceratoniae* Zell. ve *Cryptoblabes gnidiella* Mill.'nin Zarar ekilerinin Kar ıla tırılması**

Her yıl vejetasyon döneminde yapılan arazi çalı malarında, *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella*'nın beslenebilece i nar ve turunçgil bitki organlarında gerekli gözlem ve kontroller yapılmı ve elde edilen bulgular kaydedilmi tir. Çalı mada; her iki zararlının da gerek beslendi i bitki

organlarının, gerekse zarar ekilerinin birbirinden farklı oldu u belirlenmi tir. Buna göre; *C. gnidiella* larvası narın çiçek, meyve kabu u, kaliks, meyve içi, çekirdek ve taze dal kabu u ile yapraklarında ısırıp kemirerek oburca beslenirken, beslenme sırasında da yo un bir ekilde koyu renkli pislik çıkararak bunları a ile birbirine ba lamaktadır (ekil 5a). *E. ceratoniae* larvası ise, narın yalnızca kaliks'inden içeri girerek meyvede beslenmekte ve zarar görmü meyvenin de dı kabu unda (genellikle kaliks'in yan tarafında), benek ekinde kahverengile me görülmektedir (ekil 5b). Mart (1992), *E. ceratoniae* larvalarının yumurtadan ilk çıktıklarında nar stamen'lerinin meyveye ba landı ı kısımlarda beslendi ini, ikinci ve üçüncü larva döneminden sonra ise meyveye girerek çürümeye neden olduklarını belirtmi lerdir. Öztöp ve ark. (2002), *C. gnidiella* larvalarının narın meyve kabu unda beslenerek galeriler açtı nı ve kaliks'ten içeriye do ru girerek do rudan üründe zarar yaptı nı bildirmi lerdir. Blumenfeld ve ark. (2007), yaptıkları bir çalı mada *C. gnidiella* larvalarının genellikle narın meyve tacından giri yaparak çürümeye neden oldu unu bildirmi lerdir. Öztürk ve Pala (2008) ise, *E. ceratoniae* larvalarının önce meyve tacında (kaliks) beslendi ini, daha sonra meyveye girerek narın tanelerinde beslendi ini ve zarar görmü narların dı kabu unda benek ekinde kahverengile me olu tu unu belirtmi lerdir.

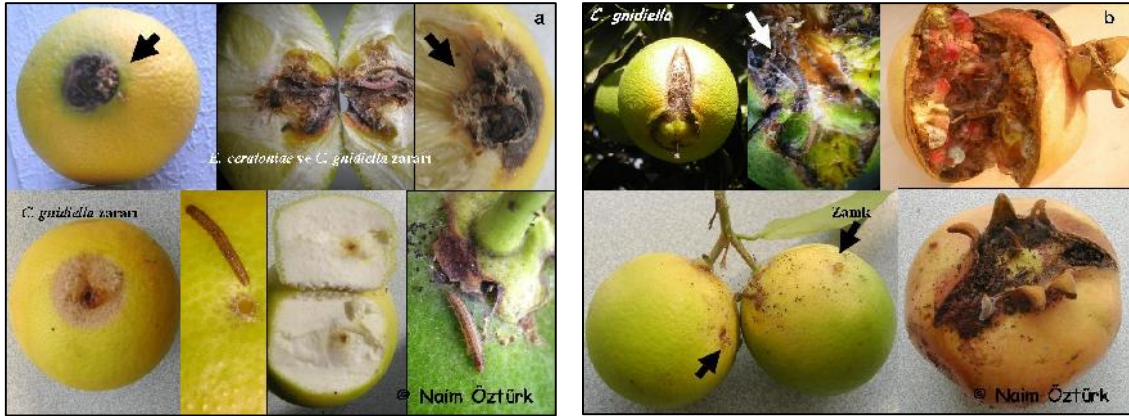


ekil 5. *Cryptoblabes gnidiella* Mill. (a) ve *Ectomyelois ceratoniae* Zell. (b)'nin narda beslendi i bitki organları ile zarar ekileri.

Turunçgilde ise; *E. ceratoniae* larvaları sadece göbekli portakal çe itlerinin göbek kısmından girerek zarar yaparken, *C. gnidiella* larvası tüm turunçgil çe itlerinde olmak üzere meyvenin kabu unda (yanak), göbek kısmında ve yıldızın altında (çanak yaprak) beslenmektedir (ekil 6a). Her iki zararlının turunçgilde göbek kısmı ve yanak kısmından yapımı oldu u larva giri lerinde çürüme olurken, *C. gnidiella*'nın yıldız altındaki (özellikle greyfurt çe itleri) beslenmesi ile nadiren çürüme ve meyve dökümleri olmaktadır. Ayrıca, *C. gnidiella*'nın *E. ceratoniae*'den farklı olarak; ince ve yumu ak kabuklu nar çe itleri ile greyfurt çe itlerinin yanı sıra su düzensizli i, güne yanıklı ı ve çe it özelli i gibi nedenlerden dolayı çatlamı nar ve turunçgil meyvelerini daha çok tercih etti i belirlenmi tir. Yine *C. gnidiella* larvasının *E. ceratoniae*'den farklı olarak, turunçgil meyvesine giri yaptı ı deliklerin a ız kısımlarında zambak akıntısının oldu u gözlenmi tir (ekil 6b). Benzer çalı malarda; Bodenheimer (1951), *C. gnidiella*'nın turunçgilde genellikle meyvelerin birbiri ile yaprak ve dallara temas etti i yerlerde beslendi ini, larvanın meyve kabu undan merkeze do ru delik açtı nı ve zarar ekinin genellikle *E. ceratoniae* ile karı tırıldı nı bildirmi tir. Moore (2003) ise; *C. gnidiella*'nın limonlarda do rudan meyveye giri yaptı nı, beslenme sırasında larvanın genellikle kabuktan içeriye fazla ilerlemedi ini ve meyvenin de buna tepki olarak zambak salgıladı nı belirtmi tir. Özkan ve ark. (1991), *E. ceratoniae*'nin göbekli portakalların göbek kısmından girerek meyvenin etli kısmında beslendi ini ve bula ık meyvelerde yalancı olgunluk meydana getirerek dökülmelere neden oldu unu vurgulamı lardır. Di er bir çalı mada ise, *C. gnidiella*'nın

turunçgilde iki meyve, meyve ile yaprak veya meyve ile dalların birbirine de di i yerlerde kabu u delerek beslendi ini ve larvanın meyve kabu unda açtı ı giri deli inden yo un zamk akıntısının oldu unu bildirmi lerdir. Ara tırcılar; *E. ceratoniae*'nin ise, portakalların göbek kısmından içeri girerek zarar yaptı nı belirtmi lerdir (Uygun ve ark., 2010).

Sonuç olarak; *E. ceratoniae* ve *C. gnidiella*'nın biyolojik dönemlerinden özellikle ergin ve larvasının belirgin bir ekilde farklılık gösterdi i ve morfolojik olarak kolaylıkla birbirinden ayrılabilce i saptanmı tir. Ayrıca, her iki zararlının da önemli konukçularından olan nar ve turunçgildeki beslenme yerleri ile zarar ekillerinin de göbekli portakalların göbek kısmı hariç farklılık gösterdi i ve birbirlerinden yine kolaylıkla ayırt edilebilecekleri belirlenmi tir. Benzer ekilde yapılan çalı malarda da; *C. gnidiella*'nın konukçu bitkilerin çiçek, meyve, tohum ve yapraklarında beslendi i bildirilirken, *E. ceratoniae*'nin sadece meyvede beslendi i belirtilmi tir (Özkan ve ark., 1991; Mart, 1992; Anonim, 2002; Öztürk ve ark., 2002; Öztürk ve Pala, 2008; Uygun ve ark., 2010). Buna göre; gerek Türkiye'de gerekse nar ve turunçgil yeti tiricili inin yapıldı ı di er birçok ülkede oldu u gibi sürekli birbiriyle karı tırıldı ı bilinen iki önemli zararlı olan Harnup güvesi ve Portakal güvesi'nin biyolojik dönem ve zarar ekillerinin farklılıkları parametrik ve görsel olarak ortaya konmu tur. Böylece, söz konusu iki zararlının gerek teknik elemanlar, gerekse üreticiler tarafından morfolojik olarak kolaylıkla tanınması sa lanarak, zararlı yönetimi uygulamalarında yapılması olası hataların en aza indirilmesi ve dolayısıyla daha etkili olunması hedeflenmektedir.



ekil 6. *Cryptoblabes gnidiella* Mill. ve *Ectomyelois ceratoniae* Zell.'nin nar ve turunçgil meyvesindeki zarar ekli (a), çatlama meyvelerdeki zararı ile larva giri yerindeki zamk akıntısı (b).

Te ekkür

Çalı mada; Harnup güvesi (*Ectomyelois ceratoniae* Zell.) ve Portakal güvesi (*Cryptoblabes gnidiella* Mill.) (Lepidoptera: Pyralidae) ergin bireylerinin te hisini yapan Sayın Yrd. Doç. Dr. Erol ATAY (Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü)'a te ekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim, 2002. Citrus Important from The Arab Republic of Egypt. A Review Under Existing Import Conditions for Citrus from Israel. Biosecurity, Agriculture Fisheries and Forestry, Australia, 97-102. Web page: <http://www.daff.gov.au>.
- Anonim, 2005. Pomegranate, Major Pomegranate Pests in The Middle East. Web page: <http://www.agri.huli.ac.il>.
- Anonim, 2009. T.C. Ba bakanlık Türkiye statistik Kurumu (TU K), Bitkisel Üretim statistikleri, Ankara. Web page: <http://www.tuik.gov.tr>.

- Anonim, 2010. Citrus Pests. UC IPM Online Statewide Integrated Pest Management Program: Insects, Mites and Snails. Agriculture and Natural Resources, Universty of California. Web page: <http://www.ipm.ucdavis.edu>.
- Avidov, Z., Gothilf, S., 1960. Observation on Honeydew Moth (*Cryptoblabes gnidiella* Mill.). Israel J. Agr. Res. 10 (3-4): 109-124.
- Blumenfeld, A., Shaya, F., Hillel, R., 2007. Cultivation of Pomegranate. CIHEAM-Options Mediterraneennes. Institute of Horticulture, Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Israel. Web page: <http://ressources.ciheam.org>.
- Bodenheimer, F.S., 1951. Citrus Entomology in The Middle East (The Honeydew moth, *Cryptoblabes gnidiella* Mill.) with Special References to Egypt, Iran, Irak, Palestine, Syria and Turkey. 55-58.
- Bodenheimer, F.S., 1958. Türkiye’de Ziraate ve A açlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Sava Hakkında Bir Etüt. Bayur Matbaası, Ankara, 347 s.
- Ertürk, H., 1963. Batı Anadolu ncirlerinde Zarar Yapan Lepidopter’lerden Phycitidae Familyası Türleri ve Bunlardan ncir kurdu (*Ephestia cautella* Walk.)’nun Biyolojisi, Zarar ekli ve Mücadele mkanları Üzerinde Çalı malar. Tarım Bakanlığı, Bornova Zirai Müc. Ara t. Enst. Yayınları No: 9, 117 s.
- ren, Z., Ahmed, M.K., 1973. Türkiye’nin Microlepidopter’leri ve Meyve Zararlıları (I. ve II. Kısım). Bitki Koruma Bülteni, Ek Yayın (1): 96 s.
- Juan, P., Martinez, J., Martinez, J.J., Oltra, M.A., Ferrandez, M. 2004. Current Situation of Pomegranate Growing (*Punica Granatum* L.) in Southern Alicante. Chemical Control of Pests and Diseases and Financial Cost. Web page: <http://ressources.ciheam.org>
- Kashkuli, A., Eghtedar, E., 1976. Biology and Ecology of *Spectrobates ceratoniae* (Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae) in the Province of Fars. Ent. Phyt. Applig., 41: 21–32.
- Mart, C., 1992. Güneydo u Anadolu Bölgesi’nde Nar (*Punica granatum* L.)’larda Zararlı Harnup güvesi, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lep.: Pyralidae)’nin Bio-Ekolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Ara tırmalar. Ankara Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Ankara, 131 s.
- Mart, C., Altın, M. 1992. Güneydo u Anadolu Bölgesi Nar Alanlarında Belirlenen Böcek ve Akar Türleri. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 28-31 Ocak 1992, Adana, s.: 725-735.
- Moore, S.D., 2003. The Lemon Borer Moth: A New Citrus Pest in South Africa. SA Fruit Journal, 2 (5): 37-41.
- Özkan, A., Akteke, ., Kele , A., Türkyılmaz, N., Zeren, G., Kuma , F., Tuncer, E., Damdere, H., 1991. Turunçgil Hastalık ve Zararlıları. T.C. Tarım ve Köyi leri Bakanlığı Narenciye Ara t. Enst. Müdürlü ü, Antalya, Genel Yayın:15, Teknik Yayın:9, 120 s.
- Öztop, A., Kıvradım, M., Tepe, S., 2002. Antalya li Nar Üretim Alanlarında Bulunan Zararlılar ile Bunların Parazitoitlerinin ve Predatörlerinin Belirlenmesi ve Popülasyon De i iminin zlenmesi. T.C. Tarım ve Köyi leri Bakanlığı, Tarımsal Ara tırmalar Genel Müd., Ankara. Proje no: Bs-99-06-09-130, Sonuç Raporu (Yayınlanmamı), 16 s.
- Öztürk, N., Ulusoy, M.R., Bayhan, E., 2005. Do u Akdeniz Bölgesi Nar Alanlarında Saptanan Zararlılar ve Do al Dü man Türleri. Türk. Entomol. Derg., 29 (3): 225-235.
- Öztürk, N., Pala, H., 2008. Nar Hastalık ve Zararlıları. T.C. Tarım ve Köyi leri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlü ü, Ankara, 48 s.
- Öztürk, N., Ulusoy, M.R., 2009. Pests and Natural Enemies Determined in Pomegranate Orchards in Turkey. I. Int. Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits, 16-19 October 2006, Adana-Turkey. Acta Hort., 818: 277-284.
- Öztürk, N., 2010. Do u Akdeniz Bölgesi Nar ve Turunçgil Alanlarında Zararlı Portakal güvesi, *Cryptoblabes gnidiella* Mill. (Lepidoptera: Pyralidae)’nın Mücadelesine Esas Bazı

- Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Ç. Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Balcalı, Sarıçam-Adana, 108 s.
- Singh, Y.P., Singh, D.K., 1995. Bionomics of *Cryptoblabes gnidiella* Mill. A Pest of Sorghum. *Advances in Agricultural Research in India*, 3: 119-129.
- Toledo J., Albuje, E., 2005. Project of Technical Standards for Pomegranate Integrated Production in Valencia. Web page: <http://ressources.ciheam.org>.
- Uygun, N., Ulusoy, M.R., Karaca, ., Satar, S., 2010. Meyve ve Ba Zararlıları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitapları, Özyurt Matbaacılık, Adana, 347 s.

slâhiye (Gaziantep) Ba larında Salkım güvesi, *Lobesia botrana* Den.&Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın Ergin Popülasyon De i imi

Naim ÖZTÜRK¹

Yüksel AH N²

¹Biyolojik Mücadele Ara tırma stasyonu Müdürlü ü, 01321, Yüre ir, Adana

²Gıda, Tarım ve Hayvancılık İçe Müdürlü ü, slahiye, Gaziantep

Öz

Bu çalı ma, 2010–2011 yıllarında sofralık üzüm yeti tiricili inin yaygın olarak yapıldı ı slahiye (Gaziantep) İçesi ba larında yürütülmü tür. Çalı mada; Salkım güvesi [*Lobesia botrana* Den.& Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae)]'nin mücadelesine esas bazı kriterlerden ilk ergin çıkı zamanı, ergin popülasyon de i imi ve erginlerin do ada aktif olarak bulundu u süre ile döl sayısının belirlenmesi amaçlanmı tır.

Çalı ma sonucunda, *L. botrana* erginlerinin ilk olarak 12–20 Mart tarihleri arasında çıkı yaptıkları ve nisan, mayıs–haziran, a ustos ve eylül–ekim aylarında olmak üzere yılda 4 kez tepe noktası olu turdu u belirlenmi tır. *L. botrana*'nın ergin popülasyon de i im grafiklerinde olu an tepe noktalarının; çiçek, tanelerin nohut (koruk) irili inde oldu u, ben dü me ve hasat sonrası döneme denk geldi i görülmü tür. Ayrıca, *L. botrana* ergin uçu ları kasım ayı içerisinde son bulurken, zararlının yakla ık 8 ay süreyle do ada aktif kaldı ı ve yılda 4 döl verdi i kanısına varılmı tır.

Anahtar Kelimeler: ba , Salkım güvesi, *Lobesia botrana*, popülasyon de i imi.

The Adult Population Dynamics of the European Grapevine Moth, *Lobesia botrana* Den.&Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) in the Vineyards in slahiye (Gaziantep, Turkey)

Abstract

This study was carried out in Islahiye (Gaziantep) environs that early table grape growing is common, in 2010–2011. In this study, it was aimed to determine the European grapevine moth [*Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae)]'s control based some criteria such as the first adult emergence time, adult population fluctuations and the time of adults activation in nature with generation number.

In conclusion, it was determined that the first emergence of *L. botrana* adults was 12–20 March, the pest has four peaks a year (April, May–June, August, September–October). The flight curves of *L. botrana* adults showed that the first flight peak was occurred during bloom period. The peak of the second flight was at unripe period and the third one was at the ripening time of berries. The fourth flight peak was occurred after harvest. While the adult flights ended in November, *L. botrana* was active for eight months and produced four generations per year.

Key Words: grape, European grapevine moth, *Lobesia botrana*, population dynamics.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: N. Öztürk, ozturkn01@hotmail.com
Geli Tarihi: 31.07.2012 Kabul Tarihi: 29.01.2013

Makale Türü: Ara tırma
Category: Research

Giri

Ba cılık için yerkürenin en elveri li iklim ku a ında yer alan Türkiye asmanın anavatanı olup, önemli gen merkezleri arasındadır. Türkiye, M.Ö. 2000 yıllarına kadar uzanan çok eski ve köklü bir ba cılık kültürünün yanı sıra, ba alanları ve üzüm üretimiyle de dünyada ilk sıralarda yer almaktadır. Türkiye ya ve kuru meyve ihracatında önemli bir yere sahip olan ba cılık, kendine özel bir üretim kolu olarak da kabul edilmektedir (Erkılıç ve ark., 1995; Çelik ve ark., 1998).

Türkiye, dünyadaki di er ba cı ülkeler arasında 4 040 250 ha alan ve 3 793 492 ton üzüm üretimi ile 5. sırada yer almaktadır (Anonim, 2010). Türkiye ba cılık açısından dokuz bölgeye ayrılmı olup, bu bölgeler ba alanı bakımından sırasıyla; Ege, Akdeniz, Orta Güney Anadolu, Güneydo u Anadolu, Orta Kuzey Anadolu, Ortado u Anadolu, Marmara, Karadeniz ve Kuzeydo u Anadolu'dur. Güneydo u Anadolu Bölgesi 1 087 783 da ba alanı ve 609 550 ton

üzüm üretimi ile bölgeler arasında 4. sırada bulunmaktadır. Gaziantep linde ise 190 680 da ba alanından 149 766 ton üzüm üretimi yapılırken, slahiye İçesi bu üretimin 76 078 tonunu 65 200 da ba alanından gerçekle tirmektedir (Anonim, 2010).

Di er meyve çe itlerinde oldu u gibi ba larda da yeti tiricilik sorunlarının yanı sıra, üretiminde do rudan etkili olup girdi maliyetini yükselten ve ço u zaman da kalite ve pazar kaybına neden olan hastalık ve zararlıların kontrolü önemli bir sorundur. Bugüne kadar yapılan çalı malar ile Türkiye ba larında birçok zararlı tür saptanmı olup, bu türlerden biri de Salkım güvesi [*Lobesia botrana* Den.& Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae)]'dir (Günaydın, 1972; ren, 1976; Maçan, 1984; Kaplan ve Çınar, 1998; Çakırbay ve ark., 2000; Öztürk ve ark., 2005; Anonim, 2011). *L. botrana* larvası; ba da tomurcuk, çiçek, koruk ve olgun taneleri yemek suretiyle zarar yapmaktadır. Tomurcuk ve çiçek döneminde dökülmeye, koruk ve olgun tane döneminde ise, çürümeye ve dolayısıyla ürünün kalitesini bozarak pazar de erinin dü mesine neden olmaktadır (Anonim, 1992; 2011).

Bu çalı mada; Türkiye'de sofralık ve kısmen de kurutmalık üzüm üretiminde önemli bir paya sahip olan slahiye (Gaziantep) Yöresi ba larında zararlı, *L. botrana*'nın mücadelesine esas bazı kriterlerden; ilk ergin çıkı zamanı, yıl içerisindeki popülasyon de i imi ve kı lama zamanı ile yılda verdi i tahmini döl sayısının belirlenmesine çalı ılmı tır.

Materyal ve Metot

Çalı ma; slahiye (Gaziantep) Yöresi ba larında Salkım güvesi, *L. botrana*'nın popülasyon de i imini saptamak amacıyla, 2010–2011 yıllarında yo un olarak ba cılı ın yapıldı ı iki farklı alanda yürütülmü tür. Deneme Kırıkçalı Köyü (Merkez)'nde Hatun parma ı çe idi ile tesis edilmi 19 ya ındaki 60 da ve Altınüzüm Beldesi'nde yine Hatun parma ı çe idi ile tesis edilmi 22 ya ında 45 da'lık ba alanlarında kurulmu tur. Çalı manın ana materyalini, Salkım güvesi [*Lobesia botrana* Den.& Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae)] ile bula ık ba alanları, Delta tipi eysel çekici tuzaklar (E-7, Z-9-dodecadienyl acetate) ve iklim veri cihazı olu turmu tur.

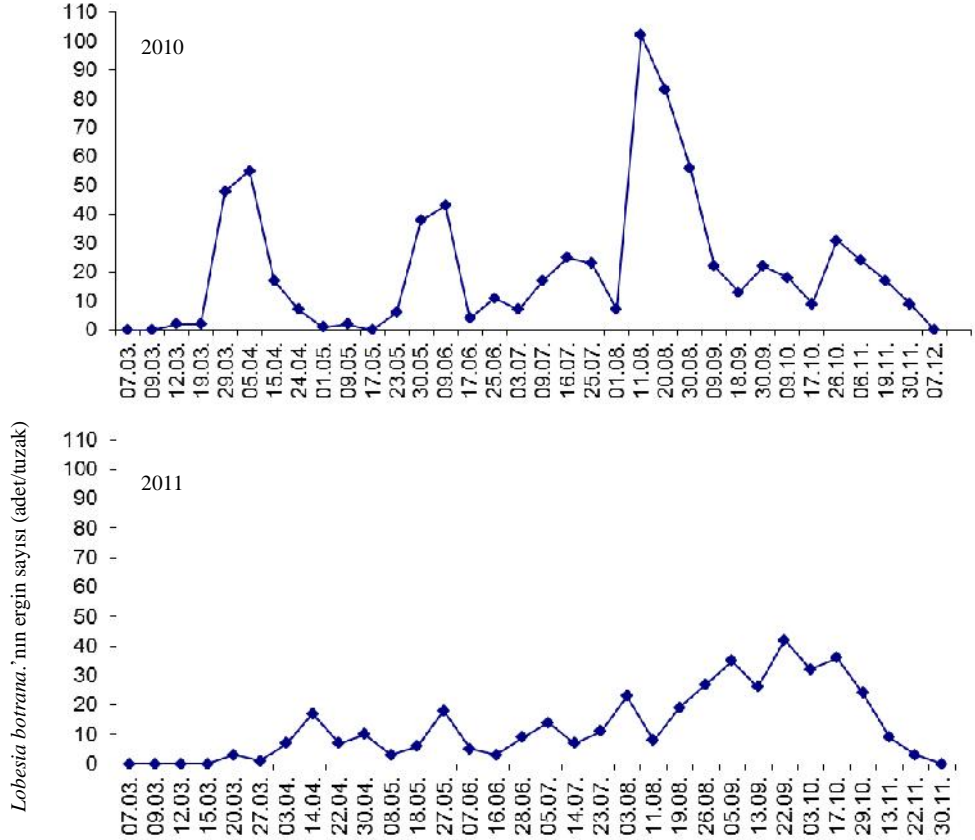
Salkım güvesi, *L. botrana*'nın ergin popülasyon de i imini saptamak için, eysel çekici tuzaklar gözlerin uyanmaya ba ladı ı mart ayı ba larında her deneme ba ına bir adet olacak ekilde omcaların güney yönüne, hakim rüzgar yönünde ve salkım seviyesinde asılmı tır (Öztürk ve Acıöz, 2010; Anonim, 2011). Tuzak kontrolleri ilk kelebek yakalanıncaya kadar haftada iki, ilk kelebek yakalandıktan sonra ise haftada bir yapılmı ve yakalanan kelebekler sayılarak ayrı ayrı kayıt edilmi tir. Tuzakların feromon içeren kapsülleri ve yapı kan tablaları kullanma talimatına uygun olarak 4-5 haftada bir el de meden, di er kısımları ise gerek görüldü ünde de i tirilmi tir. Ayrıca, çalı ma yürütülen ba ların slahiye Yöresini temsil edecek özellikte olmasına özen gösterilmi tir.

Çalı mada; *L. botrana*'nın ergin popülasyon de i iminin izlendi i yıllara ait iklim verileri (sıcaklık ve % orantılı nem) ise, Gaziantep 1 Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlü ü tarafından slahiye İçesi ba larında erken tahmin ve uyarı çalı maları amacıyla kurulmu olan iklim veri istasyonundan alınmı tir.

Bulgular ve Tartı ma

Salkım güvesi ergin popülasyon de i imini saptamak için, eysel çekici tuzaklar her iki yılda da 01 Ocak'tan itibaren maksimum sıcaklar toplamı (MST)'nin 1000 °C'ye yakla ıp, sürgün gözlerinin uyanmaya ba ladı ı mart ayı ba ında (07 Mart) ba lara asılmı tır (Anonim, 2011). Çalı ma süresince, tuzaklarda yakalanan *L. botrana* kelebek sayılarına göre çizilen uç grafikleri ekil 1 ve 2'de verilmi tir.

ekil 1 incelendi inde, *L. botrana* erginlerinin birinci yıl 12.03.2010 tarihinde ve ikinci yıl ise 20.03.2011 tarihinde e eysel çekici tuzaklarda ilk kez yakalandı ı görülmektedir. İlk erginlerin tuzaklarda yakalandı ı tarihlerdeki pentat sıcaklık ve nem de erleri, 2010 yılında 13.3 °C ile %92.0 ve 2011 yılında da 15.7 °C ile %61.4 olmu tur (ekil 3). Çalı ma da en fazla kelebek, 102 adet/tuzak/hafta ile 11.08.2010 ve 42 adet/tuzak/hafta ile de 22.09.2011 tarihinde yakalanmı tur. Çalı ma süresince yakalanan toplam kelebek sayısına göre, *L. botrana* ergin popülasyonu, birinci yıl (721 adet) ikinci yıldan (405 adet) daha yüksek olmu tur.

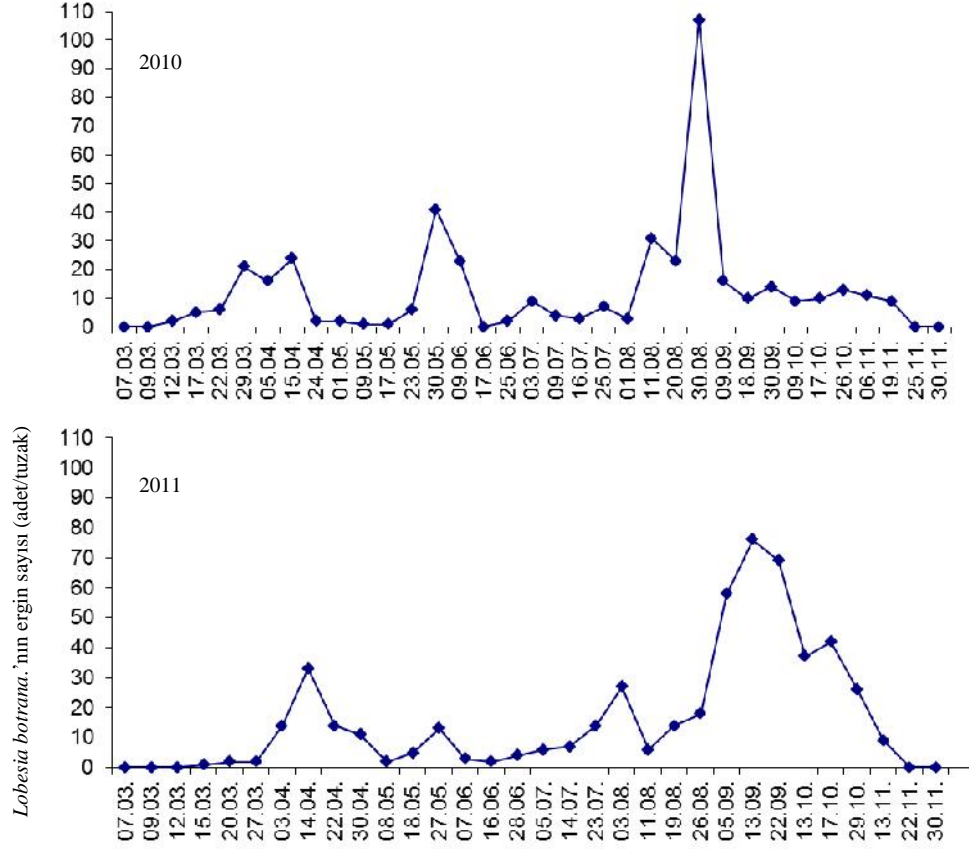


ekil 1. Salkım güvesi, *Lobesia botrana* Den.& Schiff.'nın Kırıkçalı Köyü (slahiye, Gaziantep)'ndeki ba da 2010 ve 2011 yılı ergin popülasyon de i imi.

Yine tuzaklarda yakalanan kelebek sayılarına göre çizilen uç u grafiklerinde, *L. botrana*'nın içerisinde dörder kez tepe noktası olu turdu u gözlenmi tir. Tepe noktalarının ise 2010 yılında; 05 Nisan, 09 Haziran, 11 A ustos ve 26 Ekim tarihinde; 2011 yılında ise 14 Nisan, 27 Mayıs, 03 A ustos ile 22 Eylül tarihlerinde olu tu u belirlenmi tir. Kırıkçalı Köyündeki bu ba da, *L. botrana* en son ergin uç u unun birinci yıl 30 Kasım ve ikinci yılda ise, 22 Kasım tarihinde son buldu u ve dolayısıyla zararlının yakla ık 8 ay do ada aktif kaldı ı anla ılmı tur.

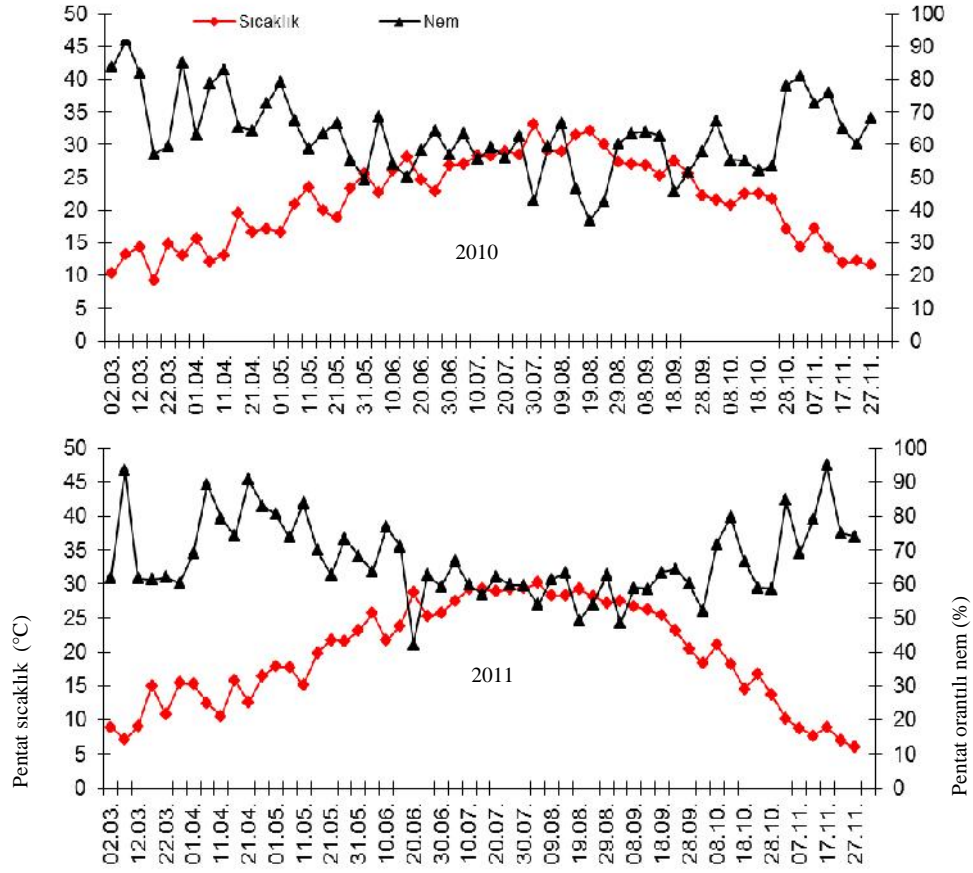
ekil 2'de görüldü ü gibi, Altınüzüm Beldesi'ndeki ba da da Kırıkçalı Köyünde oldu u gibi (ekil 1), *L. botrana*'nın ilk erginleri 2010 yılında 12 Mart ve 2011 yılında, ekil 1'den farklı olarak 15 Mart tarihinde tuzaklarda yakalanmı tur (ekil 2). Erginlerin ilk olarak tuzaklarda yakalandı ı tarihlerdeki pentat sıcaklık ve nem de erleri, birinci yıl 13.3 °C ile % 92.0 ve ikinci yıl 9.03 °C ile % 61.6 olmu tur (ekil 3). Çalı ma da, en fazla kelebek 107 adet/tuzak/hafta ile 30.08.2010 ve 76 adet/tuzak/hafta ile de 13 Eylül 2011 tarihinde yakalanmı tur. Tuzaklarda yakalanan toplam kelebek sayısına göre, *L. botrana* ergin popülasyonu, 2010 yılında (515 adet)

2011 yılından (431 adet) daha yüksek olurken, ekil 1'den daha düşük olmuştur. Çizilen ergin uçuş grafiklerinde ise, *L. botrana*'nın yıl içerisinde 3-4 kez tepe noktası olduğu görülmüştür. Bu tepe noktalarının 2010 yılında; 15 Nisan, 30 Mayıs ve 30 Ağustos tarihlerinde, 2011 yılında da; 14 Nisan, 27 Mayıs, 03 Ağustos ile 13 Eylül tarihlerinde olduğu belirlenmiştir. Altınüzüm Beldesi'ndeki bu bağda, *L. botrana* en son ergin uçuşunun birinci yılı 19 Kasım ve ikinci yılında ise, 13 Kasım tarihinde son buldu ve dolayısıyla zararlıının yaklaşık 8 ay aktif olarak bulunduğunu saptanmıştır.



ekil 2. Salkım güvesi, *Lobesia botrana* Den.& Schiff.'nın Altınüzüm Beldesi (slahiye, Gaziantep)'ndeki bağda 2010–2011 yılı ergin popülasyon değişimi.

Çalılışta Salkım güvesi, *L. botrana* ergin popülasyon değişiminin izlendiği slahiye bağlarına ait 2010–2011 yılı iklim verileri birlikte değerlendirilmiştir, pentat sıcaklık ve % orantılı nem değişim grafikleri çizilerek ekil 3'te verilmiştir.



ekil 3. slahiye (Gaziantep) İçesi 2010–2011 yılı Mart – Ekim aylarına ait pentat sıcaklık (°C) ve orantılı nem de erleri (%).

ekil 3 incelendi inde ise, *L. botrana*'nın yıl içerisinde aktif oldu u Mart ba ı – Kasım ayı içerisinde pentat sıcaklık de erleri 2010 yılında en dü ük 9.17 °C (17-21 Mart) olurken, en yüksek 32.12 °C (19-23 A ustos) olmu tur. Aynı yıl pentat nem de erleri de, %36.8 (19-23 A ustos) ve %92 (07-11 Mart) arasında bulunmu tur. kinci yıl ise bu de erler sırasıyla; 7.13 °C (07-11 Mart) ve %42.2 (20-24 Haziran) ile 30.17 °C (04-08 A ustos) ve %90.8 (21-25 Nisan) olmu tur. *L. botrana* erginlerinin ilk çıkı yaptı ı dönemde pentat sıcaklık de erlerinin 9.03-15.7 °C ve nem de erlerinin de %61.4-92.0 oldu u görülmü tür. Benzer ekilde yapılan çalı malarda; znik (Bursa) ba larında *L. botrana* erginlerinin ilk çıkı yaptı ı dönemdeki pentat sıcaklık de erlerinin 13.3 ile 15.3 °C ve oransal nem de erlerinin de %67.0 ile 71.0 oldu u (Kovancı ve ark., 2005), Tarsus (Mersin) ba larında ise aynı dönemdeki de erlerin 13.3-14.1 °C ve %66.5-70.6 arasında bulundu u bildirilmi tir (Öztürk ve Acıöz, 2010).

Türkiye'nin önemli sofralık ve kısmen de kurutmalık üzüm üretim merkezi olan slahiye (Gaziantep) ba larında yürütölen bu çalı manın her iki yıl tuzak kayıtlarına göre çizilen ergin popölasyonu de i im grafikleri (ekil 1 ve 2) birlikte de erlendirildi inde; *L. botrana* erginlerinin bölgede ilk olarak 12–20 Mart tarihlerinde çıkı yaptıkları ve vejetasyon süresince nisan, mayıs-haziran, a ustos ve eylöl-ekim aylarında olmak üzere genel olarak yılda dört kez tepe noktası olu turdu u belirlenmi tir. Bu tepe noktalarından; birincisinin çiçek, ikincisinin tanelerin nohut (koruk) irili inde oldu u, üçüncüsünün ben dü me ve dördüncüsünün de hasat sonrası döneme denk geldi i görölmektedir.

Kaplan ve Çınar (1998), Güneydo u Anadolu Bölgesi'nde yürüttükleri çalı mada *L. botrana* ilk erginlerinin nisan ayı sonlarında çıkı yaptı nı ve zararlının vejetasyon süresince üç tepe noktası olu turarak, yılda üç döl verdi ini bildirmi lerdir. Özpınar ve ark. (2004), Çanakkale ba larında yaptıkları çalı mada; *L. botrana* ilk erginlerinin nisan sonu-mayıs ilk yarısında çıkı yaptıklarını ve zararlının mayıs ayı ortası, haziran sonu ile a ustos ayı ortası olmak üzere vejetasyon süresince üç tepe noktası olu turarak yılda üç döl verdi ini, ancak bazı yıllar hasattan sonra dördüncü dölün olu tu unu belirtmi lerdir. znik (Bursa) ba larında yapılan bir çalı mada da; *L. botrana* ilk erginlerinin nisan ayı ikinci yarısında çıkı yaptı ı ve vejetasyon süresince dört uçu periyodu gerçekte tirerek yılda dört döl verdi i bildirilmi tir (Kovancı ve ark., 2005). Tarsus (Mersin) ba larında yürütölen bir ba ka çalı mada ise; *L. botrana* erginlerinin ilk olarak ubat sonu-mart ba nda (29 ubat-15 Mart) çıkı yaptıkları ve vejetasyon süresince nisan, mayıs-haziran, temmuz-a ustos ile eylöl aylarında olmak üzere yılda 3-4 kez tepe noktası olu turdu u ve yılda dört döl verebilece i belirtilmi tir (Öztürk ve Acıöz, 2010). Bu durum, *L. botrana* ilk erginlerinin ölkemizin de i ik bölgelerinde farklı zamanlarda çıkı yaptı nı ve farklı sayıda döl verdi ini göstermi tir. Nitekim *L. botrana*'nın Türkiye'de genellikle üç döl, ancak iklim ko ullarına göre bazı bölgelerde dört döl verdi i bildirilmi tir (Özbek ve ark., 1995; Anonim, 2011).

Sonuç olarak; slahiye ba larında zararlı Salkım güvesi (*L. botrana*) erginlerinin ilk olarak 12–20 Mart tarihlerinde çıkı yaptı ı ve zararlının nisan, mayıs-haziran, a ustos ve eylöl-ekim aylarında olmak üzere genel olarak yılda dört kez tepe noktası olu turdu u belirlenmi tir. Çalı manın her iki yılında da; *L. botrana* faaliyetinin kasım ayı içerisinde son bularak do ada yakla ık sekiz ay aktif kaldı ı ve son dölle ait larvaların da kasım sonu-aralık ayı ilk yarısında kı la a çekildikleri gözlenmi tir. Buna göre, Salkım güvesi (*L. botrana*)'nin slahiye Yöresi ba larında yılda dört döl verebilece i sonucuna varılmı tir.

Kaynaklar

- Anonim, 1992. Grape Pest Management (Second edition). Unv. of California Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, California, 400 pp.
- Anonim, 2010. T.C. Ba bakanlık Türkiye statistik Kurumu, Bitkisel Üretim statistikleri, Ankara. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Anonim, 2011. Ba Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 1, Tarımsal Ara tırmalar ve Politikalar Genel Müdürlü ü, Bitki Sa lı ı 1 Ara tırmaları Daire B k., Ankara, 155 s. <http://www.gkgm.gov.tr>.
- Çakırbay, .F., Alıcı, H., Bozbek, Ö., 2000. Erzincan li Ba larında Zararlı ve Faydalı Böcek Türlerinin Tespiti Üzerine Ara tırmalar. T. C. Tarım ve Köyi leri Bakanlığı 1 Tarımsal Ara tırmalar Genel Müd., Erzincan Bahçe Kült. Ara t. Enst. Md., Proje: BS/97/06/09/116 (Sonuç raporu), 16 s.
- Çelik, H., A ao lu, Y.S., Fidan, Y., Mara alı, B., Söylemezo lu, G., 1998. “Genel Ba cılık”. Sunfidan A . Mesleki Kitaplar Serisi: 1, Fersa Matbaacılık San. Tic. Ltd. ti., Kızılay/Ankara, 253 s.
- Erkılıç, L., Mart C., Yi it, A., 1995. Güney Anadolu Bölgesi Ba Alanlarında Entomolojik Sorunlar ve Çözüm Önerileri. GAP Bölgesi Bitki Koruma Sorunları ve Çözüm Önerileri Simpozyum Bild., 27-29 Nisan 1995, anlıurfa, 296-303.
- Günaydın, T., 1972. Güneydo u ve Do u Anadolu Bölgelerinde Ba Zararlıları Üzerinde Sürvey Çalı maları. Zir. Müc. Ara t. Yıllı 1, s.: 42.
- ren, Z., 1976. Orta Anadolu Bölgesi Önemli Ba Zararlıları. Bitki Koruma Bülteni, 16 (4): 201-222.

- Kaplan, C., Çınar, M., 1998. Güneydo u Anadolu Bölgesi Ba larında Ana ve Ekonomik Öne me Sahip Zararlılar ile Yararlıların Yıllık Populasyon De iimleri ve Zararlıların Mücadeleye Esas Kritik Biyolojik Dönemlerinin Saptanması. <http://web.ttnet.com.tr>
- Kovancı, B., Türkmen, C., Kumral, N.A., 2005. znik (Bursa) İçesindeki Ba larda Zararlı Salkım güvesi, *Lobesia botrana* (Den.-Schiff.) (Lep.: Tortricidae)]'nin Ergin Popülasyon Dalgalanması Üzerinde Ara tırmalar. 6. Türkiye Ba cılık Sempozyumu, 19-23 Eylül 2005/Tekirda , Cilt: 1, 289-296.
- Maçan, S., 1984. Güney Do u Anadolu Bölgesinde Ba larda Zarar Yapan Böcek Türleri, Önemlilerinin Tanınmaları, Yayılı ları ve Ekonomik Önemleri Üzerinde ncelemeler. T. C. Tarım Orman ve Köyi leri Bakanlığı ı Zirai Müc. ve Zirai Karantina Gn. Md. Diyarbakır Bölge Zir. Müc. Ara t. Enst. Md. Yayın no: 3, 47 s.
- Özbek, H., Güçlü, ., Hayat, R. Yıldırım, E., 1995. Meyve, Ba ve Bazı Süs Bitkileri Zararlıları. Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fak. Yayınları, Erzurum, 357 s.
- Özpınar, A., Albayrak, A., Görür, S.E. 2004. Çanakkale li Ba Alanlarında Salkım güvesi [*Lobesia botrana* Den.& Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae)]'nin Populasyon Geli mesi ve Döl Sayısının Belirlenmesi. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildiri Özetleri, 08-10 Eylül 2004, Samsun, s.: 101.
- Öztürk, N., Hazır, A., Ulusoy, M.R., 2005. Türkiye Ba larında Saptanan Zararlı Türler ile Do al Dü manlar. Türkiye 6. Ba cılık Sempozyumu Bildirileri, 19–23 Eylül 2005, Tekirda , Cilt: 2, 575-588.
- Öztürk, N., Acıöz, S., 2010. Tarsus (Mersin) Ba larında Zararlı Salkım güvesi [*Lobesia botrana* Den.&Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae)]'nin Ergin Popülasyon De iimi. Bitki Koruma Bülteni, 50 (3): 111-120.

Dünyada Tarımsal Ar-Ge Harcamaları ve Türkiye

O. Sedat SUBA I¹ M. Necat ÖREN²

¹Alata Bahçe Kùltürleri Ara tırma stasyonu, Erdemli-Mersin

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakùltesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 01330 Adana

Öz

Bu çalı ma ile ÷lkelerin yaptıkları tarımsal ara tırma geli tirme harcamaları incelenmi ve bu çerçevede tarımsal ara tırma yo unluk oranı açısından Türkiye'nin bir de erlendirilmesinin yapılması hedeflenmi tir. Türkiye yapımı oldu u tarımsal Ar-Ge harcamalarına göre 80 ÷lke içerisinde 24. olmasına ra men, tarımsal ara tırma yo unluk oranı açısından 75. sıralara gerilemektedir. Tarımsal Ar-Ge yatırımlarının de erlendirilmesinde kullanılan bu oranın %0.20 den %2.50'lere çıkarılması hedefi göz önüne alındı nda, Türkiye'nin %0.23 gibi bir oranla alt sıralarda yer aldı ı anlaşılmaktadır. Bu ba lamda, dünyada önemli bir tarımsal potansiyele sahip ÷lkemizde tarımsal ara tırma ve geli tirme çalı malarına yeteri kadar kaynak ayrılmadı ı, ayrılan kaynakların da %67'sinin personel giderlerini kar ılamakta kullanıldı ı gör÷lmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal Ar-Ge Harcamaları, tarımsal ara tırma yo unluk oranı, Türkiye.

World Agricultural Research Expenditures and Turkey

Abstract

In this study, expenditures for agricultural research development were investigated and according to agricultural research intensity ratio was evaluated in Turkey. Although rank of Turkey is 24th in 80 countries for agricultural expenditures, agricultural research intensity ratio locates Turkey in 75th rank. This ratio which is used for evaluate agricultural R&D investments that is targeted to increase 0.20% to 2.50%, Turkey has 0.23% rate and located in rare rank. In this context, Turkey has an important agricultural potential in the world but the share of agricultural research and development activities are insufficient, and 67% of the resources transferred to staff costs.

Key Words: Agricultural research expenditures, agricultural research intensity ratio, Turkey.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: O.S.Suba ı, sedatsbs@gmail.com
Geli Tarihi: 22.04.2013 Kabul Tarihi: 16.05.2013

Makalenin Türü: Ara tırma
Category: Research

Giri

Kamu tarımsal ara tırma kurumları ve politikaları, onları çevreleyen kendi tarihi içerisinde çok önemli bir noktadadırlar. Birçok ÷lkede, hem geli mi ve hem de geli mekte olan ÷lkelerde, kamu tarımsal Ar-Ge politikası 1980'li yılların ba ndan bu yana önemli ölçüde de i mi tir. Uzun bir dönem boyunca, sürdürülebilir büyüme, mali kısıtlamalar nedeniyle durma noktasına geldi ine inanılıyordu. Bilimsel çalı malara yapılan yatırımların sosyal faydasına üphecı bakı , ara tırma çalı malarının desteklenmesi için gerekli fonların azalmasına neden olmu tur.

Pek çok ÷lkede kamu tarımsal ara tırma kurulu ları 19. yüzyıl ortaları ve sonlarına kadar kendi ulusal hükümetleri tarafından desteklenmi tir. Bazı ÷lkelerdeki tarımsal ara tırmalarda ya anan geli meler farklı ÷lkelerde de bir dalgalanma meydana getirmi ve ortak bir akım olu turmu tur. 19 yüzyıl ortalarında ya anan bu geli meler ile Fransa, Almanya, ngiltere kamu ara tırma kurulu ları yaygınla mı tir. Kamu tarafından desteklenen bu tarımsal ara tırma kurulu ları hızla bütün Avrupa'ya yayılmı tir.

1945 yılından 1970'li yılların ortalarına kadar pek çok geli mi ÷lke tarımsal Ar-Ge harcamalarını hızlı bir ekilde artırmı tir. 1970'li yılların ortasından itibaren kamuda Ar-Ge harcamaları giderek önemli ölçüde yava lamı , 1980'li yıllarda genellikle duraklamı tir. 1990'lı yıllarda kamu tarımsal Ar-Ge harcamaları yeniden artmaya ba lamı , fakat bu artı 1960'lı yıllar

* Bu çalı ma, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Ara tırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen "Türkiye'de Tarımsal Ara tırma Geli tirme Yayım Politikaları ve Tarımsal Büyüme li kileri" ba lıklı doktora tez çalı ması verilerinden yararlanılarak hazırlanmı tir.

ve 1970'li yılların başına göre daha düşük seviyelerde kalmıştır. Araştırma odaklı ve Ar-Ge politikalarının diğer unsurlarındaki değişiklikler, fonların bu alanlara kaymasına neden olmuştur. Özellikle telekomünikasyon alanındaki hızlı gelişme tarımsal bilimlerdeki önemli kurumsal ve diğer değişiklikler üzerinde etkili olmuştur (Alston ve ark., 1998).

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini ASTI ve OECD veri tabanlarından derlenen 80 ülkeye ait 2009 yılı tarımsal Ar-Ge harcamaları (2005 yılı sabit fiyatları ve satın alma gücü paritesine göre) oluşturmuştur. Elde edilen veriler dünyadaki coğrafi konumlarına göre ayrılmış ve kendi bölgeleri içerisinde değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde tarımsal araştırma yoğunluk oranı kullanılarak Türkiye'nin tarımsal Ar-Ge harcamaları açısından dünyadaki konumu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan yöntem aşağıda açıklanmıştır.

$$ARIR = \frac{AgRE}{AgGDP}$$

ARIR : Tarımsal Araştırma Yoğunluk Oranı (Agricultural Research Intensity Ratio)

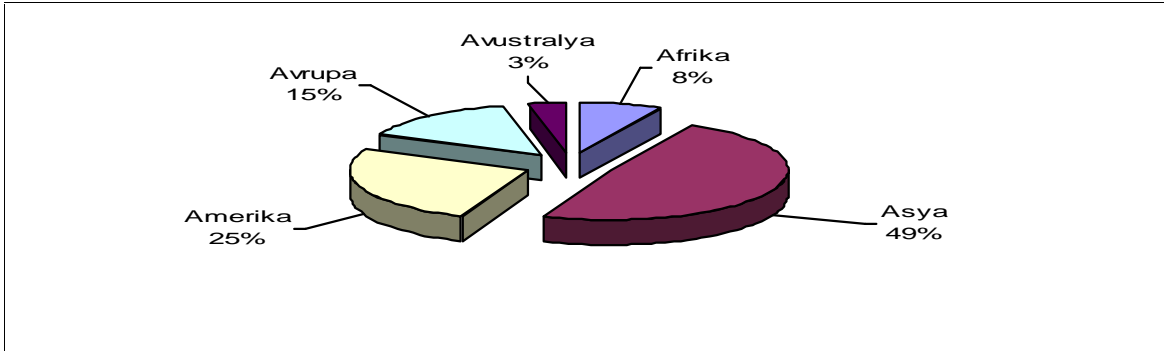
AgRE : Tarımsal Ar-Ge Harcamaları (Agricultural Research Expenditures)

AgGDP : Tarımsal Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (Agricultural Gross Domestic Product)

Dünyada Tarımsal Ar-Ge Harcamaları

1981 yılında 16 milyar dolar seviyelerinde olan kamu tarımsal araştırma yatırımları, 2000 yılında 23 milyar dolar seviyelerine yükselmiştir. Tarımsal araştırma yatırımlarında artış görülmesine rağmen bu artış dünyanın farklı bölgelerinde farklı oranlarda gerçekleşmiştir. Asya Pasifik bölgesinde 1980–2000 yıllarını kapsayan dönemde iki kattan fazla artış yaşanmıştır. Tarımsal araştırma harcamalarındaki en yüksek artış Hindistan ve Çin'de gerçekleşmiştir. Buna karşın Afrika ülkelerinde bu dönem içerisindeki artış sadece %0.6 oranındadır (Beintema ve ark., 2009).

ASTI ve OECD verilerine göre 2000'li yıllardan sonrada tarımsal Ar-Ge harcamalarında Çin ve Hindistan gibi ülkelerin yatırımlarını artırdığı, bunun yanı sıra Latin Amerika ülkelerinde de artışlar yaşandığı görülmektedir. 2009 yılı verilerine göre dünyadaki tarımsal Ar-Ge harcamalarının %49'u Asya, %25'i Amerika, %15'i Avrupa'da gerçekleşmiştir. Afrika %8 ve Avustralya %3'ünü gerçekleştirmektedir (ekil 1.).



ekil 1. Dünyada tarımsal Ar-Ge harcamalarının dağılımı, 2009 (ASTI 2012; OECD, 2012)

Afrika Ülkeleri Tarımsal Ar-Ge Harcamaları

Afrika kıtasında yer alan ülkelerin tarımsal Ar-Ge harcamaları Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre Afrika kıtasında tarımsal Ar-Ge harcamaları incelendiğinde 2009 yılı verilerine göre; Nijerya'nın 403.9 milyon dolar ile ilk sırada yer aldığı, bunu G. Afrika (272.3 Milyon Dolar) ve Kenya'nın (171.5 Milyon Dolar) izlediğini görmekteyiz. Ancak tarımsal Ar-Ge harcamalarının

tarımsal gayrisafi hâsılaya oranına bakıldı ında %4.72 ile Botswana'nın ilk sırayı aldı ı ve G. Afrika'nın %2.48, Kenya'nın %1.41'lik oranlara sahip oldu u görülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Afrika ülkeleri tarımsal GSYH ve tarımsal Ar-Ge harcamaları, 2009

Sıra No	Ülke Adı	Tarımsal GSYH (Milyon Dolar)	Tarımsal Ar-Ge Harcamaları (Milyon Dolar)	Oranı (%)
1	Botswana	403	19.0	4.72
2	G. Afrika	10 995	272.3	2.48
3	Kenya	12 137	171.5	1.41
4	Burundi	721	9.6	1.33
5	Uganda	6 887	88.0	1.28
6	Senegal	2 449	25.4	1.04
7	Gana	9 913	94.6	0.95
8	Fas	13 479	128.3	0.95
9	Moritanya	673	6.4	0.95
10	Kongo	503	4.6	0.92
11	Benin	3 338	21.6	0.65
12	Fildi i Sahilleri	6 930	42.6	0.61
13	Mali	4 181	24.6	0.59
14	Gambiya	487	2.5	0.51
15	Nijerya	82 488	403.9	0.49
16	Tanzanya	16 141	77.2	0.48
17	Eritre	657	3.0	0.46
18	Togo	2 038	8.7	0.43
19	Burkina Faso	4 949	19.4	0.39
20	Etiyopya	23 239	68.6	0.30
21	Madagaskar	4 088	11.9	0.29
22	Zambiya	2 846	8.1	0.28
23	Sudan	19 639	51.5	0.26
24	Nijer	2 710	6.2	0.23
25	Gine	1 975	3.6	0.18
26	Gabon	892	1.6	0.18

Kaynak: ASTI, 2012

Botswana'da 1930'lu yıllarda ilk deneme istasyonu kurulmu , hem bitkisel hem de hayvancılık ara tırmaları bu dönemde ba lamı tır. 1960'lu yıllardan sonra tarımsal ara tırma altyapısı gittikçe geni lemi ve pek çok ara tırma istasyonu kurulmu tur(Roseboom ve Pardey, 1993). Tarımsal GSY H açısından çok büyük olmasa da tarımsal ara tırma organizasyonu ve tarımsal Ar-Ge'ya ayırdı ı kaynak açısından Botswana ilk sıralarda yer almı tır.

Asya Ülkeleri Tarımsal Ar-Ge Harcamaları

Asya kıtasında yer alan ülkelerin tarımsal Ar-Ge harcamaları Çizelge 2'de verilmi tir. Tarımsal Ar-Ge harcamaları miktarı göz önüne alındı ında 2009 yılı verilerine göre; Çin'in 3 626.4 Milyon Dolar ile ilk sırayı aldı ı, onu 1881.7 Milyon Dolar ile Japonya ve sırasıyla 1 426.4 Milyon Dolar ile Hindistan, 1 163.8 Milyon Dolar ile G.Kore ve di er ülkelerin izledi i görülmektedir. Ancak tarımsal Ar-Ge harcamalarının tarımsal gayrisafi hâsılaya oranına bakıldı ında oransal olarak Japonya'nın %3.93 ile ilk sırayı aldı ı onu %3.92 ile Mauritius, %3.09 ile G. Kore ve di er ülkelerin izledi i görülmektedir (Çizelge 2.)

Çizelge 2. Asya ülkeleri tarımsal GSYH ve tarımsal Ar-Ge harcamaları, 2009

Sıra No	Ülke Adı	Tarımsal GSYH (Milyon Dolar)	Tarımsal Ar-Ge Harcamaları (Milyon Dolar)	Oranı (%)
1	Japonya	47 850	1881.7	3.93
2	Mauritius	564	22.1	3.92
3	G.Kore	37 721	1163.8	3.09
4	Sri Lanka	3 100	72.8	2.35
5	Ürdün	502	10.9	2.17
6	Malezya	23 255	446.5	1.92
7	Tayvan	68 149	592.9	0.87
8	Rusya Federasyonu	80 779	568.7	0.70
9	Sri Lanka	10 115	52.6	0.52
10	Çin	777 628	3 626.4	0.47
11	Bangladeş	30 333	109.2	0.36
12	Hindistan	486 104	1 426.4	0.29
13	Laos	4 333	10.4	0.24
14	Endonezya	107 896	204.2	0.19

Kaynak: ASTI, 2012; OECD, 2012

Son 30 yıldır Çin’de yapılan reformlar ile tarımsal Ar-Ge oldukça ilerleme kaydetmiştir. Kamu tarafından yapılan tarımsal Ar-Ge harcamaları, 2001–2008 yılları arasında 2 kat artış göstermiştir. Özel sektörün yapmış olduğu tarımsal Ar-Ge harcamalarında önemli artışlar da görülmüştür. Bunun yanı sıra, son yıllarda bu artışların devam ettiği görülmektedir (Huang, 2012).

Kuzey ve Latin Amerika Ülkeleri Tarımsal Ar-Ge Harcamaları

Amerika kıtasında yer alan ülkelerin tarımsal Ar-Ge harcamaları Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. Kuzey ve Latin Amerika ülkeleri tarımsal GSYH ve Ar-Ge harcamaları, 2009

Sıra No	Ülke Adı	Tarımsal GSYH (Milyon Dolar)	Tarımsal Ar-Ge Harcamaları (Milyon Dolar)	Oranı (%)
1	Kanada	19 463	475.8	2.44
2	Uruguay	3 007	59.8	1.99
3	Brezilya	72 735	1 306.3	1.80
4	ABD	145 100	2 364.0	1.63
5	Arjantin	35 370	448.6	1.27
6	Meksika	44 783	517.6	1.16
7	Peru	8 877	98.1	1.11
8	Belize	274	2.6	0.95
9	Kosta Rika	3 228	29.9	0.93
10	Panama	2 001	10.0	0.50
11	Honduras	2 963	12.7	0.43
12	El Salvador	3 798	5.7	0.15
13	Guatemala	14 485	8.3	0.06

Kaynak: ASTI, 2012; OECD, 2012

2009 yılı tarımsal Ar-Ge harcamaları göz önüne alındığında; Amerika Birleşik Devletleri’nin 2 364 Milyon Dolar ile ilk sırayı aldı, Brezilya’nın 1 306.3 Milyon Dolar, Kanada’nın 475.8 Milyon Dolar ile ikinci ve üçüncü sıralarda yer aldıkları görülmektedir. Ancak tarımsal Ar-Ge

harcamalarının tarımsal gayrisafi hâsılaya oranına bakıldığında Kanada'nın %2.44 ile ilk sırayı aldı, Uruguay'ın %1.99, Brezilya'nın %1.80 ve ABD'nin %1.63 gibi bir orana sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 3.). Ar-Ge'ye en çok kaynak sağlayan ülkelerin başında gelen ABD'nin bölge ülkeleri içerisinde de hem tarımsal GSYH, hem de tarımsal Ar-Ge harcamaları açısından ilk sırada olmasına rağmen tarımsal ara tırma yoğunluk oranı açısından 4. sırada yer almaktadır.

Avrupa Birliği ve Türkiye Tarımsal Ar-Ge Harcamaları

AB ülkeleri ve Türkiye'nin tarımsal Ar-Ge harcamaları incelendiğinde 2009 yılı verilerine göre; İspanya'nın 1158.9 Milyon Dolar ile ilk sırayı aldı, Almanya'nın 429.8 Milyon Dolar, Fransa'nın 310.6 Milyon Dolar ile bu ülkeyi izlediği görülmektedir. Tarımsal Ar-Ge harcamalarının tarımsal gayrisafi hâsılaya oranına bakıldığında İrlanda'nın %4.76 ile ilk sırayı aldı, Norveç'in %4.64, Danimarka'nın %3.58 ve Hollanda'nın %3.14 gibi bir orana sahip olduğu görülmektedir. Türkiye ise AB ülkeleri içerisinde 74604 Milyon Dolar tarımsal GSYH büyüklüğü ile ilk sırayı almasına rağmen, tarımsal Ar-Ge harcamalarında 7. sırada, tarımsal GSYH'ya oranı açısından %0.23'lük bir oranla son sırada yer almaktadır (Çizelge 4).

Çizelge 4. AB ve Türkiye tarımsal GSYH ve tarımsal Ar - Ge harcamaları, 2009

Sıra No	Ülke Adı	Tarımsal GSYH (Milyon Dolar)	Tarımsal Ar-Ge Harcamaları (Milyon Dolar)	Oranı (%)
1	İrlanda	538	25.6	4.76
2	Norveç	3074	142.5	4.64
3	Danimarka	2310	82.7	3.58
4	Hollanda	2291	72.0	3.14
5	İspanya	38111	1158.9	3.04
6	Çek Cumhuriyeti	5031	132.6	2.63
7	Portekiz	5502	138.4	2.52
8	Macaristan	5886	144.9	2.46
9	Almanya	19754	429.8	2.18
10	Finlandiya	4631	93.9	2.03
11	Avusturya	4439	88.7	2.00
12	İngiltere	10377	185.4	1.78
13	Estonya	755	13.4	1.77
14	Slovenya	1053	18.1	1.72
15	Hollanda	11415	183.3	1.61
16	İsviçre	2675	37.5	1.40
17	Belçika	2586	32.4	1.25
18	Polonya	21386	210.3	0.98
19	Fransa	40085	310.6	0.77
20	Slovakya	3564	23.2	0.65
21	Lüksemburg	108	0.7	0.64
22	Yunanistan	9218	57.1	0.62
23	İtalya	32032	129.4	0.40
24	İsveç	3785	10.0	0.26
25	Türkiye	74604	168.9	0.23

Kaynak: OECD, 2012

Türkiye Tarımsal Ar-Ge Harcamaları

Ar-Ge harcamaları, finanse eden kesimler itibarıyla incelendiğinde; 2011 yılında harcamaların %45.8'i ticari kesim, %29.2'si kamu kesimi, %20.8'i yüksekö retim kesimi, %3.4'ü yurtiçi

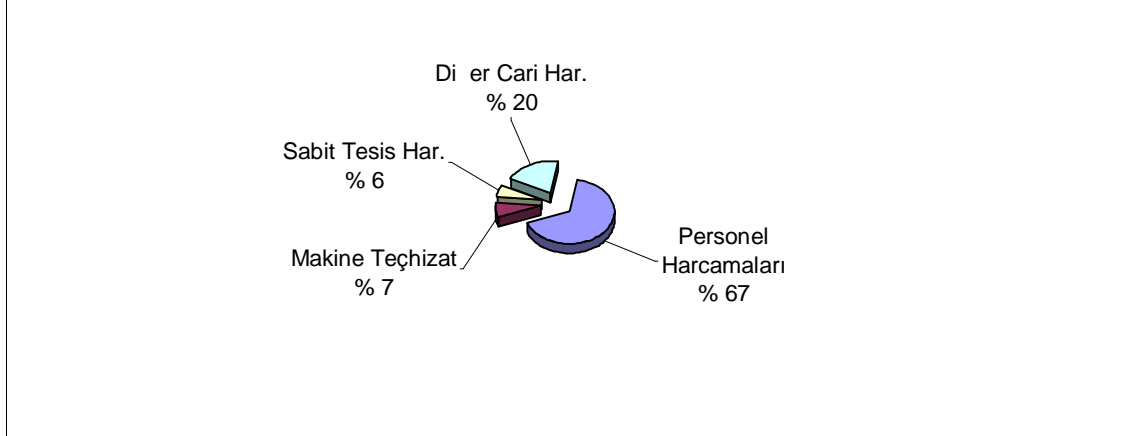
di er kaynaklar ve % 0.7'si yurtdı ı kaynaklar tarafından kar ılanmı tır (TU K, 2012). Tarımsal Ar-Ge harcamalarında ise 2010 yılı itibariyle 231 021 219 TL ile yüksekö retim ilk sırayı alırken, 202 857 627 TL ile kamu ve 9 127 531 TL ile ticari kesim gelmektedir. Sektöre göre oransal olarak tarımsal Ar-Ge'ye toplam Ar-Ge harcamalarının %19.13'ünü ayıran kamu sektörü ilk sırada yer almakta olup, bunu %5.42 ile yüksekö retim ve %0.23 ile ticari kesim izlemektedir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Sektörlere göre tarımsal ve toplam Ar-Ge harcamaları ve oranı, 2010

Sektör Adı	Tarımsal Ar-Ge Harcaması (TL)	Toplam Ar-Ge Harcaması (TL)	Oranı (%)
Kamu	202 857 627	1 060 683 036	19.13
Yüksekö retim	231 021 219	4 263 998 147	5.42
Ticari Kesim	9 127 531	3 942 908 434	0.23
TOPLAM	443 006 377	9 267 589 617	4.78

TU K, 2012

Türkiye' de tarımsal Ar-Ge harcamalarının dağılımı incelendi inde 2010 yılı itibariyle personel harcamalarının %67 gibi bir oran te kil etti i, di er cari harcamaların %20, makine teçhizatın %7 ve sabit tesis harcamalarının %6 oranında oldu u görölmektedir. Ar-Ge içerisinde personel harcamalarının yüksek oranda gerçekleşmesi, tarımsal ara tırmalar için gerekli teknolojik altyapı yatırımlarının istenilen düzeyde yapılmadı ını göstermektedir. Ayrılan kaynakların büyük bir kısmının personel giderlerini kar ılamakta kullanıldı ı görölmektedir (ekil 2).



ekil 2. Türkiye tarımsal Ar-Ge harcamalarının dağılımı, 2010 (TU K, 2012)

Avustralya ve Yeni Zelanda Tarımsal Ar-Ge Harcamaları

Avustralya kıtasında yer alan ölkelerden Avustralya ve Yeni Zelanda' ya ait tarımsal Ar-Ge harcamaları Çizelge 6'da verilmi tir. Avustralya'nın 622.3 Milyon Dolar ve %3.01 ve Yeni Zelanda'nın 103.3 Milyon Dolar ve %1.93 gibi bir orana sahip oldu u görölmektedir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Avustralya ve Y. Zelanda tarımsal GSYH ve tarımsal Ar-Ge harcamaları, 2009

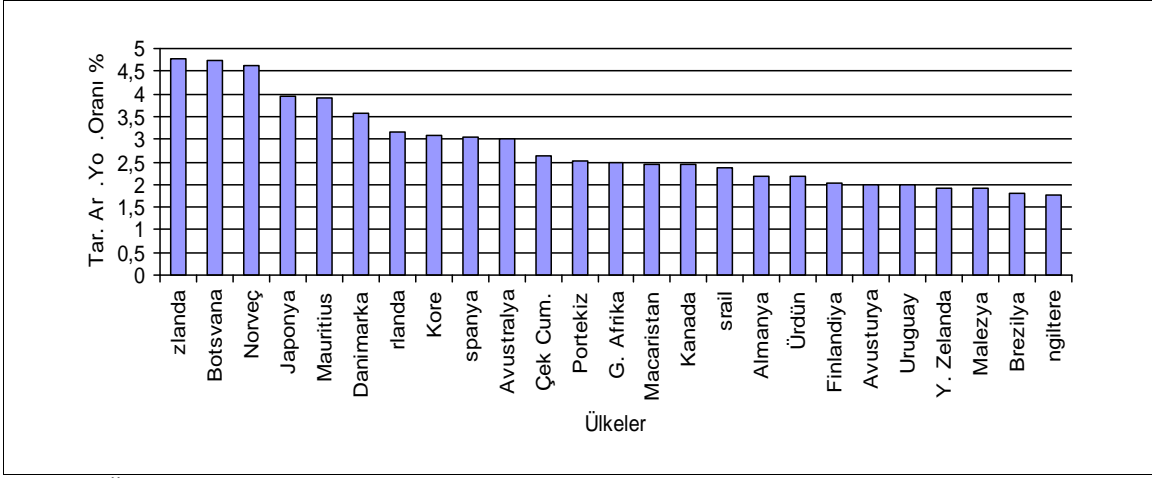
Sıra No	Ölke Adı	Tarımsal GSYH (Milyon Dolar)	Tarımsal Ar-Ge Harcamaları (Milyon Dolar)	Oranı (%)
1	Avustralya	20 650	622.3	3.01
2	Yeni Zelanda	5 344	103.3	1.93

Kaynak: OECD, 2012

Tarımsal Ara tırma Yo unluk Oranı

Tarımsal Ar-Ge harcamaları konusunda daha sa lıklı uluslararası kar ıla tırmalar yapılabilmesi için tarımsal Ar-Ge harcamalarının tarım sektörünün büyüklü ü ile birlikte de erlendirilmesi gerekmektedir. Ara tırma yo unluk oranı diye bilinen bu gösterge, tarımsal Ar-Ge harcamalarının tarımsal GSYH'ya oranı ekinde hesaplanmakta olup yaygın olarak kullanılmaktadır (Stads ve Beintema, 2009).

Tarımsal Ar-Ge harcamaları ve yatırımlarında hedefi belirlemek için bazı kriterler vardır. Bunlardan en çok kullanılanlardan birisi de tarımsal ara tırma yo unluk oranıdır (Agricultural Research Intensity Ratio- AgRE/AgGDP). Tarımsal Ar-Ge harcamalarının o ülkenin tarımsal GSYH'sına oranını ifade etmektedir. Bu oranın %0.20 ile %2.50 arasında olması istenmektedir (Beintema, 2009).



ekil 3. Ülkeler bazında tarımsal ara tırma yo unluk oranları, 2009

Çalı ma kapsamında tarımsal Ar-Ge harcamalarının tarımsal GSYH' ya oranı hesaplanmı tır. Bu oran dikkate alındı nda en yüksek oranın %4.76 ile zlanda, % 4.72 ile Botswana, %4.64 ile Norveç'te oldu u görülmektedir (ekil 3). Tarımsal Ar-Ge harcamalarında ilk sıraları alan Çin, ABD, Japonya ve Hindistan gibi ülkelerin oransal olarak ilk sıralarda yer almadı ı görülmektedir. Türkiye ise yapmı oldu u Ar-Ge harcamalarına göre 24. sırada olmasına ra men tarımsal ara tırma yo unluk oranı açısından 75. sıraya gerilemektedir. Tarımsal Ar-Ge yatırımlarının de erlendirilmesinde kullanılan bu oranın %0.20'den %2.50'li seviyelere çıkarılması hedefi göz önüne alındı nda, Türkiye %0.23 gibi bir oranla dü ük seviyelerde yer almaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Tarımsal Ar-Ge harcamalarına bakıldı nda dünya ülkeleri arasında ilk sırayı 3 626.4 Milyon Dolar ile Çin'in aldı ı görülmektedir. Onu sırasıyla 2 364.0 Milyon Dolar ile ABD, 1 881.7 Milyon Dolar ile Japonya izlemektedir. Bu ülkeleri sırasıyla Hindistan, Brezilya, G. Kore, spanya ve di er ülkeler izlemektedir. Türkiye ise 168.9 Milyon dolar ile 80 ülke içerisinde 24. sırayı almaktadır. Tarımsal Ar-Ge harcamalarında ilk sıraları alan Çin, ABD, Japonya ve Hindistan gibi ülkelerin Ar-Ge harcamalarının tarımsal ara tırma yo unluk oranı bakımından ise ilk sıralarda yer almadı ı görülmektedir.

Türkiye ise yapmı oldu u Ar-Ge harcamalarına göre 24. olmasına ra men, tarımsal ara tırma yo unluk oranı olarak bakıldı nda 75. sıralara gerilemektedir. Tarımsal Ar-Ge yatırımlarının de erlendirilmesinde kullanılan bu oranın %0.20 den %2.50'lere çıkarılması hedefi göz önüne

alındı ında, Türkiye'nin %0.23 gibi bir oranla en alt sıralarda yer aldı ı anla ılmaktadır. Dünyada tarımsal GSYH açısından 7. sırada olan Türkiye, kendisi gibi önemli tarım ürünleri üreticisi olan ilk 20 ülke içerisinde ise tarımsal ara tırma yo unluk oranı açısından 17. sıralara gerilemektedir. Bu ba lamda, dünyada önemli bir tarımsal potansiyele sahip ülkemizde tarımsal ara tırma ve geli tirme çalı malarına yeteri kadar kaynak ayrılmadı ı açıkça görülmektedir.

Kaynaklar

- Alston, J.M., Pardey, P.G., Smith, V.H., 1998. Financing Agricultural R&D in Rich Countries What's Happening and Why The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 42,1, pp. 51–82.
- ASTI, 2012. <http://www.asti.cgiar.org/data/> (Eri im Tarihi: 03.04.2012)
- Beintema, N., Eliot, H., 2009. Setting Meaningful Investment Tar-Gets in Agricultural Research and Development: Challenges, Opportunities and Fiscal Realities, Rome.
- Huang, J., 2012. China: Feeding a billion people. In 2011 Global Food Policy Report. Edited by the International Food Policy Research Institute. Washington, DC.
- OECD, 2012. <http://stats.oecd.org/> (Eri im Tarihi: 14.05.2012)
- Roseboom, J., . Pardey, P. G., 1993. Statistical brief on the national agricultural research system of Botswana. Statistical Brief 4. The Hague: International Service for National Agricultural Research.
- Stads G.J., Beintema, N.M., 2009. Public Agricultural Research in Latin America and the Caribbean, Investment and Capacity Trends, Investment and Capacity Trends, ASTI Synthesis Report, p.2-16.
- TU K, 2012. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=8 (Eri im Tarihi: 01.11.2011)

alatarım Dergisi Yayın İlkeleri

alatarım dergisi Bahçe Kùltürleri Ara tırma stasyonu Müdürlü ü - Alata tarafından yılda 2 defa çıkarılacak olan tarımsal içerikli makalelerin yayınlanacağı bir dergidir. Bu dergide *tüm tarımsal konularda* ara tırma ve derleme makaleler yayınlanacaktır.

1. Yayınlanacak olan makaleler başka hiçbir yerde yayınlanmamış olacaktır.
2. Yayınlanan her makalenin sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.
3. Gönderilen makale yayın kurulunca incelenerek, değerlendirilmesi için hakemlere gönderilecektir. Hakemlerce yayınlanmaya değer bulunan makaleler yayınlanacaktır.
4. Makale yayın sırası yayın kuruluna geliş sırasına göre olacaktır. Gönderilen makaleler yayınlansın veya yayınlanmasın geri verilmeyecektir.
5. Hazırlanan makalenin disket kaydı ile bir kopyası yazıma adresine gönderilecektir.
6. Yayın kurulu gerekli gördüğü 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 yazıma adresi:

Bahçe Kùltürleri Ara tırma stasyonu Müdürlü ü

alatarım Dergisi

33740 Erdemli - Mersin

e-mail: alatarim@yahoo.com

alatarım Dergisi Yazım Kuralları

1. Dergi yayın dili Türkçe'dir. Sadece Abstract ve Key Words kısımları İngilizce olmalıdır.
2. Abstract ve Öz 150, Key Words ve Anahtar Kelimeler 5 kelimeyi geçmemelidir.
3. Yazım sırası **Türkçe Başlık, Yazar(lar)ın Ad(lar)ı ve Kurum(lar)ı, Öz, Anahtar Kelimeler, İngilizce Başlık, Abstract, Key Words, Sorumlu Yazar, E-mail Adresi, Giriş, Materyal ve Metot, Bulgular ve Tartırma, Sonuç, Kaynaklar** kısmından oluşmalıdır. **Teşekkür** kısmı bulunması durumunda Kaynaklar kısmından önce ve 9 punto olarak yazılmalıdır. Derleme makalelerde Abstract, Özet ve Kaynaklar dışındaki 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, sağ ve sol 3 cm, üst ve alt kısımlar 3,5 cm kenar boşluğu içermelidir. Metnin hiçbir yerinde paragraf girintisi kullanılmamalı, ancak paragraflar öncesi 6 nk aralık boşluk bulunmalıdır.
6. Türkçe Başlık ortalanmış, koyu, sadece baş harfleri büyük harflerle ve 12 punto olarak yazılmalıdır. Başlıktan sonra bir aralık boşluk bırakılarak yazar(lar)ın ad(lar)ı açık bir şekilde yazılmalıdır. Yazar(lar)ın kurum(lar)ı isimlerinin önüne konulan rakamlar yardımıyla isimlerin altında bırakılacak 3 nk boşluk sonrasında alt alta ortalanmış şekilde yazılmalıdır. Yazar adları 11, kurum ad(lar)ı ise 9 punto olmalıdır. Makale 11 punto olmalıdır.
7. Türkçe Öz ve Anahtar Kelimeler ile İngilizce Başlık, Abstract, Key Words, Sorumlu yazar ve e-mail adresi 9 punto yazılmalı ve bölümler arasında 6 nk boşluk bırakılmalıdır. Abstract, yazım alanının sağ ve sol kısmından 1 cm içeriden ve iki tarafa yaslı bir şekilde yazılmalıdır. İngilizce başlık koyu, ortalanmış ve sadece baş harfleri büyük harf olmalıdır. Sorumlu yazar ve e-mail adresi abstracttan sonra iki yana yaslı olarak ayarlanmalıdır.
8. Abstract kısmından bir aralık boşluk bırakıldıktan sonra ana metin, Times New Roman fontunda tek aralıklı ve 11 punto olarak yazılmalı, bölümler arasında 6 nk aralık boşluk bırakılmalıdır. Ana bölüm başlıkları sola yaslanmış, baş harfleri büyük ve koyu olarak yazılmalıdır. Ara bölüm başlıkları sola yaslanmış ve baş harfleri büyük olarak yazılmalıdır. Ana bölüm başlıklarından önce bir aralık, sonra ise 6 nk boşluk, ara bölüm başlıklarından önce 6 nk, sonra ise 3 nk boşluk bırakılmalıdır.
9. Çizelge başlıkları üst, ekil başlıkları 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, % ifadesi ile rakamlar arasında boşluk 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 kullanıldığında soyadlar arasında **ve** bağlacı, 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 başlamalıdır. Kaynak yazımına ait genel kalıba uygun olmalıdır.

Yazarın soyadı-**virgül**- ad(lar)ının baş harfi-**nokta-virgül**- yayım yılı- **nokta**-eserin başlığı **1-nokta**- yayınlandığı yer (yayın organı veya yayınevi)-**virgül**-yayınlandığı şehir veya ülke-**virgül**-cilt no-**virgül**-sayı no -**virgül**- sayfa no -**nokta**

a) **Kaynak bir kitap ise;**

Yazarın soyadı, adının baş 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 baş harfi, yıl, eserin başlığı, editörün adının baş harfi, soyadı, kitabın adı, basımevi, basım yeri ve çalışmanın başlangıç ve bitiş sayfaları

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 baş harfi, yıl, makale başlığı, derginin adı, derginin cilt ve sayısı (sayı parantez içinde verilmelidir) ile çalışmanın başlangıç ve bitiş sayfaları

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 incelenmişse ismini tekrarlamaya gerek yoktur. Bir yazarın aynı yılda yayınlanmış birden fazla yayını varsa **a** ve **b** gibi harflerle gösterilmelidir.

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

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

h) Kaynak yayınlanmamış bir rapor, tez veya ders notu ise bilgiler olan düzende verildikten sonra parantez içinde "**yayınlanmamış**" sözcüğü eklenmelidir.