

ISSN 1300-8943

BAHÇE

YALOVA ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME **47**

YIL
YEAR **2018**

SAYI
NUMBER **1**

ISSN 1300-8943

BAHÇE

YALOVA ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME **47**

YIL
YEAR **2018**

SAYI
NUMBER **1**

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez
Araştırma Enstitüsü adına
Sahibi (Owner)
Dr. Yılmaz BOZ (Müdürlük-Director)

Baş Editör (Editor in Chief)
Dr. Filiz PEZİKOĞLU

Yayın Kurulu (Editorial Board)
Dr. M. Emin AKÇAY
Dr. Arif ATAĞ
Dr. Yasin ÖZDEMİR
Dr. İbrahim SÖNMEZ
Gürsel ÇETİN

İdare Yeri (Issued by)
Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma
Enstitüsü, Yalova/Türkiye
Tel: 0 226 814 25 20-21
Fax: 0 226 814 11 46
E-Posta: yalova.arastirma@tarim.gov.tr
http://arastirma.tarim.gov.tr/yalovabahce

Baskı/Press Date
26 Temmuz / July 2018

Derginin Bu Sayısında Hakemlik Yapanlar
Scientific Board for This Issue
(İsimler unvanlarına göre alfabetik sıra ile yazılmıştır)

Prof. Dr. İlhami GÜLÇİN
Atatürk Üniversitesi, Erzurum

Prof. Dr. İlker KEPENEKÇİ
Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat

Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ
Atatürk Üniversitesi, Erzurum

Doç. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN
Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay

Dr. Güçer KAFA
Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Mersin

Dr. İbrahim SÖNMEZ
Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova

Dr. Nesrin AKTEPE TANGU
Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova

Dr. Yasin ÖZDEMİR
Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova

BAHÇE

ISSN 1300-8943

YIL : 2018 CİLT : 47 SAYI : 1
YEAR: 2018 VOL : 47 NO : 1

ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Mart ve Kasım aylarında olmak üzere yılda iki sayı yayınlanır.

Hakemli bilimsel bir dergidir.

ULAKBİM Yaşam Bilimleri Veri Tabanında dizinlenmektedir.

CAB International, Horticultural Science'a kayıtlıdır.

Dergi içeriği herhangi bir yöntemle yayın kurulundan yazılı izin alınmadan yeniden çoğaltılamaz.

Dergideki makalelerdeki bilgi ve görüşler kaynak gösterilerek kullanılabilir.

Dergiye gönderilen yazılar yayınlansın ya da yayınlanmasın iade edilmez.

Yazıların her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Yazarlara telif hakkı ödenmez.

Dizgi ve Baskı

Bu bilimsel dergi Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından yılda iki kez basılmakta ve yayınlanmaktadır.

JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

BAHÇE is peer-reviewed journal and published twice a year in March and November.

It is indexed in CAB International and ULAKBİM.

No Material published in the journal may be reproduced in any form, without the prior written permission of the editorial board.

Information and views published in the journal may be used only with proper referencing.

The Material manuscript, so far as the author knows is under his responsibility and should not infringe upon other published material protected by copyright.

No financial Grant for copyright is payable to the contributor.

Press

Atatürk Central Horticultural Research Institute
Yalova/TURKEY

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

SAYFA / PAGE

MAKALELER / FULL ARTICLES

- Örtüaltı Organik Domates Yetiştiriciliğinde Kök-Ur Nematodları (*Meloidogyne* spp.)'na Karşı Mücadele Yöntemleri Üzerine Araştırmalar
Researches on the Control Methods of Root Knot Nematodes (Meloidogyne spp.) in Greenhouse Organic Tomato Production
Onur DURA, Galip KAŞKAVALCI _____ **1**
- Örtüaltında Yetiştirilen Bazı Yeni Muz Çeşit/Klonların Fiziko-Kimyasal Özellikler Açısından Kıyaslanması
Comparison of Some New Cultivar/Clones Grown Under Protected Cultivation in Physico-Chemical Features
Dilek GÜVEN, Hamide GÜBBÜK _____ **11**
- Determination of Antioxidant Activity, Phenolic Compounds and Biochemical Properties of Cherry Laurel (Laurocerasus officinalis R.) Grown in Sakarya/Turkey*
Ömer BEYHAN, Taki DEMİR, Bayram YURT _____ **17**

ÖRTÜALTI ORGANİK DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KÖK-UR NEMATODLARI (*Meloidogyne* spp.)'NA KARŞI MÜCADELE YÖNTEMLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR¹

Onur DURA², Galip KAŞKAVALCI³

²Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, YALOVA

³Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bornova/İZMİR

Araştırma makalesi / Research article

Geliş tarihi / Received: 18.09.2017, Kabul tarihi / Accepted: 27.01.2018

ÖZ

Bu çalışma, 2007–2008 yıllarında Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi'ne ait organik tarım serasında sera denemesi şeklinde 6 karakter ve 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Çalışmanın ana materyalini organik tarım serası topraklarında bulunan değişik dönemdeki kök–ur nematodu bireyleri ile Beaufort anacı üzerine aşıllı veya aşısız Gökçe domates çeşidine ait bitkiler *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae) (hint yağı) bitkisinin yaprakları ve meyveleri, *Brassica olerace* var. *italica* L. (Cruciferae) (brokoli) bitkisinin kök ve toprak üstü kısımları ve *Tagetes erecta* L. (Asteraceae) (kadife çiçeği) bitkileri oluşturmuştur. Uygulama karakterleri, nematisidal etkiye sahip oldukları düşünülen üç farklı bitkinin farklı kısımlarının uygulanması, fiziksel savaş yöntemlerinden solarizasyon uygulaması, nematodlara karşı dayanıklı olduğu bilinen aşıllı fide kullanımı ve nematodlu pozitif kontrolden oluşmaktadır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, hint yağı, kadife çiçeği ve aşıllı fide deneme karakterlerinin tümünün kontrolle kıyaslandığında daha düşük ur skala değerlerine sahip oldukları ve istatistiki olarak ($P<0.05$) farklı grupta yer aldıkları saptanmıştır. Uygulamalar içinde en düşük ur skala değeri, aşıllı fide (1.90 ± 0.19) deneme karakterinde saptanmış olup, ırlanma açısından en etkili uygulama olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, deneme sonunda topraktaki 2. dönem kök–ur nematodu larva sayıları açısından yapılan değerlendirmede hint yağı bitkisinin (yaprak+meyve), brokoli ve aşıllı fidenin uygulandığı karakterlerde toprakta çok düşük sayılarda 2. dönem kök–ur nematodu larvası saptanmış ve bu uygulamalarda pozitif kontrolden istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır.

Anahtar Kelimeler: *Meloidogyne* spp., *Brassica olerace* var. *italica*, *Tagetes erecta*, *Ricinus communis*, aşılama, solarizasyon, organik tarım

RESEARCHES ON THE CONTROL METHODS OF ROOT KNOT NEMATODES (*Meloidogyne* spp.) IN GREENHOUSE ORGANIC TOMATO PRODUCTION

ABSTRACT

This study was conducted during 2007–2008 in greenhouse conditions according to complete randomized block design with four replicates and six characters in the organic agriculture greenhouses of Agricultural Faculty, Ege University. The main material of experiment consisted of the individuals of root–knot nematode (*Meloidogyne* spp.) at different age found in the soils from the organic agriculture greenhouses, tomato plants of Gökçe cv grafted on Beaufort or nongrafted, the leaves and fruits of *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae) (castor oil plant), whole plants of *Brassica olerace* var. *italica* L. (Cruciferae) (broccoli) and *Tagetes erecta* L. (Asteraceae) (American marigold) plants. The characters consisted of the treatment of the plant parts as thought with nematicidal effects of mentioned above, soil solarization treatments, the using of grafting seedlings known as resistant against to root–knot nematodes and positive control with nematode. According to the findings obtained this experiment, it was determined that the all plant material treatments (castor oil plant, American marigold and grafting seedlings) have less gall index value and placed statistically ($P<0.05$) in different group compared with positive control. The least gall index value was determined in the characters of grafting seedlings in terms of gall index (1.90 ± 0.19) and evaluated as

¹Bu çalışma Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından 20.08.2008 tarihinde kabul edilen ilk yazarın Yüksek Lisans Tezi'nin bir kısmından üretilmiş olup, Türkiye 3. Bitki Koruma Kongresi (15–18.07.2009 Van/Türkiye)'nde poster bildirisi olarak sunulmuş kısa özeti basılmıştır.

²Sorumlu yazar / Corresponding author: onurdura@gmail.com

the most effective treatment. Besides this, in the evaluation done at the end of this experiment in terms of the numbers of second stage juvenile of root–knot nematodes in the soil, there were less numbers of second stage juvenile of root–knot nematodes in the soils of grafting seedlings and castor oil, broccoli plants characters and placed statistically ($P<0.05$) in different group compared with positive control treatments.

Keywords: *Meloidogyne* spp., *Brassica olerace* var. *italica*, *Tagetes erecta*, *Ricinus communis*, grafting, solarization, organic agriculture

GİRİŞ

Domates, dünyada en çok üretilen, tüketilen ve ticarete en fazla konu olan tarım ürünlerinin başında gelmektedir. İçerdiği çeşitli vitamin, mineral ve diğer besin maddeleri nedeniyle insan beslenmesi ve sağlığı açısından önemli bir yeri olan domates bitkisi tarlada ve örtü altında olmak üzere iki şekilde yetiştirilmektedir. Taze tüketimi yanında, kurutulmuş domates, domates suyu ve salça sanayinde hammadde oluşu nedeni ile de ayrı bir öneme sahiptir [35].

Türkiye, günümüzde dünyanın en önemli domates üreticisi ülkelerinden birisi olarak kabul edilmektedir. Domatesi en eski tanıyan ve üreten ilk Avrupa ülkesi olan İtalya ile birlikte, Çin, ABD, Hindistan ve Mısır da dünyada önemli üretici ülkelerdendir. Türkiye, 2017 yılı istatistiklerine göre toplam 12.750.000 tonluk üretimi ile Çin, ABD ve Hindistan’dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır [2].

İkinci Dünya Savaşı’nı takiben hızla gelişen sanayi ile birlikte tarımsal üretimde aşırı miktarda kullanılan kimyasalların olumsuz etkilerinin insan ve toplum sağlığı üzerindeki zararları artarak kendini hissettirmeye başlamıştır. Tüm bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması amacıyla kimyasal gübre ve tarımsal savaş ilaçlarının hiç kullanılmaması ya da bazılarının sınırlı olarak kullanılması, bunların yerine, aynı görevi yapan organik gübre ve biyolojik savaş yöntemlerinin alması temeline dayanan Ekolojik Tarım Sistemi geliştirilmeye başlamıştır. FAO ve Avrupa Birliği tarafından konvansiyonel tarıma alternatif olarak da kabul edilen bu üretim şekli değişik ülkelerde farklı isimler ile anılmaktadır. Almanca ve Kuzey Avrupa dillerinde “Ekolojik Tarım”, Fransızca, İtalyanca ve İspanyolca da “Biyolojik Tarım”, İngilizcede “Organik Tarım”, Türkiye’de ise

“Ekolojik/Organik Tarım” eş anlamlı olarak kullanılmaktadır [14].

Nematodlar, karasal ve sulak habitatlar dâhil birçok iklime uyum sağlamış; çok geniş bir alana dağılmış, bitkiler, hayvanlar ve insanlarda parazit olarak yaşayan “Nematoda” şubesine bağlı hayvansal organizmalardır [5, 6]. *Tylenchida* (Nematoda) takımı, bitkilerde ekonomik önemde zararlı türlerin büyük bir bölümünü içermesi nedeniyle Bitki Paraziti Nematodların (BPN) en önemli grubunu oluşturmaktadır. Toprak gibi mikrobiyolojisi karışık bir ortamda yetişen bitkilerin doğal koşullarda tek bir organizma gurubu tarafından zarar gördüğünü kabul etmek olanaksızdır. Kültür bitkilerinde zararlı olan BPN türleriyle ilgili çalışmalar, entomolojik (bitki zararlıları) ve fitopatolojik (bitki hastalıkları) çalışmalara göre daha sınırlı alanlarda yürütülmüştür [4, 6, 36].

Bitki paraziti nematod türleri içinde ülkemizde yaygın olarak bulunan, ekonomik düzeyde verim kayıplarına neden olan, uygulanan mücadele yöntemleriyle baskı altına alınmaya ve yayılmalarının önlenmesine çalışılan önemli türler olarak (önem sırasına göre) *G. rostochiensis*, *G. pallida*, *A. besseyi*, *Meloidogyne* spp., *H. multicinctus*, *D. dipsaci*, *D. destructor*, *H. schachtii* ve *T. semipenetrans*’ı verebiliriz [18, 20]. Türkiye’de 1999 yılı ortalarına kadar 49 bölge ve 59 ayrı konukçuda 172 bitki paraziti nematod türü tespit edilmiştir [31]. Bu sayı her yıl artmakta olup günümüzde 240 türe ulaşmıştır [19].

Dünya genelinde kök–ur nematotlarının 4 türü, *M. javanica*, *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita* ve *M. hapla* yaygın olarak bulunmaktadır [10, 29]. Ülkemizde bugüne kadar yapılan çalışmalar sonucunda çeşitli konukçularda 8 kök–ur nematotu türü tespit edilmiştir [18]. Bunlar; *M. acrita*, *M. arenaria*, *M. artiellia*, *M. exigua*, *M. hapla*, *M. incognita*, *M. javanica*, *M. thamesi*’dir.

Dünyada ve Türkiye’de çeşitli sebzeler içinde özellikle üretim oranı en yüksek olan domates üzerinde de birçok çalışmalar yapılmış ve hala yapılmaktadır. Yürütülen bu çalışmaların ana amacı, verimi yüksek çeşitlerin daha iyi tekniklerle yetiştirilmesi sonucunda birim alandan alınacak ürün miktarını artırmak ve ayrıca, ekonomik kayıplara neden olan bitki hastalık ve zararlılarıyla savaşmaktır. Bu savaş, içinde bulundukları tarım alanlarında ekonomik kayıplara neden olan kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) ile mücadelede önemli bir yer tutmaktadır. Kök-ur nematodları, dünyada tropik ve subtropik iklim bölgelerinde, özellikle kumlu ve alüvyonlu topraklarda yetiştirilen kültür bitkilerinin köklerinde irili-ufaklı galler oluşturarak ekonomik olarak büyük zararlara neden olurlar. Son kayıtlara göre günümüze kadar dünyada 90’dan fazla türü tespit edilmiş olup, konukçu-nematod ilişkilerine bağlı olarak bu türlerin çok sayıda konukçu ırkları bulunmaktadır [21].

Kök-ur nematodlarının domateslerde %42–54, patlıcanlarda %30–60 ve kavunlarda %18–33 oranlarında ürün kaybına neden oldukları bildirilmektedir [30]. Organik tarımda kök-ur nematodlarına karşı savaşta kimyasal nematisitlerin kullanılması söz konusu değildir. Bu gibi nedenlerden dolayı günümüzde kök-ur nematodlarına karşı organik tarımda kullanılabilecek alternatif mücadele metotları üzerindeki çalışmalarda önemli bir artış görülmektedir. Bu çalışmalar dayanıklı anaç kullanımı, ekim nöbeti, özellikle organik ve mikrobiyal gübre veya nematisidal özellik gösteren bazı bitki ekstraktlarının organik tarımda kullanım potansiyelleri üzerinde yoğunlaşmıştır [1].

Zararlılarla mücadelede methyl bromide (MeBr)’nin, ozon tabakasına ve çevreye olumsuz etkisi nedeniyle kullanımdan kaldırılması sonucu son yıllarda bu pestiside karşı alternatif yöntemlerin geliştirilmesi üzerindeki araştırmalar artmıştır. Nematodlara karşı halen uygulanmakta olan kimyasal mücadele yöntemlerine alternatif olabilecek yeni arayışlar içine girilmiştir. Son yıllarda tarım alanlarında zararlılarla mücadelede bitkilerden elde edilen ekstraktlar ve dayanıklılık geni olarak bilinen Mi-geni taşıyan anaçlar kullanılmaya başlanmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır [38, 40]. Dış

ülkelerde yapılan çalışmalarla bitkiden elde edilen ekstraktlar ticari preparat haline getirilmiş ve geniş kullanım alanlarında uygulamaya konulmuştur. Bu konudaki çalışmalar devam etmektedir. Ülkemizde de bazı zararlılara karşı söz konusu bitki ekstraktları kullanılmaktadır. Özellikle entegre mücadelenin ve organik tarım anlayışının geliştiği son yıllarda tarım alanlarında bitkisel kökenli çeşitli bileşikler kullanılmaktadır. Giderek artış gösteren organik tarım üretiminde büyük bir girdi olan ve kök-ur nematodları mücadelesinde eksikliği duyulan bitki koruma ürünlerinin yerini alabilecek bitkisel bitki koruma ürünlerinin ortaya konulması ve bu konuda araştırmaların yapılması önemlidir. Dünyada kök-ur nematodlarına karşı biyoteknik mücadele yöntemlerinden bitkisel ekstraktların kullanımı önem kazanmaktadır. Bu konu ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ülkemizde de yürütülmüş çalışmalar bulunmaktadır [28, 25, 26, 22, 21, 23, 24, 27, 28].

Bu çalışmada, kültür bitkilerinde zararlı kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)’na karşı mücadelede zararlıyı engellediği bilinen ve organik tarımda kullanılabilecek ve nematisidal özellik gösteren bazı bitkilerin farklı kısımlarının doğrudan toprağa yeşil gübreleme veya örtü bitkisi olarak kullanılması ile fiziksel savaş yöntemlerinden solarizasyon uygulaması ve nematodlara karşı dayanıklı aşılı fide kullanımı gibi diğer bazı savaş yöntemlerinin etkinliklerinin karşılaştırılması hedeflenmiştir. Böylece kök-ur nematodları ile mücadelede yeni çözüm önerileri geliştirmek ve bu uygulamaların domates bitkisinin gelişimine olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışma 2007–2008 yıllarında gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve 6 karakterli olarak sera denemeleri şeklinde Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait organik tarım serasında ve laboratuvar çalışmaları olarak Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümüne ait Nematoloji laboratuvarında aşağıdaki şekilde yürütülmüştür.

Materyal

Çalışmanın ana materyalini; organik tarım serası topraklarında bulunan değişik dönemdeki kök-ur nematodu bireyleri ile Gökçe ve Beaufort anacı üzerine aşılı Gökçe domates çeşitlerine ait bitkiler, *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae) (hint yağı) bitkisinin yaprakları ve meyveleri, *Brassica oleracea* var. *italica* L. (Cruciferae) (brokoli) bitkisinin kök ve toprak üstü kısımları ve *Tagetes erecta* L. (Asteraceae) (kadife çiçeği) bitkileri oluşturmuştur.

Metot

Sera denemeleri

Organik domates yetiştiriciliğinde kök-ur nematodlarına karşı savaşta yeni çözüm önerilerinin geliştirilmesi ve domates bitkisinin gelişimine olan etkilerinin incelenmesi amacıyla, sera denemeleri 9 Eylül 2007-10 Şubat 2008 tarihleri arasında organik tarım serasında yapılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 6 karakterli ve 4 tekerrürlü olmak üzere 1.6 m × 4.5 m boyutlarında 24 adet deneme parseli şeklinde kurulmuştur. Oluşturulan her bir karakter bloklar içinde rastgele deneme parsellerine dağıtılmıştır (Çizelge 1). Çalışmada kullanılan aşısız ve Beaufort anacı üzerine aşılı Gökçe çeşidine ait domates fideleri Antalya da faaliyet gösteren Antalya Fide A.Ş.'den temin edilmiştir.

Deneme öncesi yapılan hazırlıklar ve denemenin kurulması

Kontrol uygulaması: Yapılan uygulamaların etkinliklerini karşılaştırmak amacıyla kontrol parsellerinde hastalık ve zararlılara karşı herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

Solarizasyon uygulaması: Solarizasyon uygulaması için hazırlanmış olan her bir deneme parseli tırmık yardımı ile düzeltilmiştir. Daha sonra solarizasyon süresince toprak neminin saklanması için yaklaşık 40 cm mesafe ile damla sulama boruları döşenerek parseller tarla kapasitesinde olacak şekilde sulandıktan sonra üzerleri hava almayacak bir şekilde 0.07 mm kalınlığında şeffaf polietilen örtü ile kapatılmıştır. Polietilen örtü 24 Temmuz-7 Eylül 2007

tarihlerinde yaklaşık 6 hafta boyunca kapalı tutularak solarizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir [34].

Hint yağı bitkisi (*Ricinus communis*) uygulaması: Hint yağı bitkisi Akdeniz ikliminin görüldüğü yerlerde doğal olarak yetişir veya kültürü yapılır. Tohumlarında bulunan Ricin ve Ricinoloik asit ester fenollerini çok zehirlidir. Bitkinin ya da yağı elde edildikten sonra kalan küspesinin toprağa organik materyal olarak uygulanması ile açığa çıkan nematisidal özellik gösteren organik maddeler kök-ur nematodu popülasyonunu azaltmaktadır [1]. Güzelçamlı (Aydın, Kuşadası) ve İnciraltı (İzmir, Balçova) mevkiinde doğal olarak yetişen hint yağı bitkisinden toplanan yaprak ve meyveler 20.08.2007 tarihinde Nematoloji laboratuvarına getirilmiştir. Hassas terazi yardımıyla hint yağı bitkisine ait parçalar tartılarak temiz bir çuval üzerinde homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Hesaplanan 250 kg/da uygulama dozundaki hint yağı bitkisine ait parçalar her bir parsel için ayrı ayrı naylon torbalara yerleştirilmiştir [17]. Daha sonra hint yağı bitkisi yaprakları ve meyveleri bir makas yardımıyla küçük parçalara ayrılmıştır. Hazırlanan hint yağı bitkisine ait parçalar 21.08.2007 tarihinde daha önceden belirlenmiş olan her bir parselde (7.2 m²) 1.8 kg (1.7 kg yaprak ve 0.1 kg meyve) hint yağı bitkisi gelecek şekilde 20 cm toprak derinliğine homojen bir şekilde karıştırılmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan karakterler ve simgeleri

Table 1. Characters and symbols used in the experiment

No	Uygulama karakterleri Application characters	Simgesi Symbols
1	Kontrol / Control	(K)
2	Solarizasyon / Solarization	(S)
3	Hintyağı (<i>Ricinus communis</i>) bitkisinin yapraklarının ve meyvelerinin 250 kg/da dozunda yeşil gübre olarak uygulanması Application of leaves and fruits of castor oil as green fertilizer at a dose of 250 kg/da	(R)
4	Kadife çiçeği (<i>Tagetes erecta</i>) bitkisi ile birlikte yetiştirme Growing with a marigold (<i>Tagetes erecta</i>) plant	(T)
5	Brokoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>) bitkisinin yapraklarının ve köklerinin 1400 kg/da dozunda yeşil gübre olarak uygulanması Application of leaves and roots of broccoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>) as a green manure at a dose of 1400 kg/da	(B)
6	Aşılı fide (Beaufort anacı üzerine) yetiştirme Breeding seeded graft Beaufort on parent	(A)

Kadife çiçeği bitkisi (*Tagetes erecta*) uygulaması: Kadife çiçeği bitkilerinin kök salgılarının nematodları kaçırmaya veya nematisidal etkilerinin olduğu, bu etkilerin özellikle bir dizi kimyasal reaksiyondan sonra oluşan alpha-terthienyl adındaki disülfid yapısındaki bir kimyasal maddeden ve kısa ömürlü oluşan O₃ (ozon) gazından kaynaklandığı değişik çalışmalarda bildirilmektedir [7, 20, 25, 33]. Bu uygulama için Ege Üniversitesi Bayındır Meslek Yüksek Okulu'ndan 03.09.2007 tarihinde kadife çiçeği fideleri getirilmiştir. Bu fideler 04.09.2007 tarihinde daha önceden belirlenmiş olan her bir parseldeki iki adet sıraya, sıra üzeri mesafesi 5 cm olacak şekilde dikilmiş ve deneme sonuna kadar gerekli bakım işlemleri yapılmıştır.

Brokoli bitkisi (*Brassica olerace* var. *italica*) uygulaması: Brokoli bitkisine ait kök, yaprak ve gövde kısımlarının toprağa organik materyal olarak uygulanması ve bu organik materyalin toprakta bir dizi kimyasal reaksiyon sonucu ayrışması ile oluşan nematisidal etkisi olan methyl isothiocyanate, gliko isothiocyanate ve benzeri kimyasal maddelerin etkisiyle nematod popülasyonlarını baskı altına almaktadır [37]. Ödemiş Bozdağ Merkez 1100 m rakımdan üreticinin tarlasından kökleriyle birlikte alınan brokoli (Monopoli) çeşidi 28.08.2007 tarihinde organik tarım serasına getirilmiştir. Hesaplanan 1400 kg/da uygulama dozundaki brokoli örnekleri naylon torbalara yerleştirilmiştir [16]. Örneklerin üzerleri daha sonra çalışmada kullanılmak üzere nemli bir çuval ile örtülmüştür. Getirilen brokoli bitkisi yaprakları ve kökleri bir bağ makası yardımıyla küçük parçalara ayrılmıştır. Hazırlanan brokoli örnekleri 31.08.2007 tarihinde daha önceden belirlenmiş olan her bir parselde 10.08 kg (yaprak+kök) brokoli bitkisi gelecek şekilde 20 cm toprak derinliğine homojen bir şekilde uygulanmıştır.

Aşılı fide (*Beaufort*) uygulaması: Mi-ğeni taşıyan aşılı fide çeşitlerinin nematodların beslenmesini ve üremesini belirli oranlarda baskı altına aldığı bildirilmektedir [3, 9, 32]. Çalışmada kullanılan Beaufort anacı üzerine aşılı Gökçe çeşidine ait olan aşılı ve aşısız domates fideleri 09.09.2007 tarihinde daha önceden belirlenmiş olan her bir parselde sıra arası mesafe 80 cm ve sıra üzeri mesafe 40 cm ve 3.05 bitki/m² olacak şekilde dikilmiştir.

Denemenin değerlendirilmesi

Deneme başlangıcında Kök-ur nematodlarının başlangıç popülasyonlarını belirlemek amacıyla toprak örnekleri dikim öncesi belirlenen her bir parselden 24.07.2007 tarihinde alınmıştır. Daha sonra kök-ur nematodlarının hasat sonu popülasyonlarının belirlenmesi içinde her parselden 10.02.2008 tarihinde bitkilerin seradan sökümü sırasında tekrar toprak örneği alınmıştır. Her parselde daha önce işaretlenen 10 adet domates bitkisi bel küreği yardımı ile sökülerek, kök kısımları kesilmiş ve ayrı ayrı poli-etilen torbalara konularak Nematoloji laboratuvarına getirilmiştir. Bu kökler musluk suyunda yıkanarak, üzerlerinde bulunan toprakların uzaklaştırılması sağlanmıştır. Bu işlemde sonra uygulamaların nematodlar üzerindeki etkinliğini belirlemek için, bitki köklerindeki ırlanma durumu 0-10 Zeck skalasına göre değerlendirilerek bulaşıklık dereceleri saptanmıştır [41].

Laboratuvar çalışmaları

Çalışmanın laboratuvar aşamasına ait olan kısımları Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümüne ait Nematoloji laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların topraktaki Kök-ur nematodlarının ikinci dönem larva (L2) popülasyon yoğunluklarının oluşturacağı değişimi belirlemede, her örnekleme periyodunda belirlenen ikinci dönem larva popülasyon yoğunluklarından Kök-ur nematodunun üreme oranları [Üreme oranı (Ro)=Pf (sonuç popülasyonu)/Pi (başlangıç popülasyonu)] tespit edilmiştir [11]. Bu amaçla, fide dikiminden önce (24.07.2007) ve deneme sonunda (10.02.2008) her bir parselden toprak örnekleri alınmıştır. Bu işlemde, her parselin 3 farklı noktasından toprak örnekleri 2.5 cm çapında 30 cm uzunluğunda toprak burgusu kullanılarak bitkilerin kök bölgesi civarından alınıp, etiketlenerek, poli-etilen torbalar içerisinde Nematoloji laboratuvarına getirilmiştir. Bu toprak örneklerinden nematodlar "Geliştirilmiş Baermann-Huni Yöntemi" kullanılarak elde edilmiştir [13]. Elde edilen Kök-ur nematodu 2. dönem larvaları ışık mikroskobu yardımıyla sayılmıştır.

Kök-ur nematodlarının tür ayrımlarında önemli morfolojik kriterlerden birisi diş

bireylerin vulva-anüs kısımlarını içeren perineal bölgeleridir [12, 15]. Bu amaçla, urlu bitki köklerindeki ergin dişilerin elde edilmesinde Cavaness ve Jensen [6]'ın "Santrifüj" tekniğinden yararlanılarak Coolen ve D'Herde [8] tarafından geliştirilen "Blendor-Elek-Santrifüj Metodu" kullanılmıştır. Elde edilen kök-ur nematodu dişilerinin saklanması için +4°C'de içinde TAF [Triethanolamin 2 ml, Formalin (%40'lık Formaldehyd) 7 ml, Saf su 90 ml] olan tüplere aktarılmıştır. Kök-ur nematodlarının teşhisi için 20-30 adet dişi alınmış ve daimî preparatları Taylor ve Netscher [28] tarafından verilen ve Hartman ve Sasser [11] tarafından geliştirilen "Perineal Örneklerin Preparasyon Yöntemi"nden yararlanılarak yapılmıştır. Bu preparatlardaki örneklerin teşhis işlemi ise Jepson [15] esas alınarak Prof. Dr. Galip Kaşkavalcı tarafından yapılmıştır.

İstatistiksel değerlendirme

Deneme sonucunda elde edilen tüm değerlerin varyans analizleri (ANOVA) için SPSS (Version 17.00; SPSS, Chicago, IL, USA) istatistik yazılım programı kullanılmış olup, ortalamaların karşılaştırması Duncan testine göre $P < 0.05$ düzeyinde yapılmıştır [16]. Ayrıca, kök-ur skalası değerlerine $\log_{10}(X+1)$ transformasyonu uygulanarak istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Deneme sonunda elde edilen urlu köklerde yer alan Kök-ur nematodlarının dişilerine ait anal kesitlerin incelenmesi sonucunda *Meloidogyne incognita* (Kofoid ve White) Chitwood bireyleri teşhis edilmiştir.

Köklerdeki Uurlanma Miktarı

Yapılan uygulamaların domates bitkilerinin köklerinde oluşturduğu uurlanmaya etkileri Zeck skalası ile belirlenmiş ve Çizelge 2'de verilmiştir [41]. Deneme sonuçlarına göre en düşük uurlanma değerleri aşılı fide (1.90 ± 0.19), kadife çiçeği (2.28 ± 0.29) ve hint yağı (2.83 ± 0.33) uygulamalarında görülmüştür. Deneme karakterleri içinde en yüksek uurlanma miktarı solarizasyon (4.63 ± 0.45) uygulamasında görülmüştür. Bunun sebebi olarak solarizasyon işleminden önce yapılan sulamanın toprakta daha önceden var olan

yoğun yumurta kümesi popülasyonu açılımına olumlu yönde bir etki yaptığı ve ayrıca süresi yetersiz kalan solarizasyon uygulamasının etkisiz kaldığı gözlenmiştir.

Tüm uygulamalar içinde Kök-ur nematodlarının domates bitkisi köklerinde oluşturduğu uurlanmayı azaltıcı etkileri açısından, aşılı fide (1.90 ± 0.19), kadife çiçeği (2.28 ± 0.29) ve hint yağı (2.83 ± 0.33) uygulamalarında en yüksek etki elde edilmiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde [38], sera koşullarında saksı denemelerinde yapmış oldukları çalışmada, Mi-geci taşıyan Beaufort çeşidinin nematodlara karşı dayanıklı olmayan domates çeşitlerine göre yüksek oranda domates verimini arttırdığı ve düşük seviyede uurlanmaya neden olduğunu saptamışlardır.

Çizelge 2. Uygulama parsellerinde domates bitkilerinin köklerinde *Meloidogyne incognita*'nın oluşturduğu uurlanma oranları [$X \pm SH$] ve uygulamaların kontrol (K)'e göre azaltıcı etkisi (%)^z

Table 2. The gall injury rates [$X \pm SE$] of *Meloidogyne incognita* in the roots of tomato plants in application plots and the decreasing effect (%) of treatments according to control (K)^z

Uygulamalar Applications	Ur skala değeri* Gall scale index*	Azaltıcı etki (%) Reduction effect
K	3.50 ± 0.32 b**	0.00
S	4.63 ± 0.45 c	-32.28
R	2.83 ± 0.33 ab	19.14
T	2.28 ± 0.29 a	34.85
B	3.55 ± 0.43 b	-1.42
A	1.90 ± 0.19 a	45.71

*İstatistiksel analizlerde ur indeksi verilerine $\log_{10}(X+1)$ transformasyonu uygulanmıştır.

^zAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar Duncan testine göre %5 düzeyinde farklılık gösterir.

*In the statistical analyzes, $\log_{10}(X+1)$ transformation was applied to the gall index data.

^zThe meanings expressed in different letters in the same column differ by 5% from the Duncan test.

Yapılan Uygulamaların *M. incognita*'nın Üreme Oranına Etkisi

Yapılan uygulamaların topraktaki kök-ur nematodu (*M. incognita*)'nın üreme oranına etkisi Çizelge 3'de verilmiştir. Deneme sonucunda tüm deneme karakterleri içerisinde en düşük üreme oranı değerleri ise hint yağı (0.42) ve brokoli (0.71) deneme karakterlerinde tespit edilmiştir.

Topraktaki *M. incognita* 2. dönem larva üreme oranlarının değerlendirilmesi sonucunda hint yağı uygulaması en etkili sonucu vermiştir. Elde edilen değerler kök–ur skala değeri ile nispeten paralellik göstermiştir. Bu sonuca benzer şekilde (29), Pakistan’da, domates bitkilerinde zararlı olan *M. incognita*’ya karşı savaş amacıyla gerçekleştirdikleri saksı denemesi çalışmalarında bazı organik madde ilaveleri yapmışlardır. Bu uygulamalardan *R. communis* ve *A. indica* bitki parçalarının 25 g/kg toprak dozu etkili bulunmuştur. Deneme sonucunda tüm deneme karakterlerinin üreme oranına etkisi incelendiğinde (Çizelge 3), hint yağı (0.42) ve brokoli (0.71) deneme karakterlerinde nematodların gelişip çoğalamadığı ve popülasyon oluşturmadığı ve aşılı fide (1.34) deneme karakterinde ise az bir üremenin meydana geldiği saptanmıştır. En yüksek üreme oranı değeri solarizasyon (3.09) ve kadife çiçeği (2.47) deneme karakterlerinde tespit edilmiştir. Bu sonuçlara benzer olarak [1], Hindistan’da yapılan bir çalışmada Jawala çeşidi biber (*Capsicum annuum* L.) bitkilerinde zararlı *M. incognita* zararının ve üreme oranının *A. indica*’nın ve *R. communis* (hint yağı) bitkilerinin parçalanmış yapraklarının toprağa ilavesi ile büyük ölçüde azaltılabildiğini saptamışlardır. Ayrıca nematod kontrol düzeyine bağlı olarak bitki gelişiminin olumlu bir şekilde arttığı belirtilmektedir.

Çizelge 3. Uygulamaların *Meloidogyne incognita*’nın üreme oranına ($R0=Pf/Pi$) etkisi

Table 3. Effect of applications on reproduction rate ($R0=Pf/Pi$) of *Meloidogyne incognita*

Uygulamalar Applications	Başlangıç popülasyonu (Pi) Initial population	Sonuç popülasyonu (Pf) Final population	Üreme oranı (Pf/Pi) Reproduction rate
K	415	635	1.53
S	110	340	3.09
R	450	190	0.42
T	105	260	2.47
B	425	305	0.71
A	115	155	1.34

SONUÇ

Deneme sonunda brokoli uygulamasının ve hint yağı bitkisinin yapraklarının ve meyvelerinin toprağa yeşil gübre olarak karıştırılması domates bitkisinde kök–ur nematodlarının oluşturduğu ur miktarını azaltması ve topraktaki kök–ur nematodları popülasyonlarının üreme oranını azaltma/yok etme açısından oldukça önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca hint yağı bitkisinin bitki gelişimine ve verimine olan olumlu etkileri de düşünüldüğünde organik domates yetiştiriciliğinde ve aynı zamanda entegre zararlı mücadele yöntemleri (IPM) kapsamında domates bitkilerinde zararlı olan kök–ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)’na karşı alternatif savaş kapsamında hint yağı bitkisi, brokoli ve aşılı fide uygulamalarının kullanımının çevre dostu mücadele yöntemleri içerisinde oldukça kuvvetli bir aday olabileceğini söylemek mümkündür.

KAYNAKLAR

1. Akhtar, M. and I. Mahmood, 1993. Effect of *Mononchus aquaticus* and organic amendments on *Meloidogyne incognita* development on chilli. *Nematologia–Mediterranea* 21(2):251–252.
2. Anonymous, 2017. FAO Statistical Databases (<http://faostat.fao.org/site/567/desktopdefault.aspx?pageid=567>) (Erişim Tarihi: Mart 2017).
3. Antonio, J., P. Lopez, M. Strange, K. Isgouhi and P.T. Antoon, 2006. Differential response of Mi gene–resistant tomato rootstocks to root–knot nematodes (*Meloidogyne incognita*). *Crop Protection* 25:382–388.
4. Aytan Ediz, S., 1978. Bitki paraziti nematodlar. *Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ziraî Savaş ve Ziraî Karantina Müdürlüğü, Ankara Bölge Ziraî Araştırma Enstitüsü, Yayın No:37, Ankara, 153s.*
5. Boag, B. and G.W. Yeates, 1998. Soil nematode biodiversity in terrestrial ecosystems. *Biodiversity and Conservation* 7(5):617–630.
6. Cavaness, F.R. and H.J. Jensen, 1955. Modification of the centrifugal flotation technique for isolation and concentration of nematodes and their eggs from soil and

- plant tissue. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 22:87-89.
7. Castro, A., A.E. Mejie Zavaleta, V.I. Prado del Cid and G.V. Zamuido, 1990. Crop rotation and incorporation into the soil of *Tagetes erecta* residues for the management of *M. incognita*. *Revista mexicana de Fitopatologia* 8(2):173-180.
 8. Coolen, W.A. and C.J. D'Herde, 1972. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. *Publication of the State Nematology and Entomology Research Station, Merelbeke, Belgium*, 77p.
 9. Devran, Z. and İ.H. Elekçioğlu, 2004. The screening of F2 plants for the root-knot nematode resistance gene, Mi by PCR in tomato. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 28(4):253-257.
 10. Eisenback, J.D. and H.H. Triantaphyllou, 1991. Root-knot nematodes: *Meloidogyne* species and races. In: (ed: W.R. Nickle), *Manual of agricultural nematology*. Marcel Dekker, New York, USA, pp.281-286.
 11. Ferris, H. and J.W. Noling, 1987. Analysis and prediction as a basis for management decisions. In: (ed: R.H. Brown), *Principles and practice of nematode control in crops*. Academic Press, Sydney, New York, London, Montreal, Tokyo, p.49-81.
 12. Hartman, K.M. and J.N. Sasser, 1985. Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal pattern morphology. In: (eds: K.R. Barker, C.C. Carter and J.N. Sasser) *An advanced treatise on Meloidogyne*, Vol. 2. methodology. Printed by North Carolina State University Graphics, Raleigh, North Carolina, pp:69-77.
 13. Hooper, D.J., 1986. Handling, fixing, staining and mounting nematodes. In: (ed: J.F. Southey). *Laboratory methods for work with plant and soil nematodes*. Her Majesty's Stationery Office, London, pp:59-80.
 14. İlter, E. ve A. Altındışli, 1996. Ekolojik tarım ve ilkeleri. In: (eds: U. Aksoy ve A. Altındışli) *Ekolojik Tarım*. ETO, Bornova, İzmir s:1-6.
 15. Jepson, S.B., 1987. Identification of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species). *CAB International Institute of Parasitology, Wallingford, Oxon, UK*, 265 p.
 16. Karman, M., 1971. Bitki koruma araştırmalarında genel bilgiler: denemelerin kuruluşu ve değerlendirme esasları. *Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Bornova/İzmir*, 279s.
 17. Kaşkavalcı, G., Y. Tüzel, O. Dura and G.B. Öztekin, 2009. Effects of alternative control methods against *Meloidogyne incognita* in organic tomato production. *Ekoloji* 18(72):23-31.
 18. Kepenekci, İ., 2012. Nematoloji (bitki paraziti ve entomopatojen nematodlar). [Genel Nematoloji (Cilt 1) ISBN:9786054 672110, Taksonomik Nematoloji (Cilt 2) ISBN:9786054672127] Eğitim, Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı, Tarım Bilim Serisi Yayın No:3 (2012/3), LIV, 1155s.
 19. Kepenekci, İ., 2014a. Plant parasitic nematodes (Tylenchida, Nematoda) in Turkey. *Pakistan Journal of Nematology* 32(1):11-31.
 20. Kepenekci, İ., 2014b. Nematolojik çalışmalar için arazi ve laboratuvar uygulama kılavuzu, Nematoloji El Kitabı. ISBN:9786054627719, Siyasal Kitabevi, 22:455.
 21. Kepenekci, İ., D. Erdoğan, H.D. Sağlam and A. Tülek 2015. Effects of some indigenous plant extracts on the inhibition of egg hatching and on the survival of the survival of *Meloidogyne javanica* juveniles on tomatoes in greenhouse pot experiments. *Int. Plant Protection Congress (18 IPPC)*, 253.
 22. Kepenekci, İ. and H.D. Sağlam, 2015. Effects of some indigenous plant extracts of root knot nematode *Meloidogyne incognita* in tomato grown natural greenhouse conditions. *Int. Plant Protection Congress (18 IPPC)*, 252.
 23. Kepenekci, İ., D. Erdoğan ve P. Erdoğan, 2016a. Bazı bitki ekstraktlarının kök-ur nematodlarına karşı etkinliğinin *in vitro* ve *in vivo* koşullarda araştırılması. *Türkiye Entomoloji Dergisi* 40(1):3-14.
 24. Kepenekci, İ., H.D. Sağlam, Ş. Kordali, S. Çalışkan ve A. Bozhüyük Usanmaz, 2016b. Nepeta meyeri bitki ekstraktının doğal koşullar altında domatestede kök-ur nematodlarına karşı nematisidal etkisi. *Türkiye 6. Bitki Koruma Kongresi*, 5-8 Eylül, Konya.

25. Kepenekci, İ., 2016. Effects of some indigenous plant extracts on egg hatching and larval mortality of *Meloidogyne javanica* Tylenchida: *Meloidoginidae* infesting eggplant under greenhouse pot studies. *Turkey 6. Plant Protection Congress with International Participation*.
26. Kepenekci, İ. and H.D. Sağlam, 2016. Effects of some indigenous plant extracts on hatching and juvenile mortality of *Meloidogyne javanica* Tylenchida: Heteroderidae infecting pepper under glasshouse pot studies. 32. *ESN Symposium*.
27. Kepenekci, İ., T. Katı Çekengil, D.F. Erdoğan, P. Erdoğan ve H.D. Sağlam, 2017. Beş farklı bitki ekstraktının domateste zararlı kök–ur nematod (*Meloidogyne incognita* Irk 2 ve *M. arenaria* Irk 2) (Tylenchida: Meloidoginidae)’larına karşı sera koşullarındaki etkisinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science* 20(1):36–47.
28. Kepenekci, İ., 2017. Effects of some indigenous plant extracts on egg hatching and larval mortality of *Meloidogyne arenaria* (Tylenchida: Meloidoginidae) infesting eggplant under greenhouse–pot studies. 2. *International Balkan Agriculture Congress*, 136.
29. Mukhtar, K., R. Ahmad, N. Javed and S.H. Khan, 1994. Control of root knot disease of tomato with organic soil amendments. *Pakistan Journal of Phytopathology* 6(2):152–154.
30. Netscher, C. and R.A. Sikora, 1990. Nematode parasites on vegetables. M., Luc, R.A., Sikora, J., Bridge. *Plant Parasitic Nematodes in Suptropical and Tropical Agriculture*. CAB International 231–283pp.
31. Ökten, M.E., İ. Kepenekci and H.C. Akgül, 2000. Distribution and host association of plant parasitic nematodes (Tylenchida) in Turkey. *Pakistan Journal of Nematology* 18(1&2):79–106.
32. Özarslandan, A.A., E. Ekbiç ve İ.H. Elekcioglu, 2010. Domateste kök ur nematodu (*Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood)’na dayanıklılık sağlayan Mi–1.2 geninin Mi23 SCAR markırı ile belirlenmesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi* 35(4):677–686.
33. Ploeg, A.T. and P.C. Maris, 1999. Effect of temperature on suppression of *Meloidogyne incognita* by tagetes cultivars. *Journal of Nematology* 31(4):709–714.
34. Saleh, H., W.I. Abu–Gharbieh and L. Al–Banna, 1989. Augmentation of soil solarization effects by application of solar–heated water. *Nematologia Mediterranea* 17(2):127–129.
35. Sevgican, A., 2002. Örtüaltı sebzeçiliği, Cilt 1. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:528. Bornova/İzmir*, 476 s.
36. Siddiqi, M.R., 2000. Tylenchida parasites of plants and insects. CABI Publishing. *CAB International, Wallingford, UK*. 2. Editon, 805p.
37. Stirling, G.R. and A.M. Stirling, 2003. The potential of Brassica green manure crops for controlling root–knot nematode (*Meloidogyne javanica*) on horticultural Crops in a subtropical environment. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 43(6):623–630.
38. Strange, M.L., I. Kaloshian and A.T. Ploeg, 2006. Differential response of Mi–gene resistant tomato rootstocks to root–knot nematodes (*Meloidogyne incognita*). *Crop Protection* 25(4):382–388.
39. Taylor, D.P. and C. Netscher, 1974. An improved technique for preparing perineal patterns of *Meloidogyne* spp. *Nematologica* 20:268–269.
40. Talavera, M., S. Verdejo–Lucas, C. Ornat, J. Torres, M.D. Vela, F.J. Macias, L. Cortada D.J. Arias, J., Valero and F.J. Sorribas, 2009. Crop rotations with Mi gene resistant and susceptible tomato cultivars for management of rootknot nematodes in plastic houses. *Crop protection* 28(8):662–667.
41. Zeck, W.M., 1971. A rating scheme for field evaluation of Root–knot nematode infestation. *Pflanzenschutz Nachrichten, Bayer. Published by Farbenfabriken Ag. Leverkusen*, 10:141–144.

ÖRTÜALTINDA YETİŞTİRİLEN BAZI YENİ MUZ ÇEŞİT/KLONLARIN FİZİKO–KİMYASAL ÖZELLİKLER AÇISINDAN KIYASLANMASI¹

Dilek GÜVEN², Hamide GÜBBÜK³

²Dr., Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANTALYA

³Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ANTALYA
Araştırma makalesi / Research article

Geliş tarihi / Received: 30.03.2018, Kabul tarihi / Accepted: 27.04.2018

ÖZ

Ülkemiz muz yetiştiriciliğinde ağırlıklı olarak ‘Dwarf Cavendish’ ve ‘Grand Nain’ çeşitleri kullanılmaktadır. Dünyada ise Cavendish grubu altında yer alan çok sayıda çeşit/klon mevcuttur. Bu çeşit ve klonların adaptasyon amaçlı subtropik koşullarda da denenmesinin, muz yetiştiriciliğine önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle planlanan bu çalışmada, örtüaltında ülkemiz için yeni olan bazı muz çeşit/klonların (‘Williams’, ‘MA 13’, ‘Jobo’ ve ‘CV 902’) meyve fiziko–kimyasal (parmak ağırlığı, parmak çevresi ve parmak uzunluğu, meyve kabuk ağırlığı, meyve kabuk kalınlığı, meyve eti oranı ve suda çözünür kuru madde miktarı) ve renk özellikleri (C, Hue değeri) ‘Dwarf Cavendish’ çeşidi ile kıyaslanmıştır. İncelenen fiziko–kimyasal özellikler açısından, denenilen tüm çeşit/klonların ‘Dwarf Cavendish’ çeşidinden daha iyi sonuç verdiği saptanmıştır. Bununla birlikte, çeşit/klonlar arasında meyve kalite özellikleri açısından ilk sırada ‘MA 13’ klonu tavsiye edilmiş, bunu ‘Jobo’ ve CV 902 klonları izlemiştir.

Anahtar Kelimeler: *Musa cavendishii*, subtropik, adaptasyon, kalite, renk

COMPARISON OF SOME NEW CULTIVAR/CLONES GROWN UNDER PROTECTED CULTIVATION IN PHYSICO–CHEMICAL FEATURES

ABSTRACT

‘Grand Nain’ and ‘Dwarf Cavendish’ cultivars have been used banana cultivation in Turkey. However, there are many cultivar/clones under Cavendish group have been grown in the World. It was thought that tested the new cultivar/clone for adaptation purpose under subtropical conditions to contribute banana cultivation in Turkey. The objective of the study to compare some new cultivar/clones with ‘Dwarf Cavendish’ under protected cultivation in terms of fruit physico–chemical (finger weight, finger circumference, finger length, peel weight, peel thickness, peel/pulp ratio and soluble solid content) and fruit color (C and Hue angle) features. The results showed that new cultivar/clones gave the best result to ‘Dwarf Cavendish’ in terms of all investigation criteria. Among cultivar/clone in terms of fruit quality, ‘MA 13’ were recommended in the first place followed by ‘Jobo’ and ‘CV 902’.

Keywords: *Musa cavendishii*, subtropic, adaptation, quality, color

GİRİŞ

Muz, ekvatorun 20° kuzey ve güneyinde tropik koşullarda yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan bir meyve türüdür. Bununla birlikte Fas, Mısır, İspanya (Kanarya Adaları), İsrail, Portekiz (Maderia Adası), Türkiye, Avustralya ve Güney Afrika gibi ülkelerde ise subtropik iklim koşullarında da ekonomik olarak

yetiştirilebilmektedir. Tropik ve subtropik koşullarda yetiştirilme şansının olması nedeniyle, muz yaklaşık 100’den fazla ülkede, 10 milyon ha üretim alanı ve 113 milyon tona yakın sofralık ve 35 milyon tonun üzerinde plantain (pişirilerek yenen muzlar) üretimi ile dünyada en yüksek üretim ve ticaret hacmine sahip meyve türlerinin başında yer almaktadır. Ülkemizde ise son yıllarda 6225 ha’a ulaşan

¹Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 2008.03.0121.013 nolu proje olarak desteklenen Doktora Tezinin bir bölümüdür.

²Sorumlu yazar / Corresponding author: dilek.guven@tarim.gov.tr

üretim alanı ve 305.926 ton üretim miktarı ile ekonomik anlamda en yüksek üretim potansiyeline sahip türdür [1]. Ülkemiz bu üretim miktarı ile toplam muz tüketimimizin ancak %50'den fazlasını karşılamaktadır. Bununla birlikte, son yıllarda örtüaltı muz yetiştiricilik alanlarında önemli artışlar kaydedilmiştir. Üretim alanındaki artışlar, aynı hızla artarak devam ederse, birkaç yıl içinde kendi tüketimimizin önemli bir kısmını kendi öz kaynaklarımızdan karşılamamız mümkün gözükmektedir.

Türkiye'de muz yetiştiriciliği ağırlıklı olarak, Akdeniz Bölgesi'nde Mersin ilinin Anamur ve Bozyazı, Antalya ilinde ise Alanya ve Gazipaşa ilçelerinde yapılmaktadır. Bu ilçelerden Anamur ve Bozyazı'da muz yetiştiriciliği genellikle örtüaltında, Alanya ve Gazipaşa'da ise açık ve örtüaltında yapılmaktadır. Son yıllarda, örtüaltı muz üretim alanlarında önemli artışlar kaydedilmiştir. Bu artışta, muz yetiştiriciliğinde, dikimden hemen sonra aynı yıl içerisinde ürün alınması, işçilik masraflarının birçok yetiştiricilik kollarına göre daha düşük olmasının rol oynadığı düşünülmektedir. Alan artışında ayrıca yetiştiriciliği yapılan lokasyonlara yenilerinin dâhil olması da etkili olmuştur. Nitekim bu yeni lokasyonlara Antalya'da Manavgat, Serik, Kumluca ve Finike ilçeleri, Mersin'de Erdemli, Hatay'da İskenderun ile Hassa ve Adana'da ise Ceyhan ve Yumurtalık ilçeleri örnek olarak gösterilebilir.

Ülkemizde diğer birçok meyve türü ile kıyaslandığında, muzda çeşit sayısı azdır. Açıkta yetiştiricilikte hala yaygın olarak Dwarf Cavendish çeşidi kullanılırken, örtüaltında Dwarf Cavendish çeşidinin yerini özellikle yüksek seralarda Grand Nain çeşidi almıştır. Ayrıca Dwarf Cavendish ve Grand Nain çeşitlerinin yanı sıra örtüaltında halk arasında Azman ve Şimşek olarak adlandırılan muz tipleri de kullanılmaktadır. Ülkemizde ve dünyada bazı muz çeşitleri ile ilgili olarak yürütülen adaptasyon çalışmalarına ilişkin sonuçlara aşağıda kısaca yer verilmiştir.

Galán Saúco ve ark. [3], Kanarya Adaları'nda (Tenerife), iki farklı dikim sıklığında (1667 ve 2000 bitki/ha) beş vejetasyon süresince üç farklı muz çeşidinin (Dwarf Cavendish, Grand Nain ve Williams) subtropik koşullarda göstermiş olduğu

performansları değerlendirmişlerdir. Araştırma sonucunda, subtropik koşullarda Grand Nain çeşidinin sık dikim açısından Dwarf Cavendish'den daha başarılı olduğu bulunmuştur.

Gübbük ve Pekmezci [4], 'Grand Nain', 'Petit Nain', 'Poyo', 'Williams' ve 'Basrai', muz çeşitlerinin açıkta ve örtüaltında verim ve bazı kalite kriterleri açısından gösterdikleri performansları araştırmışlardır. Araştırma sonucunda; incelenen tüm kalite kriterleri açısından örtüaltında 'Williams' ve 'Grand Nain' çeşitlerinin, Dwarf Cavendish'den daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Açıkta yetiştiricilikte ise bu iki çeşide ilave olarak Petit Nain ve 'Basrai' çeşitleri de Dwarf Cavendish'den daha başarılı bulunmuştur. 'Poyo' yüksek boyundan dolayı örtüaltı için ise tavsiye edilmemiş, açıkta ise rüzgâr zararından dolayı yalancı gövdede kırılmalar meydana gelmiştir. Çalışmada ayrıca verim, örtüaltında açığa göre %19–28 oranında daha yüksek saptanmıştır.

Gübbük ve Pekmezci [5], yaptıkları başka bir çalışmada, yine Antalya koşullarında örtüaltında Dwarf Cavendish kontrol olmak üzere, altı farklı muz tipini (Gazipaşa 5, Gazipaşa 6, Gazipaşa 7, Alanya 2, Anamur 2, Anamur 4) denemeye almışlardır. Araştırma sonucunda, denenen tüm tiplerde hevenk ağırlığının Dwarf Cavendish'den daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Cabrera Cabrera ve Galan Saúco [2], Kanarya Adaları'nda Grand Nain, Zelig ve Gruase muz çeşitlerinin performanslarını değerlendirmişlerdir. Çalışmada bitki boyu açısından en uzun çeşit Grand Nain olarak belirlenirken, bunu Zelig ve Gruase çeşitleri izlemiştir. Gövde çevresi ve parmak sayısı açısından ise en yüksek değer Gruase çeşidinde saptanmıştır.

Bu çalışmada, ülkemizde örtüaltında yetiştirilen Dwarf Cavendish muz çeşidinin meyve fiziko-kimyasal ve renk özellikleri Williams ve üç yeni muz klonu (MA13, Jobo ve CV 902) ile kıyaslanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma, Antalya ilinin Alanya ilçesinin Kargıcak beldesinin Arık Yazı mevkiinde

(36°28' kuzey enlem, 32°07' doğu boylam derecelerinde ve denizden yükseklik 10 m) yan yüksekliği 5 m ve çatı yüksekliği 7.5 m plastik serada 2008 ve 2010 yılları arasında iki vejetasyon süresince yürütülmüştür. Bitkiler sıra arası 3 m ve sıra üzeri 1.8 m olacak şekilde dikilmişlerdir. Denemede materyal olarak, ülkemizde ticari olarak yetiştiriciliği yapılan 'Dwarf Cavendish' muz çeşidi (kontrol olarak) ile CIRAD Araştırma İstasyonu (Fransa) kanalı ile yine Fransa'dan getirtilen meristem kültürü ile çoğaltılmış Williams muz çeşidi ile MA 13, Jobo ve CV 902 muz klonları kullanılmıştır. Kontrol olarak kullanılan Dwarf Cavendish çeşidi, subtropik koşullara uygun, rüzgâra oldukça dayanıklı, verimli ve meyve kalitesi iyi bir çeşittir (Robinson, 1996). Williams çeşidi ise değişik ekolojik koşullara uyabilen, rüzgara ve soğuğa dayanıklı, yüksek verimli bir çeşit olup, Grand Nain'den daha yüksek boyludur (6–8 m). Araştırmada kullanılan klonlardan MA 13, kırmızı renkli yalancı gövdeye sahip, yüksek verimli, Jobo; Williams çeşidin yerine alternatif olarak düşünülen ve Williams ile aynı meyve kalite özelliklerine sahip yüksek verimli ve CV 902 klonu ise Grand Naine'nin klasik morfolojik özelliklerine sahip ve oldukça verimli bir klondur [6].

Metot

Serada damla sulama sistemi kullanılmış ve laterallar her sıraya sağ ve sol tarafa 2 hat olacak şekilde döşenmiştir. Ayrıca serada çatının 1 m altından özellikle yaz aylarında çok sıcak zamanlarda sera iç sıcaklığını düşürmek ve oransal nemi arttırmak amacıyla mistleme sistemi de yerleştirilmiştir. Sera içerisindeki sıcaklık ve oransal nemi kaydetmek için sera içerisine mini meteoroloji istasyonu (HOB0) yerleştirilmiştir. Yıllık ortalama minimum ve maksimum sıcaklık 13.51–27.27°C ve oransal nem ise %70–90 arasında kaydedilmiştir. Serada toprak yapısı tınlı, pH'sı 7.7 ve kireç oranı ise %1.7 olarak kaydedilmiştir. Gübreleme programı Lahav ve Turner [8] dikkate alınarak uygulanmıştır.

Meyvelerin derimi, parmaklardaki köşeliliğin dörtte üçü kaybolduğu dönemde ($\frac{3}{4}$ dolulukta) yapılmıştır. Derimi yapılan hevenklere 24 saat süreyle 1000 ppm etilen gazı uygulanmıştır [9]. Olgunlaştırma, 18°C'de

%80–85 oransal nemde gerçekleştirilmiştir. Olgunlaştırmadan sonra tam yeme olumunda (6 no'lu aşama) meyve (parmak) örneklerinde parmak ağırlığı (g), parmak çevresi (cm), parmak uzunluğu (cm), meyve kabuk ağırlığı (g), meyve kabuk kalınlığı (mm), meyve eti oranı (%) ve suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) (%) analizleri yapılmıştır.

Meyve kabuk rengindeki değişimler ise Minolta renk ölçüm cihazı ile L*, a* ve b* değerleri cinsinden belirlenmiş ve kroma (C) ile hue (h°) renk değerleri de aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır.

$$[C: (a^2+b^2), h^\circ: \tan^{-1} (b/a)].$$

Rengin kırmızılığı ve sarılığını sayısal olarak ifade h° değerinin azalması, rengin kırmızıya yaklaştığını; artması ise kırmızıdan uzaklaştığını göstermektedir. C değeri ise rengin canlılığını ve matlığını sayısal olarak ifade ederken, sayının yüksek olması rengin daha canlı olduğunu göstermektedir.

Araştırma 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 6 meyve olacak şekilde yapılmış ortalamaların değerlendirilmesinde LSD testi kullanılmış, tüm istatistiksel analizler, SAS (versiyon 9.0) istatistik paket programında yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı muz çeşit/klonlarında saptanan parmak ağırlığı, parmak çevresi ve parmak uzunluğu değerlerine ilişkin bulgular Çizelge 1'de verilmiştir. Bu çizelgeden de görüldüğü gibi incelenen her üç kriter üzerine çeşit/klonların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Olgunlaştırmadan sonra saptanan parmak ağırlığı değerleri 127.91 g ile en düşük Dwarf Cavendish çeşidinde ve 172.36 g ile en yüksek MA 13 klonunda saptanmıştır. İncelenen diğer bir kriter olan parmak çevresi değeri 11.00 cm ile 13.66 cm arasında saptanmıştır. Parmak çevresi değeri parmak ağırlığında olduğu gibi en düşük Dwarf Cavendish çeşidinde kaydedilmiş ve bunu 12.33 cm ile CV 902 klonu izlemiştir. En yüksek parmak çevresi değeri ise 13.66 cm ile Jobo klonunda belirlenmiştir. Muz meyvelerinin sınıflandırılması açısından önemli bir kriter olan parmak uzunluğu değeri ise 24.58 cm ile MA 13 klonunda saptanmıştır. En düşük parmak uzunluğu değeri ise 21 cm ile incelenen diğer iki kriterde olduğu gibi Dwarf Cavendish çeşidinde belirlenmiştir.

Meyve kabuk ağırlığı, kalınlığı ve et oranı ile SÇKM oranı üzerine çeşit/klonların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Meyve eti oranını etkileyen kabuk ağırlığı, meyve fiziksel özellikleri (parmak ağırlığı, çevresi ve uzunluğu) açısından en düşük değer 22.22 g ile Dwarf Cavendish çeşidinde kaydedilmiştir (Çizelge 2). En yüksek meyve kabuk ağırlığı ise parmak ağırlığı ve uzunluğu açısından en iyi sonucu veren Jobo klonunda belirlenmiştir. İncelenen kriterlerden meyve kabuk kalınlığı

0.94 mm ile 1.75 mm arasında değişim göstermiştir. Tüketici açısından önemli bir kriter olan meyve eti oranı çeşit/klonlara göre değişmekle beraber %82.63 ile %84.89 arasında belirlenmiştir. Yeme kalitesini etkileyen kriterlerden biri olan SÇKM miktarı ise %16.0 ile %19.62 arasında değişim göstermiş ve en yüksek SÇKM miktarı CV 902 muz klonunda, en düşük SÇKM miktarı ise Dwarf Cavendish çeşidinde saptanmıştır.

Çizelge 1. Farklı muz çeşit/klonlarında saptanan parmak ağırlığı, parmak çevresi ve parmak uzunluğu değerleri^z

Table 1. The finger weight, finger circumference and finger length values determined in different banana cultivars / clones^z

Çeşit/klon Cultivar/clon	Parmak ağırlığı (g) Finger weight	Parmak çevresi (cm) Finger circumference	Parmak uzunluğu (cm) Finger length
Dwarf Cavendish	127.91 c	11.00 c	21.00 c
Williams	147.10 b	12.83 b	22.92 b
MA 13	172.36 a	13.41 a	24.58 a
Jobo	168.41 ab	13.66 a	23.67 ab
CV 902	159.45 b	12.33 b	23.83 ab
LSD (%5)	12.10	0.57	1.08

^zAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

^zMean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

Çizelge 2. Farklı muz çeşit/klonlarında saptanan meyve kabuk ağırlığı (g), meyve kabuk kalınlığı (mm), meyve eti oranı (%) ve suda çözünür kuru madde miktarı değerleri (%)^z

Table 2. The fruit peel weight, fruit peel thickness, fruit meat ratio and soluble solids content values determined in different banana cultivars / clones^z

Çeşit/klon Cultivar/clon	Meyve kabuk ağırlığı (g) Fruit peel weight	Meyve kabuk kalınlığı (mm) Fruit peel thickness	Meyve eti oranı (%) Fruit meat ratio	SÇKM (%) Soluble solids content
Dwarf Cavendish	22.22 c	0.94 e	82.63 c	16.09 c
Williams	24.68 b	1.55 b	83.22 b	18.26 b
MA 13	26.04 ab	1.75 a	84.89 a	17.84 b
Jobo	27.54 a	1.10 d	83.64 b	16.55 c
CV 902	27.42 a	1.12 c	82.80 b	19.62 a
LSD (%5)	2.310	0.02	1.14	0.02

^zAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

^zMean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

Çizelge 3. Farklı muz çeşit/klonlarında saptanan, C değeri ve Hue değeri^z

Table 3. C and Hue values determined in different banana cultivars/clones^z

Çeşit/klon Cultivar/clon	C değeri C value	Hue değeri (h°) Hue value
Dwarf Cavendish	42.90	87.38 b
Williams	43.39	88.24 a
MA 13	42.33	87.09 a
Jobo	45.80	86.42 c
CV 902	43.89	88.13 a
LSD (%5)	Ö.D. N.S.	0.98

^zAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD), Ö.D.: Önemli değil

^zMean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level, N.S.: Nonsignificant

Olgunlaştırmadan sonra 6 no'lu aşamada rengin canlılığını ve matlığını sayısal olarak ifade eden kroma değeri (C) ve rengin kırmızı

ve sarılığını ifade eden Hue (h°) değerlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir. Bu çizelgeden çeşit/klonların C değeri üzerine

etkisi istatistiksel olarak önemsiz ve h° değeri üzerine etkisi ise önemli bulunmuştur. Çeşit/klonlara göre değişen C değeri 42.33 ile 45.80 arasında değişim göstermiştir. Olgunlaştırmadan sonra tüketici albenisini renk yönünden etkileyen h° değeri istatistiksel olarak farklı bulunmakla beraber, çeşit/klonlar arasındaki sayısal farklılığın pratik açısından çok yüksek olmadığı Çizelge 3'te görülmektedir. Bulgularımız, rengin sarılığı açısından en iyi sonucun Williams çeşidi ile MA 13 ve CV 902 klonlarından elde edildiğini göstermektedir.

Bulgulardan da anlaşılacağı üzere, incelenen meyve fiziko-kimyasal özellikleri (parmak ağırlığı, parmak çevresi, parmak uzunluğu meyve kabuk ağırlığı, meyve kabuk kalınlığı, meyve eti oranı ve suda çözünabilir kuru madde miktarı) çeşit ve klonlara göre farklılık göstermiştir. Bulgularımız sonucunda, meyve fiziko-kimyasal özellikler açısından en iyi klon MA13 ve en düşük değere sahip çeşit ise Dwarf Cavendish olarak belirlenmiştir. Bu çeşit/klonlara ait morfolojik ve verim bileşenlerine ilişkin (tarak sayısı, parmak sayısı ve hevenk ağırlığı) özellikler Güven ve Gübbük, [7], tarafından yürütülen başka bir çalışmada değerlendirilmiştir. Bu çalışma sonucunda, incelenen tüm özellikler açısından, meyve fiziko-kimyasal özelliklerinde olduğu gibi MA13 klonu en ön plana çıkan klon ve Dwarf Cavendish ise diğer tüm çeşit/klonlara göre en düşük performansa sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Bu nedenle sonuçlarımız, Güven ve Gübbük, [7] tarafından elde edilen bulgularla uyum içerisinde gözükmektedir. Parmak çevresi açısından elde ettiğimiz bulgular, Gübbük ve Pekmezci [4] ve Gübbük ve Pekmezci [5] tarafından yapılan çalışmalar ile benzer bulunmuştur. Nitekim her iki çalışmada da parmak çevresi değerleri 10 cm'nin üzerinde saptanmıştır. Muzda ticari anlamda ön planda olan parmak uzunluğu değeri ise bulgularımıza göre çeşit/klonlara göre farklılık göstermiştir. Bu değer, diğer birçok kalite parametrelerinde olduğu gibi MA 13 klonunda en yüksek kaydedilmiştir. Gübbük ve Pekmezci [4] tarafından, farklı muz çeşitleri ile yürütülen çalışmada, parmak uzunluğu değerlerinin bulgularımızda olduğu gibi çeşitlere göre farklılık gösterdiği kaydedilmiştir. Muzda tüketici tercihi açısından önemli olan kabuk kalınlığı, meyve

eti oranı ve SÇKM miktarı açısından çeşit/klonlara göre farklı sonuçlar elde edilmiştir. Meyve eti oranı ve kabuk kalınlığı üzerine örtü altında çeşit/klonların etkileri konusunda yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte, SÇKM açısından elde ettiğimiz değerler, Gübbük ve Pekmezci [4] ile uyum içerisinde bulunmuştur. Renk değeri açısından, incelenen C değeri bakımından bulgularımızda farklılık saptanmazken, h° açısı değeri çeşit/klonlara göre farklılık göstermiştir. Yaptığımız literatür araştırmalarında, meyve eti oranı ve kabuk kalınlığında olduğu gibi örtü altında farklı çeşitlerin C ve h° değerlerine ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, renk özelliklerine ilişkin bulgular tartışılabilir.

SONUÇ

Denenen tüm çeşit/klonlar, incelenen fiziko-kimyasal özellikler açısından, Dwarf Cavendish çeşidine göre daha iyi sonuç vermiştir. Bununla birlikte, verim ve kalite kriterleri açısından önemli olan parmak ağırlığı ve parmak uzunluğu parametreleri dikkate alındığında, örtüaltı muz yetiştiriciliği için birinci derecede MA 13 klonu diğer çeşit ve klonlara göre öncelikli olarak tavsiye edilmiş ve bunu Jobo ve CV 902 klonları izlemiştir.

KAYNAKLAR

1. Anonymous, 2016. FAO (<http://www.faostat.fao.org>) (Erişim Tarihi: Mart 2018).
2. Cabrera Cabrera, Saúco, V.S., 2005. Evaluation of the banana cultivars Zelig, Grande Naine and Gruesa under different environmental conditions in the Canary Islands. *Fruits* 60:357–369.
3. Galán Saúco, V., J. Cabrera Cabrera and Hernandez, Delgado. P.M., 1995. A comparison of banana cultivars 'Dwarf Cavendish', 'Grande Naine' and 'Williams', for the Canary Islands. *Fruits* 50(4):255–266.
4. Gubbuk, H. and M. Pekmezci, 2004. Comparison of open-field and protected cultivation of banana (*Musa spp.* AAA) in the coastal area of Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 32:375–378.

5. Gübbük, H. and M. Pekmezci, 2005. The agronomic performance of six promising off-types banana (*Musa* spp. AAA) under protected cultivation. *Tropical Agriculture* 82(1):30–33.
6. Güven, D. ve H. Gübbük, 2011. Yeni bazı muz çeşit ve klonlarında fenolojik ve pomolojik özellikler ile bitki besin maddeleri ve hormonların dönemsel değişimlerinin belirlenmesi (Yayınlanmamış Doktora Tezi). *Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya*. 249s.
7. Güven, D. and H. Gübbük, 2014. Agronomic performance of several Cavendish cultivars (*Musa* spp. AAA) under plastic greenhouse. *International Scientific Congress "Life Sciences, A Challenge for the Future"* 23–25.10.2014. *Iaşi, Romania, 1:111–115*.
8. Lahav, E. and D. Turner, 1983. Banana nutrition. *International Potash Institute* 7:62.
9. Paydaş, S. ve M. Pekmezci, 1983. Muzların depolanması ve olgunlaştırılması üzerinde araştırmalar. *Türkiye Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu*, 23–25.11.1983. *Adana*. 587:306–321.

DETERMINATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY, PHENOLIC COMPOUNDS AND BIOCHEMICAL PROPERTIES OF CHERRY LAUREL (*Laurocerasus officinalis* R.) GROWN IN SAKARYA/TURKEY

Ömer BEYHAN¹, Taki DEMİR², Bayram YURT³

¹Assoc. Prof. Dr., Sakarya University, Vocational School of Pamukova, Pamukova/SAKARYA

²Assoc. Prof. Dr., Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, SAKARYA

³Dr., Bingöl University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, BİNGÖL

Araştırma makalesi / Research article

Geliş tarihi / Received: 02.03.2018, Kabul tarihi / Accepted: 23.07.2018

ÖZ

Bu çalışma Sakarya ili merkez ilçe ve bağlı köylerinde yürütülen seleksiyon çalışmalarında selekte edilen karayemiş genotiplerinin bazı önemli biyokimyasal özellikleri ile birlikte fenolik içerikleri ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, iki yıl boyunca elde edilen verilere göre seçilen 15 genotip incelenmiştir. İncelenen genotiplerde meyve salkım ağırlığı 21.60–109.27 g, salkımda meyve sayısı ise 19.00–27.00 arasında değişmiştir. Ortalama meyve ağırlığı 1.08–5.33 gr, meyve boyu 12.09–20.95 mm, meyve eni 10.58–21.94 mm, arasında değişim göstermiştir. Kuru madde miktarı %16.62–25.49, Titre edilebilir serbest asitlik (TESA) 0.22–0.49 arasında değişirken; meyve suyu pH'sı 4.43–4.93, azot içeriği %0.11–0.37, ham protein içeriği %0.67–2.31, suda çözünabilir kuru madde miktarı %15.53–31.36, kırılma indisi 1.356–1.385 ve kül içeriği %0.237–0.720, arasında değişim göstermiştir. Toplam fenolik madde miktarı 11.97–47.41 mg GAE/g dw ve antioksidan aktivitesi %3.36–25.10 arasında değişmiştir. Elde edilen sonuçlar ülkemizde yapılan çalışma sonuçları ve uluslararası verilerle karşılaştırıldığında bölgede yetişen karayemiş genotiplerinin incelenen özellikler açısından ümitvar bir potansiyel oluşturduğu ve farklı amaçlara göre, kontrollü şartlarda seleksiyon çalışmalarının devam ettirilmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karayemiş, biyokimyasal, fenolik, antioksidan

ABSTRACT

This study was carried out in order to determine some biochemical characteristics, phenolic compounds and antioxidant activity in fruits of cherry laurel genotypes (*Laurocerasus officinalis* R.) grown in Sakarya province of Turkey. In this study, previously selected fifteen promising genotypes were examined. The cluster weight was changed between 21.60–109.27 g and fruit numbers of per cluster 19.00–27.00. The average fruit weight ranged from 1.08 to 5.33 g, fruit length ranged from 12.09 to 20.95 mm and fruit width ranged from 10.58 mm to 21.94 mm among the studied genotypes, respectively. Fruit dry matter contents were changed between 16.62–25.49%, titratable acid content (TAc) 0.22–0.49%; fruit juice pH value 4.43–4.93; nitrogen content 0.11–0.37%, crude protein content 0.67–2.31%, soluble solid contents (SSC) 15.53–31.36%, refractive index 1.356–1.385 and ash contents 0.237–0.720%, respectively. Total phenolic content was found between 11.97–47.41 mg GAE/g dry weight basis and antioxidant activity 3.36–25.10% among the genotypes. The results obtained suggest that genotypes searched have promising potential both for production and human health.

Keywords: Cherry laurel, *Laurocerasus officinalis*, biochemical, phenolics, antioxidants

INTRODUCTION

Turkey is the place of origin, domestication and micro gene centers for lots of fruit species including temperate zone fruit species. The country has three floristic regions, three main

ecosystems and seven different climatic regions. Anatolia is also very rich for fruit species diversity [6]. One of these species is cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* R.) [9, 16, 20, 29]. Cherry laurel originated in central and west Asia, southeastern Europe and

¹Sorumlu yazar / Corresponding author: obeyhan@sakarya.edu.tr

Anatolia. In Turkey, cherry laurel is grown as a native fruit crop in the eastern Black Sea Region, Marmara and Aegean regions [30, 33]. The local name of this species is ‘Taflan’ and ‘Karayemiş’ [31]. It is mostly consumed as fresh fruit in local markets. Also, it has been used as dried, pickled and processed into molasses, jam, marmalade and fruit juice products. Besides its use for food, both fruit and seed of cherry laurel have been used for the treatment of stomach ulcer, digestive system complaints, bronchitis, eczemas and hemorrhoids for many years and as a diuretic agent are well known as traditional medicine in Turkey [3, 8, 17].

Phenolic compounds can be found in fruit, vegetables, seeds, flowers, leaves, branches and stems of plants. The compound of polyphenols from different kinds of vegetables and fruits differ considerably. Location of growth, temperature change between day and night, ultra-violet irradiation, sun light exposure and post-harvest treatment have been demonstrated to affect accumulation and stability of phenolic compounds in foods [4, 14, 15]. Phenolic compounds prove anti-aging properties attributed to their antioxidant activity by scavenging free radicals. In addition, they strongly affect the color and aroma of foods. Studies show that polyphenols in the diet affect the treatment of cardiovascular disease, diabetes, cancer and heart attacks [13, 28]. It was reported that most of the wild-harvested edible fruits have been contained higher amounts of nutrient and bioactive compounds compared to cultivated varieties [7, 27, 33].

Only few reports have been published on the bioactive contents of cherry laurel genotypes sampled in the West Black Sea Region. However, reports from the area of the diversity center, namely the Western Black Sea Region, are not available. Therefore, the aim of this study was to determine the characteristic physical and chemical parameters and phenolic compounds and antioxidant activity of a number of cherry laurel genotypes growing in the Sakarya province (Western Black Sea Region) in Turkey. This study was conducted to determine some important physicochemical characteristics, total phenolic content and antioxidant capacity of fruits from promising cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* R.)

genotypes selected in the Sakarya province of Turkey.

MATERIAL AND METHODS

Plant Materials and Determination of Biochemical Characteristics

Twelve cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* R.) (54KY-1–54KY-12) fruit samples were collected in the Sakarya region. The morphological characteristics of the fruits (fruit weight, fruit length and fruit width) were determined in fresh fruit samples. Fruit weight was measured with an electronic balance of 0.01 g sensitivity. Fruit juice was also analyzed for titrable acidity as malic acid was determined by titration with 0.01 mol/L NaOH using phenolphthalein as indicator and pH of fruit juices was determined following the guidelines of the official AOAC method [2].

The fruit samples were also used for ash ratio analysis. Total inorganic matters (ash percentage) were determined by incinerating the sample at 600°C [2]. Nitrogen and protein content were determined by Kjeldahl method [5]. The samples (0.5 kg) were packed in plastic bags, frozen and kept at –20°C before extraction of antioxidant activity and phenolic compounds. All chemicals and solvents used in analysis were purchased from Sigma Aldrich (Sternheim, Germany), Alfa Aesar (Karlsruhe, Germany) and Merck (Darmstadt, Germany).

Extraction

An efficient extraction procedure was crucial for the assessment of total phenolic contents and antioxidant capacity. Samples were dried then 3 g of the fine ground sample was extracted with 10 ml methanol in a flask placed in an ultrasonic bath (Hilsonic, UK) at 35°C for 15 min. The sample was cooled at room temperature and centrifuged (Sigma, Germany) at 8000 rpm for 15 min. The supernatants were transferred into new tubes respectively.

Total Phenolic Content

Methanol extracts of cherry laurel samples were measured using the method described below. Total polyphenol content was measured

using Folin–Ciocalteu colorimetric method. This method is designed for the analysis of protein as the original [22]. The FCR–based method is commonly known as the total phenols (or phenolic) method. The FCR actually measures a sample’s reducing capacity [23]. Extracts were prepared before starting the analysis. The extracts were diluted 1/100 rate for analysis. The extracts (100 µl) were mixed with 0.2 ml of Folin–Ciocalteu reagent and 2 ml of H₂O and incubated at room temperature for 3 min. Following the addition of 1 ml of 20% sodium carbonate to the mixture, total polyphenols were determined after 1 h of incubation at room temperature. The absorbance of the resulting blue color was measured at 765 nm with a Shimadzu UV–VIS spectrophotometer. Quantification was done with respect to the standard curve of gallic acid (r^2 :9983). The results were expressed as gallic acid equivalents (GAE), milligrams per 1 g of dry weight (dw). All analyzes were performed three replications.

Scavenging Activity on DPPH

The extracts were diluted 1/100 rate for analysis. Solutions were prepared with a concentration of 3 mg/ml for each sample. Known concentrations of 0.2 ml cherry laurel

extract were taken in test tubes. Then, 3 ml of a 0.05 mM methanolic solution of DPPH was added to the tubes and shaken vigorously. The tubes were allowed to stand at 25°C for 30 min. The control was prepared without any extract and methanol was used for the baseline correction. The absorbance of the samples was measured at 517 nm. Radical scavenging activity of the extracts was calculated by the following formula [26].

$$\% \text{ Radical Scavenging Activity} = \frac{\text{Control OD} - \text{Sample OD}}{\text{Control OD}} \times 100$$

RESULTS AND DISCUSSION

This study was conducted to investigate significant physiochemical, total phenolic content and antioxidant activity selected during two years cherry laurel genotypes grown from Sakarya region. The morphologic properties of fruit are given Table 1. As can be seen from Table 1, In genotypes, cluster weight, fruit number per cluster, fruit weight, fruit length, fruit width and fruit shape index of cherry laurel genotypes varied from 21.60 to 109.27 g, from 19.00 to 27.00, from 1.08 to 5.33 g, from 12.09 to 20.95 mm, from 10.58 to 21.94 mm, from 0.84 to 1.14 respectively. According to fruit shape index, fruits belong to genotypes were determined as “round”.

Table 1. Some morphological characteristics of selected genotypes

Genotypes	Cluster weight (g)	Fruit numbers of per cluster	Fruit weight (g)	Fruit length (mm)	Fruit width (mm)	Fruit shape index
54KY-01	92.45	21.40	4.32	17.82	21.34	0.84
54KY-02	109.27	20.50	5.33	20.95	21.94	0.96
54KY-03	53.34	21.00	2.54	16.61	15.39	1.08
54KY-04	87.32	21.83	4.00	17.78	17.48	1.02
54KY-05	58.32	27.00	2.16	16.29	15.46	1.05
54KY-06	66.34	21.33	3.11	16.79	19.52	0.86
54KY-07	101.26	20.75	4.88	18.39	19.47	0.95
54KY-08	92.72	19.00	4.88	19.47	18.39	1.06
54KY-09	89.25	20.66	4.32	20.41	19.59	1.04
54KY-10	21.60	20.00	1.08	12.09	10.58	1.14
54KY-11	76.07	21.37	3.56	17.60	17.90	1.02
54KY-12	76.75	21.32	3.60	17.56	17.87	0.98

The results of our study are in agreement with many researcher conducted other region of Turkey [1, 9, 10, 19, 20, 22, 23]. Akbulut et al. (2007) investigated that cluster weight, fruit number per cluster and fruit weight of 28 cherry laurel genotypes grown in Samsun belong to Black Sea region and reported that

cluster weight ranged as 5.84–57.82 g, fruit number per cluster ranged as 3.6–18.3 and fruit weight ranged as 1.40–5.39 g [1]. Bostan and İslam have also report that cluster weight changed between 19.79 to 103.28 g, total fruit number per cluster changed between 2.85 to 7.80 and fruit weight changed between 2.06 to

6.79 g among 17 cherry laurel genotypes from grown in Trabzon province [11]. Bostan investigated pomological properties of “Su” cultivars (cherry laurel) grown in Trabzon and determined that cluster weight, fruit weight and fruit number per cluster in “Su” (cherry laurel) cultivars ranged as 46.75 g, 4.89 g and 9.85 respectively [10].

Important biochemical composition of genotypes was given in Table 2. As seen from Table 2, in fruit juice pH contents varied between from 4.43 to 4.93, acidity content between 0.22% to 0.49%, Nitrogen contents between 0.11% to 0.37%, crude protein between 0.81 to 2.31%, total dry matter rates between 17.28% to 23.55% and soluble solid content between content 15.53% to 32.30%. Similar results were also reported cherry laurel genotypes by Karadeniz and Kalkışım (1996) who reported that pH content varied between from 4.20 to 4.30, soluble solid content between from 16% to 20%, total dry matter content between from 19.0% to 20.0% and acidity between from 0.22% to 0.26% [24].

İslam (2002) who found pH content 4.55, soluble solid content 15.92% and acidity content 0.29% in ‘Kiraz’ (cherry laurel) cultivars [20]. Similarly, Kalyoncu et al. (2013) reported that soluble solid content; protein and crude ash contents were ranged from 20.10%, 0.29% and 0.22% respectively [23]. İslam and Vardal (2009) found soluble solid content between 15.7 and 23.1% in study conduct at Rize province [22]. Çelik et al. (2011) determine soluble solid, crude protein, ash and pH content between 9.64 and 17.10%, 1.44 and 2.09%, 0.25 and 0.71%, 4.30 and 4.93% respectively [12].

The refraction index, ash rate, total phenolic content and antioxidant activity were described in cherry laurel genotypes (Table 3). According this data, the refractive index values, which are usually important in the quality of fruit juice varied between 1.356 and 1.385 and this data, are found very close among genotypes.

The ash ratios are indicator of mineral matter content and ash contents in the genotypes ranged from 0.237% to 0.720%. The results confirmed earlier reports that ash content by Karadeniz and Kalkışım (1996), Çelik et al. (2011), Kalyoncu et al. (2011) [12, 23, 24]. They reported that ash content varied from 0.250 to 0.600. The previous findings are in agreement with our results. There were significant different among genotypes in term of phenolic content.

The total phenolic content was found between 1197 and 6801 mg GAE/100 g dw. The highest phenolic content are determined 54KY–03 genotypes, the lowest phenolic content also was found 54KY–12 genotypes. When these values are examined; there are differences according to genotypes. Nevertheless, the values obtained are close to the results of research carried out both in Turkey and abroad [3, 12, 17].

The results obtained suggest that the comparison of the results of the studies were conducted in Turkey and the international data shows that the genetically domesticated genotypes that have grown in the region constitute a promising potential and that selection studies should be continued under controlled conditions.

Table 2. Some biochemical characteristics of selected genotypes

Genotypes	pH	Titration Acid (TAc)	Nitrogen (%)	Crude protein (%)	Dry material (%)	Soluble Solid Content SSC (%)
54KY–01	4.43±0.02	0.49±0.10	0.11±0.02	0.67±0.09	19.98±0.39	24.00±0.55
54KY–02	4.71±0.08	0.45±0.04	0.18±0.01	1.10±0.07	23.55±0.89	32.30±0.35
54KY–03	4.66±0.05	0.22±0.04	0.13±0.02	0.81±0.11	17.33±0.67	23.00±0.06
54KY–04	4.68±0.17	0.33±0.07	0.19±0.01	1.18±0.05	20.66±2.48	22.10±0.68
54KY–05	4.69±0.10	0.36±0.04	0.22±0.02	1.36±0.13	22.42±0.54	27.00±0.06
54KY–06	4.81±0.02	0.31±0.04	0.37±0.09	2.31±0.56	25.49±0.31	22.03±0.48
54KY–07	4.47±0.03	0.36±0.04	0.16±0.02	0.95±0.10	17.28±0.58	15.53±0.40
54KY–08	4.66±0.06	0.31±0.04	0.18±0.03	1.13±0.17	16.62±0.96	20.80±0.85
54KY–09	4.70±0.06	0.27±0.07	0.24±0.02	1.51±0.12	23.21±0.88	29.30±0.00
54KY–10	4.93±0.02	0.29±0.04	0.14±0.02	0.86±0.14	20.19±1.96	16.73±0.38
54KY–11	4.57±0.03	0.47±0.00	0.16±0.02	0.98±0.12	22.98±0.83	31.36±1.01
54KY–12	4.69±0.05	0.22±0.04	0.16±0.02	1.00±0.12	23.26±0.13	29.40±0.46

Table 3. Some biochemical characteristics, total phenolic content and antioxidant activity of selected genotypes

Genotypes	Refractive index	Ash (%)	Total phenolic mg GAE/100 g dw	DPPH (%) (1/100=3 mg/ml)
54KY-01	1.370±0.001	0.720±0.002	2845±167	13.43±1.89
54KY-02	1.385±0.001	0.534±0.005	2781±1149	25.10±1.45
54KY-03	1.369±0.001	0.237±0.030	6801±108	13.24±1.61
54KY-04	1.368±0.001	0.357±0.003	4741±158	20.57±1.89
54KY-05	1.376±0.001	0.661±0.047	2907±201	10.33±3.50
54KY-06	1.364±0.001	0.710±0.070	3275±262	10.50±0.77
54KY-07	1.356±0.001	0.392±0.049	2716±411	7.05±1.65
54KY-08	1.365±0.002	0.367±0.009	1400±344	3.36±0.39
54KY-09	1.380±0.001	0.370±0.009	1817±149	7.05±0.67
54KY-10	1.358±0.001	0.283±0.012	1705±525	2.43±1.05
54KY-11	1.384±0.000	0.615±0.061	1589±73	3.78±0.51
54KY-12	1.380±0.001	0.337±0.036	1197±356	3.69±0.81

REFERENCES

- Akbulut, M., İ. Macit, S. Ercişli and A. Koç, 2007. Evaluation of 28 cherry laurel (*Laurocerasus officinalis*) genotypes in the Black Sea region, Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 35:463–465.
- AOAC, 1995. Official methods of analysis. Arlington: AOAC International, pp.16–17.
- Alaşalvar, C.A.M. and F. Shadidi, 2005. Compositional characteristics and antioxidant components of cherry laurel varieties and pekmez. *Journal of Food Science* 70(1):47–52.
- Alp, Ş., S. Ercişli, T. Jurikova, O. Cakır and S. Gozlekci, 2016. Bioactive content of rosehips of different wildly grown *Rosa dumalis* genotypes. *Not Bot Horti Agrobo* 44(2):472–476.
- Anonymous, 2007. Gıda Maddeleri Analizi (<https://www.foodelphi.com/kjendahl-metoduyla-ham-protein-tayini>).
- Atik, A.D., M. Oztekin and F. Erkoc, 2010. Biodiversity and examples of endemic plants in Turkey. *J. Gazi Edu. Fac.* 30(1):219–240.
- Barros, L., A.M. Carvalho and I.C.R.F. Ferreira, 2010. Exotic fruits as a source of important phytochemicals: improving the traditional use of *Rosa canina* fruits in Portugal. *Food Res. Int.* 44:2233–2236.
- Baytop, T., 1984. Therapy with medicinal plants in Turkey (past and present). Nobel Press, İstanbul, p.353.5.
- Beyhan, O., 2010. A study on selection of promising native cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) genotypes from Sakarya, Turkey. *J. Animal Plant Sci.* 20(4):231–233.
- Bostan, S.Z., 2001. Pomological traits of "Su" cherry laurel. *Journal American Pomological Society* 55(4):215–217.
- Bostan, S.Z. ve A. İslam, 2003. Trabzon'da yetiştirilen mahalli karayemiş (*Prunus laurocerasus* L.) tiplerinin pomolojik ve fenolojik özellikleri. *Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 18(1):27–31.
- Çelik, F., S. Ercişli, S.O. Yilmaz and A. Hegedus, 2011. Estimation of certain physical and chemical fruit characteristics of various cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem.) genotypes. *Hort. Science* 46(6):924–927.
- Demir, F., Ö. Yıldız, M. Alpaslan and A.A. Hayaloğlu, 2014. Evaluation of volatiles, phenolic compounds and antioxidant activities of rosehip (*Rosa* L.) fruits in Turkey. *Food Science and Technology* 57:126–133.
- Ercişli, S., 2004. A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genet. Resources Crop Evol.* 51:419–435.
- Ercişli, S., 2007. Chemical composition of fruits in some rose (*Rosa* spp.) species. *Food Chemistry* 104:1379–1384.
- Ercişli, S. and A. Eşitken, 2004. Fruit characteristics of native rosehip (*Rosa* spp.) selections from the Erzurum province of Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 32(1):51–53.
- Halilova, H. and S. Ercişli, 2010. Several physico-chemical characteristics of cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem.) fruits. *Biotechnol and Biotechnology* 24(3):1970–1973.

18. Halliwell, B., 1992. How to characterize biological antioxidants. Vol.9, No.4 *Free radic. Res. Communication*.
19. Heinonen, M., A. Meyer and E. Frankel, 1998. Antioxidant activity of berry phenolics on human low density protein and liposome oxidation. *J. Agric. Food Chem.* (46):4107–4112.
20. İslam, A., 2002. "Kiraz" cherry laurel (*Prunus laurocerasus*). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 30:301–302.
21. İslam, A., 2005. Karayemiş yetiştiriciliği ve önemi. *Ege Karadeniz Dergisi* 28(4):25–32.
22. İslam, A. and E. Vardal, 2009. Pomological characteristics of cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) grown in Rize. *Acta Horticulturae* 818:133–136.
23. Kalyoncu, İ.H., N. Ersoy, A.Y. Elidemir and C. Dolek, 2013. Mineral and some physico–chemical composition of 'Karayemiş' (*Prunus laurocerasus* L.) fruits grown in Northeast Turkey. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 7(6):11–14.
24. Karadeniz, T. ve Ö. Kalkışım, 1996. Akçaabat'ta yetiştirilen karayemiş tiplerinde seleksiyon çalışması. *Yüüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 6(1):147–153.
25. Karan, D., 2015. Farklı karayemiş genotiplerinin (*Prunus laurocerasus* L.) depolama süresince kalite değişimlerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, 58s.
26. Kris–Eherton, P.M., K.D. Hecker, A. Bonanome, S.M. Coval, A.E. Binkoski, K.F. Hilbert, E.G. Amy and D.E. Terry, 2002. Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *American Journal of Medicine* 113(9):71–88.
27. Milivojevic, J., A. Slatnar, M. Mikulic–Petkovsek, F. Stampar, M. Nikolic and R. Veberic, 2012. The influence of early yield on the accumulation of major taste and health–related compounds in black and red currant cultivars (*Ribes* spp.). *J. Agric. Food Chem.* 60:2682–2691.
28. Rodriguez–Mateos, A., D. Vauzour, C.G. Krueger, D. Shanmuganayagam, J. Reed, L. Calani, P. Mena, D. Del Rio and A. Crozier, 2014. Bioavailability, bioactivity and impact on health of dietary flavonoids and related compounds: an update. *Arch Toxicol.* 88:1803–1853.
29. Urgenc, S., 1990. General Plantation and Afforestation Techniques. *University of İstanbul Faculty of Forestry, Issue No: 407, İstanbul*.
30. Ustun, N.S., I. Tosun and B. Gumuşhan, 2000. Suitability of Cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem) to Jam Production. *Blacksea and Central Asian Symposium on Food Technology. October 12–16, 2000. Ankara, Turkey*.
31. Yaltırık, F. and A. Efe, 1994. Dendrology. *University of İstanbul Faculty of Forestry, Issue No: 431, ISBN. 975404363–9, İstanbul*.
32. Yazıcı, K., B. Çakır and S. Kazaz, 2011. An important genetic resource for Turkey, Cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roemer). *Acta Horticulturae* 890:261–265.
33. Yıldız, H., S. Ercisli, H.K. Narmanlıoğlu, S. Guclu, M. Akbulut and Z. Turkoglu, 2014. The main quality attributes of non–sprayed cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem.) genotypes. *Genetika* 46(1):129–136.



BAHÇE

Dergi web sayfası *Journal home page*

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

BAHÇE Yayın İlkeleri

BAHÇE dergisinde, tarım bilimleri alanında Türkçe ve İngilizce makaleler yayınlanır. Özgün nitelikli araştırma sonuçlarını içeren makaleler yanında sınırlı sayıda derleme ve çevirilere de yer verilir. Dergi yılda iki kez olmak üzere Mart ve Kasım aylarında yayınlanır.

Dergiye gönderilen makaleler başka yerde yayınlanmamış ve yayın hakkı devredilmemiş olmalıdır. Çalışmaların bilimsel etik alanındaki her türlü sorumluluğu yazar/larına aittir. Yayın hakkı Bahçe dergisine aittir. Yazar/lara telif hakkı ödenmez. Yayınlanan makalelerin 5'er adet ayrı basımı yazarlara gönderilir.

Hazırlanan makale "Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi" ile birlikte Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bahçe Yayın Kurulu'na posta ile yâda yalova.arastirma@tarim.gov.tr adresine elektronik olarak gönderilir.

Makaleler Yayın Kurulu tarafından incelenerek iki adet hakeme gönderilir. Hakem önerileri ve yazarın cevap hakkı dikkate alınarak Yayın Kurulu tarafından kabul veya ret kararı alınır. İhtilaflı durumlarda Dergi Danışma Kurulu üyelerinin kararı bağlayıcıdır. Gerekli olması durumunda üçüncü bir hakemden görüş alınır. Hakem ya da Yayın Kurulu tarafından önerilen değişiklik ve düzeltmeler sorumlu yazara iletilir. Makale üzerinde bu değişiklik ve düzeltmeler dışında sonradan ekleme ya da çıkarma yapılamaz.

BAHÇE Yazım Kuralları

Sayfa düzeni ve yazı karakteri: Makaleler A4 ebadındaki kağıda, her taraftan 2.5 cm boşluk bırakılacak şekilde, **11 punto büyüklüğünde, tek satır aralığı ve Times New Roman karakteri** ile Windows uyumlu işlemcide yazılmalıdır. Şekil ve Çizelgeler dahil toplam sayfa sayısının 15'i geçmemesine özen gösterilmelidir. Paragrafların ilk satırı 0.5 cm içeriden başlamalı, paragraflar arası boşluk bırakılmamalıdır. Makale tek sütun halinde düzenlenmelidir.

Makale metni sırasıyla; başlık, yazar isim ve adresleri, öz, anahtar kelimeler, İngilizce başlık, abstract, keywords, metin, teşekkür (gerekli ise) ve kaynaklar bölümünden oluşmalıdır.

Makale Başlığı: Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı 10 punto olacak şekilde yazılmalıdır.

Yazar isim(ler)i: Başlığın altına bir boşluk bırakılarak yazar(lar)ın isim ve soyisimleri yazılmalı, yazar(lar)ın ünvanı ve adresi yazar isimlerinin altında bir boşluk bırakılarak verilmelidir. Yazar isim ve adresleri 10 punto ile yazılmalıdır. Sorumlu yazara ait eposta adresi ilk sayfada dipnot olarak verilmelidir.

Öz ve Anahtar Kelimeler: Türkçe öz, yazar(lar)ın isim ve adresinin altında 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde olmalı, anahtar kelimeler verilmelidir. Ardından makalenin İngilizce başlığı ve abstract 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde verilmeli, hemen altına Keywords yazılmalıdır. Anahtar kelimelerin seçiminde Agris-Caris sınıflandırmasından faydalanılması tavsiye edilir. Anahtar kelimelerin 7'yi geçmemesine özen gösterilmelidir.

Metin: Yazı genel olarak a) Giriş, b) Materyal ve Metot, c) Bulgular, d) Tartışma, e) Sonuç(lar), f) Kaynaklar bölümlerinden meydana gelmelidir, c ve d maddeleri "Bulgular ve Tartışma" başlığı altında tek bölümde incelenebilir. Derleme makaleler, materyal, metot ve bulgular başlıkları dikkate alınmadan diğer kurallara uyumlu olarak yazılır.

Makalenin metin bölümünde bulunan ana başlıklar koyu ve büyük harfle, ikinci derece başlıklar koyu, italik ve küçük harfle, üçüncü derece başlıklar normal tümce düzeninde ve italik olarak verilir. Ana başlıklar üstten iki alttan tek satır boşlukla, ikincil başlıklar alt ve üstten tek satır boşlukla, üçüncül başlıklar boşluksuz satır olarak yer almalıdır. Paragraflar 0.5 cm içeriden başlamalıdır.

GİRİŞ: Bu bölümde sorunun ne olduğu ortaya konulacak ve sorunun, çalışmanın başındaki durumu belirtilecektir. Sadece konuya uygun ve gerekli olan literatür bilgileri aktarılacaktır. Sonunda araştırmanın amacı yazılacaktır.

MATERYAL VE METOT: Kullanılan materyal ve uygulanan metot kısa ve öz bir şekilde açıkça anlatılmalıdır. Materyal ve metot ayrı alt başlıklar halinde verilmelidir.

BULGULAR: Araştırma bulguları sunuşunda, metin yazısı, çizelge ve şekiller birbirlerini tamamlayıcı olmalıdır.

Şekiller ve Çizelgeler: Makalede yer alan şekil, grafik, fotoğraf vb. "şekil"; sayısal değerler ise "çizelge" olarak belirtilmeli ve metin içinde atıfta bulunulmalıdır. Açıklama yazıları şekillerin altında, çizelgelerin üstünde verilmelidir. Açıklamalar Türkçe ve İngilizce olarak yazılmalıdır. Ayrıca çizelge ve şekil içerisinde kullanılan ifadelerin İngilizce karşılıkları da yazılmalıdır. Şekil ve Çizelgeler mümkün olduğu kadar birleştirilerek ve özetlenerek verilmelidir. Ortalamalar arasındaki farklılığın önemi için yapılan test ve seviyesi Çizelge altında verilmelidir. Çizelgelerde dip not koyarken alfabenin son harfinden başlanmalıdır. Şekiller baskı tekniğinin gereği olarak Microsoft Office programında düzenlenmelidir. Fotoğraflar baskıya uygun olarak seçilmelidir. Şekil ve Çizelge örnekleri aşağıda verilmiştir.

Çizelge 2. 2001 yılında Çanakkale yöresinde yetiştirilen Trabzon hurması meyvelerinin olgunlaşma sürecinde kimyasal yapılarındaki değişimler^z

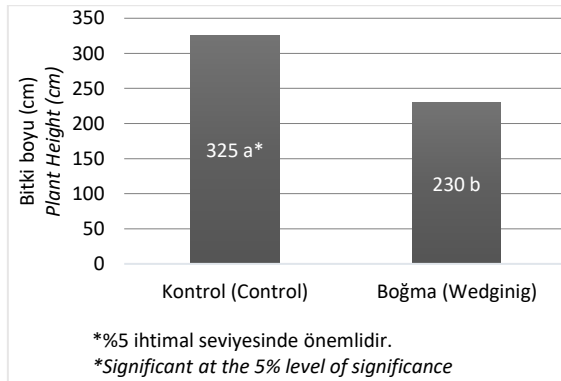
Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001^z

	MES (kg) Fruit firmness	SÇKM (%) Soluble solids	L-asorbik Acid (mg 100g ⁻¹)	Tanen (mg l ⁻¹) Tannin	Pektin (mg 100g ⁻¹) Pectin	T. Şeker (mg 100g ⁻¹) Total Sugar
1. Hasat 1 st Harvest	4.30 b	23.84 a	21.85 ab	20.59 a	1.02	22.04 d
2. Hasat 2 st Harvest	4.61 a	23.65 a	22.69 ab	20.01 a	1.17	26.15 b
3. Hasat 3 st Harvest	3.74 c	22.65 ab	23.74 a	17.45 b	1.26	27.90 a
4. Hasat 4 st Harvest	3.51 c	22.75 ab	20.14 b	17.22 b	1.46	23.74 c
5. Hasat 5 st Harvest	3.38 c	22.46 b	7.89 c	16.90 b	1.19	23.93 c
LSD 0.05	0.28	0.37	2.00	0.89	Ö.D. N.S.	1.46

^zAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

⁴Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

Ö.D.: Önemli değil N.S.: Nonsignificant



Şekil 1. Boğma uygulamasının bitki boyu (cm) üzerine etkisi

Figure 1. The effect of wedging plant height (cm)

Birimler: Makalelerde SI (Système international d'unités) ölçü birimleri kullanılacaktır. Ondalık ayrımlarda virgöl yerine nokta kullanılmalıdır. Birimlerde "/" yerine üstel ifade kullanılmalıdır (örn: mg/l yerine mg l⁻¹). Binlik sayı gösterimlerinde noktalama işareti yerine boşluk kullanılmalıdır.

TARTIşMA: Bu bölümde sonuçlar irdelenerek, daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak aradaki farkın bir genellemesi yapılmalıdır. Girişte belirtilen amaç ile sonuç arasında bir bağlantı kurularak, sorunun açık kalan yanları literatür ışığında tartışılmalıdır.

SONUÇ/LAR: Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir.

KAYNAKLAR: Çalışmada faydalanan kaynaklar yazarların soyadlarına göre sıraya konularak numaralanmalıdır. Yazar isimleri gerek metin içerisinde ve gerekse kaynaklar listesinde baş harfi büyük diğerkısmı küçük harflerle yazılmalıdır. Metin içerisinde kaynaklar belirtilirken kaynağın sadece numarası genellikle cümle sonuna ve köşeli parantez içine konulmalı, cümle başında ise yazarın isimden sonra kaynak numarası verilmelidir. (Örneğın: Satsuma'da yüzde meyve suları miktarı bölgelere göre değışmektedir [2]. Meyve ağırlığı yönünden bölgeler arasında fark yoktur [3, 5, 1]. Kibar ve Uslu [10] yaptıkları çalışmada... gibi). Eserde faydalanılmayan kaynaklar bu bölümde gösterilmez.

Kaynak verililişine ait bazı örnekler aşağıda gösterilmiştir.

Kitap:

1. Özbek, N., 1969. Deneme tekniğı (I. Sera denemesi, tekniğı ve metotları). A.Ü. Ziraat Fakùltesi Yayınları 406. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 346 s.
2. Brown, A.C., 1975. Apples. In: J. Janick, J.N. Moore (Eds.): Advances in fruit breeding. Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp: 3–37.

Çeviri:

3. Kaşka, N. ve Yılmaz, M., 1974. Bahçe bitkileri yetiştirme tekniğı (Çeviri: "Plant propagation" H.T. Hartman ve D.E. Kester). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakùltesi, Yayınları 79. 610 s.

Makale / Bildiri:

4. Büyükyılmaz, M., Bulagay A.N. ve Burak, M., 1994. Marmara bölgesi için ümitvar armut çeşitleri–III. *Bahçe* 23(1–2):79–92.
5. Turhan, ř., Tipi, T. ve Erol, A.O., 2004. EurepGap uygulamalarının Türk yaş meyve–sebze üretimi ve rekabet gücü üzerine etkileri. *Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 16–18 Eylül 2004. Tokat. Cilt I:315–322.*

Tez:

6. Akpınar, I., 1990. Değışik turunçgil anaçları üzerine aşılı Washington Navel, Valencia ve Moro portakal meyvelerinin muhafazası üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 146s.

Sürelili Yayınlar:

7. Anonymous, 1951. Soil survey manual hand book. 18. U.S. Gover Prin. Office. Washington, D.C. pp: 340–343.
8. Anonim, 2000. Tarımsal yapı (üretim, fiyat, değıer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2614, Haziran 2002, Ankara. 598 s.

Elektronik Kaynaklar:

9. Stiglitz, J.E., 1999. Whither reform? Ten years of the transition. *Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, DC, 28–30 April*, (www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz.html), (Erişim Tarihi: Mayıs 2000).



BAHÇE

Dergi web sayfası *Journal home page*

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

BAHÇE

ISSN 1300-8943 (basılı)

Dergi web sayfası: <http://arastirma.tarim.gov.tr/yalovabahce/Menu/49/Bahce>

e-posta: yalova.arastirma@tarim.gov.tr

Adres: Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, PK:15 77102, YALOVA

Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi

Makale Başlığı	
Yazar/lar	
Yazarlara ait ORCID (varsa) ve e-posta	
Eserden sorumlu yazarın bilgileri	
Adı Soyadı	
Adresi	
e-posta	
Telefon/Faks	

Yazar/lar aşağıdaki ifadeleri onayladıklarını belirtirler:

1. Bu makalenin bir kısmı ya da tamamı başka bir yerde yayınlanmamış, yayınlanmak üzere başka bir yere yollanmamıştır,
2. Tüm yazarlar ilgili makaleyi okumuş ve onaylamıştır, dergiye yayınlanmak üzere gönderildiğinden haberdardır,
3. Makale yazar/lar tarafından yazılmış, özgün bir çalışmadır,
4. Makalenin içinde yer alan bilgilerin sorumluluğu yazar/larına aittir,
5. Yazar/lar makalenin telif hakkından feragat ederler,

Bu makalenin telif hakkı Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne devredilmiş olup, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayın Kurulu makalenin yayınlanabilmesi konusunda yetkili kılınmıştır.

Yukarıdaki konular dışında yazar/ların aşağıdaki hakları ayrıca saklıdır;

- Telif hakkı dışındaki patent vb. bütün tescil edilmiş hakları yazar/lara aittir,
- Yazar/lar makalenin tümünü kitaplarında ve derslerinde, sözlü sunumlarında ve konferanslarda kullanabilirler,
- Makalenin tümü ya da bir bölümünü satış amaçlı olmamak koşulu ile kendi faaliyetleri için çoğaltma hakkına sahiptirler.

Yukarıdaki haklar dışında makalenin çoğaltılması, postalanması ve diğer yollardan dağıtılması, ancak Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yetkilisinin ve Yayın Kurulunun izni ile yapılabilir. Makalenin tümü ya da bir kısmından atıf yapılarak yararlanılabilir.

Bu belge tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır, yazarların farklı kuruluşlarda bulunması durumunda imzalar farklı formlarda sunulabilir. İmzalar ıslak imza olmalıdır. Makale bu formla birlikte dergi adresine gönderilmelidir.

Yazar/lar Adı ve Soyadı	Tarih	İmza

Satır sayısı yazar sayısına göre artırılabilir/azaltılabilir.

Makalenin Yayın Kurulunca yayına kabul edilmemesi durumunda bu belge geçersizdir.



BAHÇE

Dergi web sayfası *Journal home page*

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

BAHÇE Publication Principles

BAHÇE journal publish articles about agriculture sciences in Turkish and English. In addition to articles containing original quality research results, a limited number of reviews and translations are also included. This journal has been published twice in a year at March and November.

Articles which were sent to publish in this journal should have not published and the broadcast right must not be transferred. Any responsibility for the scientific ethics of the work belongs to the authors. The right of publication belongs to the garden magazine. No copyright is paid to the author / s. 5 s copies of the published articles are sent to the authors.

The prepared article is sent electronically to Atatürk Horticultural Central Research Institute Horticultural Publishing Board or to yalova.arastirma@tarim.gov.tr together with "Article Submission and Copyright Transfer Contract".

The articles are examined by the Editorial Board and sent to two reviewers. A decision of acceptance or rejection is taken by the Editorial Board considering the reviewer's recommendation and author's right of reply. In case of dispute, the decision of the members of the Magazine Advisory Board will be used. If necessary, a third reviewer is consulted. Amendments and corrections proposed by the reviewer or Editorial Board are forwarded to the responsible author. The article cannot be added or subtracted later except these changes and corrections.

BAHÇE Article Preparation Rules

Page layout and font: Article should be written in A4 paper, space for all sides were 2.5 cm, **11 punt and Times New Roman font by Windows processor**. Article with Figures and Tables should not exceed 15 pages. The first line of paragraphs should start within 0.5 cm from inside, no spaces between paragraphs should be left. The article should be organized in a single column.

The text of the article is; title, author name and address, Turkish abstract, Turkish key words, English title, English abstract, English key words, text, acknowledgment (if necessary), and references.

Article title: Article title should be written in Turkish and English at 10 punt.

Author name(s): Name and surname of the author(s) should be written under the article title after one space. Title and address of the author(s) should be written after one space. Author names and addresses should be written in 10 punt. The email address of the responsible author should be given as a footnote on the first page.

Abstract and Key words: Turkish abstract should be not exceed 200 words and written under the name and address, write key words. Then the English title of the article and the abstract should be given not to exceed 200 words, just below the key words should be written. It is advisable to use the Agris-Caris classification in the selection of keywords. Care must be taken that do not exceed 7 key words.

Text: Generally article should be consist of a) Introduction, b) Material and Method, c) Findings, d) Discussion, e) Result/s and f) References parts. Part c and d can be examined in one part named as "Findings and Discussion". Main titles in the article should be written bold and capital letter, second degree titles should be written bold, italic and small letter, third degree titles should be written as normal text but italic. Main titles are written two space from up and one space from down, second degree titles are written one space from up and down and third degree titles are written without spaces. Paragraphs are started 0.5 cm in side. Text of article:

INTRODUCTION: In this part, problem is defined and status of the problem before the study is expressed. Literatures are written only needed and concerned with subject of the article. Aim of the article is written at the end.

MATERIAL AND METHOD: Used material and applied method should be explained short and concise format under separate titles.

FINDINGS: Text, figures and tables should be complementing each other in the presentation of findings.

Figures and Tables: Figure, graphic, photo etc. should be named as "figure" and numeric values in chart should be named as "table" in the article. Author should give refer the figures and tables in the text. Captions should be written up side the figures and down side the tables. Captions should be written in Turkish and English. Additionally meaning of the expressions in figures and tables should be written in English. Figures and tables should be given combined and summarized as possible as. Instead of recurrences, mean of recurrences should be written in tables. Variance analysis table which was prepared to determine the differences between the mean values should not be given in the article. Applied test method and significance of the difference level of the mean values should be written under the table. Footnote in tables should be start from the last letter of the alphabet and differences of the mean values should be indicate with letter by starting from first letter of the alphabet. Small letter should be used in both. Because of the publication technique, figures should be prepared in Microsoft Office programs. For publication appropriate photos should be selected. Examples of figure and table are given at below.

Çizelge 2. 2001 yılında Çanakkale yöresinde yetiştirilen Trabzon hurması meyvelerinin olgunlaşma sürecinde kimyasal yapılarındaki değişimler^z

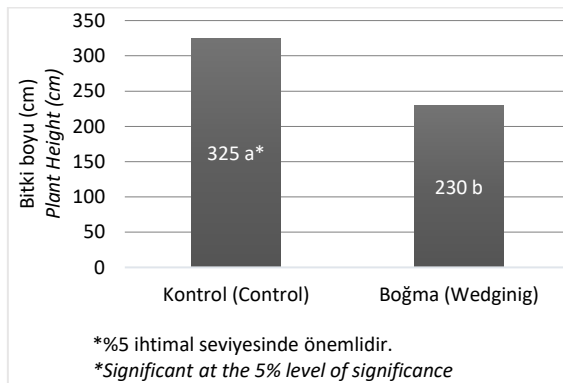
Table 2. *Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001^z*

	MES (kg) <i>Fruit firmness</i>	SÇKM (%) <i>Soluble solids</i>	L-ascorbik Acid (mg 100g ⁻¹)	Tanen (mg l ⁻¹) <i>Tannin</i>	Pektin (mg 100g ⁻¹) <i>Pectin</i>	T. Şeker (mg 100g ⁻¹) <i>Total Sugar</i>
1. Hasat <i>1st Harvest</i>	4.30 b	23.84 a	21.85 ab	20.59 a	1.02	22.04 d
2. Hasat <i>2nd Harvest</i>	4.61 a	23.65 a	22.69 ab	20.01 a	1.17	26.15 b
3. Hasat <i>3rd Harvest</i>	3.74 c	22.65 ab	23.74 a	17.45 b	1.26	27.90 a
4. Hasat <i>4th Harvest</i>	3.51 c	22.75 ab	20.14 b	17.22 b	1.46	23.74 c
5. Hasat <i>5th Harvest</i>	3.38 c	22.46 b	7.89 c	16.90 b	1.19	23.93 c
LSD 0.05	0.28	0.37	2.00	0.89	Ö.D. N.S.	1.46

^zAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

^zMean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

Ö.D.: Önemli değil N.S.: Nonsignificant



Şekil 1. Boğma uygulamasının bitki boyu (cm) üzerine etkisi

Figure 1. *The effect of wedging plant height (cm)*



Units: SI (Système international d'unités) units should be used in the article. Instead of comma, point should be used in decimal number distinctions. Instead of point, space should be used in thousands numbers.

DISCUSSION: Results are investigated and compared with the prior research result and the differences are generalized in this part. Author should be set a contact between the result and the aim which are expressed in Introduction part. Unsolved part of the problem should be discussed under the light of the literature.

RESULT(S): Obtained findings should be evaluated according to contribution to science/applications and expressed as proposals.

REFERENCES: Utilized references should be written in order of author last names and enumerated. Author names should be written with small letter in text and references. References should be given after the sentence or before the sentence after the author name by number with parenthesis. (Example: Fruit juice content show differences depend on regions in Satsuma [2]. There are not any differences among the regions according to fruit weights [3, 5, 12]. Kibar and Uslu [10] showed that in their study... etc). Only utilized references are given in this part. Review articles are prepared according to this guide but without material and method and findings parts.

Example of reference writings are as follows:

Books:

1. Özbek, N., 1969. Experimental technique (I. Greenhouse experiment, technique and methods). *A.U. Agricultural Faculty Publications* 406. Ankara University Printing House, Ankara. 346 p.
2. Brown, A.C., 1975. Apples. In: J. Janick, J.N. Moore (Eds.): *Advances in fruit breeding. Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp: 3-37.*

Translates:

3. Kaşka, N. and Yılmaz, M., 1974. Techniques for growing garden plants (Translation: "Plant propagation" by H.T. Hartman and D.E. Kester). *Cukurova University Faculty of Agriculture, Publications* 79. 610 p.

Articles:

4. Buyukyılmaz, M., Bulagay, A.N. and Burak, M., 1994. Pomegranate pear variety for Marmara region-III. *Garden* 23(1-2):79-92.
5. Turhan, Ş., Tipi, T. and Erol, A.O., 2004. The effects of EurepGap applications on Turkish fruit and vegetable production and competitiveness. *Turkey VI. Agricultural Economics Congress, 16-18 September 2004. Tokat. Volume I: 315-322.*

Thesis:

6. Akpınar, I., 1990. Studies on the preservation of Washington Navel, Valencia and Moro orange fruits, grafted on various citrus rootstocks (Master Thesis). *Cukurova University Institute of Natural and Applied Sciences Horticulture Department, Adana, 146p.*

Periodicals:

7. Anonymous, 1951. Soil Survey Manual Hand Book. 18. *U.S. Gover Prin. Office. Washington, D.C. pp: 340-343.*
8. Anonymous, 2000. Agricultural Structure (Production, Price, Value). *Statistics Institute of Turkish Republic Prime Ministry, Publication No: 2614, June 2002, Ankara. 598 p.*

Electronic References:

9. Stiglitz, J.E., 1999. Whither Reform? Ten Years of the Transition. Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, DC, 28-30 April, (www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz.html), (Access: May 2000).



BAHÇE

Dergi web sayfası *Journal home page*

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

BAHÇE

ISSN 1300–8943

Web page of journal: <http://arastirma.tarim.gov.tr/yalovabahce/Menu/49/Bahce>

e-mail: yalova.arastirma@tarim.gov.tr

Address: Ataturk Central Horticultural Research Institute, Post Box: 15 77102, YALOVA

Manuscript Submission and Copyright Release Form

Article title	
Author/s	
Corresponding authors	
Name	
Address	
e-mail	
Telephone/Fax	

Author/s approve the followings

1. This article or part of the article was not published or sent for publication before
2. All the authors read and approved the article and they are notified about sending the article to this journal.
3. This article was genuine and it was written by author/s
4. Responsibilities which were born from article contents belong to author
5. Author/s disclaim the copyright of the article.

Copyright of this article is belong to Ataturk Central Horticultural Research Institute and Ataturk Central Horticultural Research Institute Editorial Board is authorized to publish the article.

Except the copyright which is mentioned above, proprietary rights of the author/s are followed;

- Except the copyright all the rights such as patent are belong to author/s
- Author/s can be use all part of the article in their books, lectures and oral presentations
- All part of the article can be copied by author for their own activities except sales objective.

Except the copyright which mentioned above copying, posting and multiplication by other methods can be done with only permission of authorized person and Editorial Board of Ataturk Central Horticultural Research Institute. Article or part of the article can be used with cross-referring.

This form should be signed by all authors. If authors work in different installations, signs may be present in different forms. Signs should be wet. Article should be sent to the journal address with this form.

Names of author/s	Date	Sign

Number of raw can be increased/ decreased according to number of author.

If article is not approved for publication by Editorial Board, this form is invalid.