ISSN 1304-2653

alatarım

Cilt 19, Sayı 1, Haziran 2020



alatarım

Cilt 19, Sayı 1 **Haziran 2020**

Bahçe Kültürleri
Araştırma Enstitüsü Adına

Sahibi
Doç. Dr. Davut KELEŞ

Yazı İşleri Müdürü
Dr. Ayhan AYDIN

Yayın Kurulu
Dr. Ayhan AYDIN
Veysel ARAS
Dr. Davut KELEŞ
Dr. Güçer KAFA

Bahçe Kültürleri
Araştırma Enstitüsü Alata-Mersin Yayınıdır.

Türkçe ve İngilizce Olarak
Altı Ayda Bir Yayınlanır.

TÜBİTAK/ULAKBİM TR Dizin ve
CAB INTERNATIONAL tarafından dizinlenen hakemli bir dergidir.

Yazışma Adresi
Alata Bahçe Kültürleri Araştırma
Enstitüsü Müdürlüğü
PK: 27 33740 Erdemli-MERSİN

Telefon
0 324 518 00 52-54

Belgegeçer
0 324 518 00 80

Web Adresi
http://arastirma.tarim.gov.tr/alata

Elektronik Posta
alatarim@yahoo.com

Baskı
Selim Ofset
0 324 226 33 30
selimofset@hotmail.com
www.selimofset.com.tr
Camişerif Mah. 5246 Sok. Haksal İşhanı Altı 10/A
Akdeniz-MERSİN

Derginin tüm yayın hakları Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne aittir. Kaynak gösterilmesi koşuluyla alıntı yapılabilir.

HAKEM KURULU – SCIENTIFIC BOARD

Prof. Dr. Ali İSLAM
Prof. Dr. Ali Ramazan ALAN
Prof. Dr. Celil TOPLU
Prof. Dr. Ercan ÖZZAMBAK
Prof. Dr. Ertan Sait KURTAR
Prof. Dr. Halil İbrahim OĞUZ
Prof. Dr. İbrahim DEMİR
Prof. Dr. İbrahim DUMAN
Prof. Dr. Ömür DÜNDAR
Prof. Dr. Serra HEPAKSOY
Prof. Dr. Sevgi PAYDAŞ KARGI
Doç. Dr. Ahmet ALMACA
Doç. Dr. Aşkın BAHAR
Doç. Dr. Bilge YILMAZ
Doç. Dr. Ferhan KÜÇÜKBASMACI SABIR
Doç. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN

alatarım

Cilt 19, Sayı 1 Haziran 2020

İÇİNDEKİLER

Araştırmalar

1 Kurt Üzümü'nün (*Lycium barbarum* L.) Konya Ekolojik Şartlarında Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma
Nurcihan ÇATAV, Lütfi PIRLAK

9 Minimum İşlenmiş 'Katırbaşı' Nar Çeşidinin Soğukta Muhafazası
Elif ÇANDIR, Ahmet Erhan ÖZDEMİR, Tugay GÖV, Aslıhan KANAK, Huriye ÖZÇELİK

16 Mikoriza Aşılamasının Doku Kültürü Ortamında Yetiştirilen Muz Bitkisinin Büyümesi ve Besin Elementi Alımına Olan Etkisi
Çağdaş AKPINAR, İbrahim ORTAŞ

24 Doğu Akdeniz Koşullarında Yetiştirilen Bazı Trabzon Hurması Çeşitlerinin Meyve Büyümesi Süresince Kalite Parametrelerindeki Değişimler
Celil TOPLU, Ahmet Erham ÖZDEMİR, Elif ÇANDIR, Ercan YILDIZ

34 Karpuz Melezlerinde Tohum Kabuk Rengi Kalıtımının Belirlenmesi
Süleyman YALÇIN, Nebahat SARI, İlknur SOLMAZ

42 Türkiye'de Doğal Yayılış Gösteren Bazı Eğrelti Türlerinde Gametofit Evreden Sporofit Evreye Geçiş Sürecinin Yeni Nesil Biyoreaktör Sistemi İle Araştırılması
Senem UĞUR, Yeşim YALÇIN MENDİ

49 Tristezaya Tolerant Bazı Turunçgil Anaçlarının Yerli Turunç İçin Erkek Ebeveyn Olarak Uygunluğunun İncelenmesi
Şenay KARABIYIK, Ahmet Burak ÇAĞLAR, Nesrin KARATAŞ, Sinan ETİ

CONTENTS

Researches

1 A Research on Adaptation of Goji Berry (*Lycium barbarum* L.) in the Konya Conditions
Nurcihan ÇATAV, Lütfi PIRLAK

9 Cold Storage of Minimally Processed 'Katırbaşı' Pomegranate
Elif ÇANDIR, Ahmet Erhan ÖZDEMİR, Tugay GÖV, Aslıhan KANAK, Huriye ÖZÇELİK

16 The Effect of Mycorrhizae Inoculation on Growth and Nutrient Uptake of Banana Plant Grown in Tissue Culture
Çağdaş AKPINAR, İbrahim ORTAŞ

24 Quality Parameters Changes during Fruit Development of Some Persimmon Cultivars Grown in Eastern Mediterranean Region Conditions
Celil TOPLU, Ahmet Erham ÖZDEMİR, Elif ÇANDIR, Ercan YILDIZ

34 Determination of the Seed Coat Color Inheritance in Some Watermelon Hybrids
Süleyman YALÇIN, Nebahat SARI, İlknur SOLMAZ

42 Investigation of Transition from Gametophytic Phase to Sporophytic Phase ın Some Fern Species Natrally Spread in Turkey by Bioreactor System
Senem UĞUR, Yeşim YALÇIN MENDİ

49 Identification of Male Parent Suitability of Some Tristeza Tolerant Citrus Rootstocks for Sour Orange
Şenay KARABIYIK, Ahmet Burak ÇAĞLAR, Nesrin KARATAŞ, Sinan ETİ

alatarım *2020, 19 (1): 24 - 33*

Doğu Akdeniz Koşullarında Yetiştirilen Bazı Trabzon Hurması Çeşitlerinin Meyve Büyümesi Süresince Kalite Parametrelerindeki Değişimler

Celil TOPLU[1] Ahmet Erhan ÖZDEMİR[1]
Elif ÇANDIR[1] Ercan YILDIZ[2]

[1]Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Antakya, Hatay
[2]Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kayseri

Öz

Bu çalışmanın amacı, meyve et rengi kararsız ve buruk olmayan (PVNA) çeşitlerde meyve kalitesinde görülen değişimlerin belirlenmesi ve derim olumuyla ilişkilendirilmesidir. Araştırmada Dörtyol-Hatay koşullarında *Diospyros lotus* anacı üzerine aşılı meyve et rengi kararsız buruk olmayan 'Amankaki', 'MKÜ Harbiye', 'Kaki Tipo' ve 'Vainiglia' çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada tam çiçeklenme sonrası (TÇS) 65. günden itibaren her 15 günde bir alınan meyve örneklerinde kimyasal ve fiziksel analizler (meyve ağırlığı ve çapı, meyve eti sertliği, suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asit (TA) miktarı, meyve kabuk ve et rengi h° ve C* değerleri) yapılmıştır. Meyve ağırlığı ve çaplarında 3 farklı aşamada tipik sigmoid büyüme görülmüş olup, I. ve III. büyüme aşamaları hızlı olurken II. büyüme aşaması yavaş seyretmiştir. Derim döneminde 'Amankaki' çeşidinin meyve ağırlığı (176.86 g), 'MKÜ Harbiye' (250.25 g), 'Kaki Tipo' (256.55 g) ve Vainiglia (257.69 g) çeşitlerinin oldukça gerisinde kalmıştır. Meyve eti sertliği meyve gelişimi süresince azalma göstermiş ve 'Amankaki' çeşidinde TÇS 155. günde, diğer çeşitlerde ise TÇS 185. günde derim olumu sınırlarına inmiştir. SÇKM miktarı bu süreçte artarken, asit içeriği az da olsa azalmıştır. Meyve kabuk ve et rengi h° değerleri gelişme periyodu boyunca azalma gösterirken, C* değerleri artmıştır. TÇS 215. günde en düşük h° ve C* değerlerinin elde edildiği 'Amankaki' çeşidinden diğer çeşitlere göre kırmızı renge daha yakın meyveler elde edilmiştir. Çalışma sonucunda Doğu Akdeniz Bölgesinde PVNA grubu Trabzon hurması çeşitlerinde optimum derim zamanı meyve eti sertliği ile birlikte çeşide özgü kabul edilebilir kabuk rengine ulaşması 'Amankaki' çeşidinde TÇS 155. günden sonra, diğer çeşitlerde ise TÇS 185. günden sonra meydana gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Trabzon hurması, meyve gelişimi, derim olum zamanı, kalite.

Quality Parameters Changes during Fruit Development of Some Persimmon Cultivars Grown in Eastern Mediterranean Region Conditions

Abstract

The aim of this study was to determine physical and chemical changes during fruit development and their relationship with optimum harvest maturity for pollination variant non-astringent (PVNA) persimmon cultivars. 'Amankaki', 'MKÜ Harbiye', 'Kaki Tipo' and 'Vainiglia' cultivars were budded on *Diospyros lotus* seedlings in Dörtyol-Hatay ecological conditions. Fruits of different persimmon cultivars were obtained from 65th day after full bloom (DAFB) at 15 days internal during fruit development. Fruit weight and width, fruit flesh firmness, total soluble solid (TSS), titratable acidity (TA), skin and flesh color (h° and C*) were measured on fruits samples. Fruit growth in weight and diameter followed a typical double sigmoid curve, consisting of two rapid growth stages, stage I and stage III, separated by a period of slow growth (stage II). Fruit weight of 'Amankaki' cultivar was lower (176.86 g) than those of 'MKÜ Harbiye' (250.25 g), 'Kaki Tipo' (256.55 g) and 'Vainiglia' (257.69 g) cultivars at harvest. Flesh firmness decreased during fruit growth and reached to an acceptable limit in 155th DAFB of 'Amankaki' and in 185th DAFB of other cultivars. During fruit development, the amount of TSS increased and the content of TA decreased. While hue values of fruit skin and flesh color h° values decreased during the fruit development period, C* values increased in same period. On the 215th day of TÇS, the lowest h° and C * values were obtained in the 'Amankaki' variety and more red-colored fruits were obtained compared to other varieties. According to the obtained findings, in the Eastern Mediterranean Region, the optimum harvest time in PVNA group persimmon varieties, along with fruit flesh firmness, reaches the variety of acceptable skin color, and in the 'Amankaki' cultivar occurred after 155th DAFB and in other varieties after the 185th DAFB.

Keywords: Persimmon, fruit development, harvest time, quality.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: C. Toplu; ctoplu@mku.edu.tr
Geliş Tarihi/Received: 11.04.2020 Kabul Tarihi/Accepted: 15.06.2020
Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Celil TOPLU https://orcid.org/0000-0001-9561-2277
Ahmet Erhan ÖZDEMİR https://orcid.org/0000-0001-7114-5715
Elif ÇANDIR https://orcid.org/0000-0001-5199-8083
Ercan YILDIZ https://orcid.org/0000-0003-1445-2385

Giriş

Trabzon hurmasının (*Diospyros kaki* Thunb.) günümüzde birçok ülkede değişik düzeylerde yetiştiriciliği yapılmakta ancak, Asya kıtası dışında bu meyve türü minör meyveler ya da az tüketilen meyveler arasında yer almaktadır. Nitekim 4.057.540 ton olan dünya toplam Trabzon hurması üretiminin yaklaşık %89'luk kısmını Çin, Kore ve Japonya gibi Uzak Doğu Ülkeleri sağlamaktadır (Llacer ve Badenes 2002, FAO, 2020). Avrupa'da egzotik meyvelerden birisi olması yanında beslenme açısından değerinin giderek artması nedenleriyle gelecek vaat eden bir meyve türü olduğu Onur (1990) ve Şeker ve Toplu (2003) tarafından bildirilmektedir. Sıcak ve ılıman iklim şartlarında da yetiştirilebilen bu meyve türü 19. yüzyıl sonundan itibaren Asya Ülkelerinin dışında birçok ülkede de tanınmaya başlanmıştır (Kitagawa ve Glucina 1984).

Ülkemizin Trabzon hurması üretimi 2018 yılı verilerine göre 34.650 ton olup, bu üretimde Akdeniz Bölgesi (17.040 ton) ilk sırada yer almakta, bunu Ege Bölgesi (5.936 ton) ve Marmara Bölgesi (5.198 ton) izlemektedir. Akdeniz Bölgesi'nde Trabzon hurması yetiştiriciliği Adana (8.374 ton) ilinde yoğunlaşmış olup, Mersin (3.507 ton) ve Hatay (3.249 ton) illerinde de önemli miktarda üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2020).

Hatay ilinde Merkez ilçe, Belen, Hassa, Samandağ ve Yayladağı ilçelerinde kapama bahçeler mevcut olup diğer ilçelerde ise meyve ağaçları dağınık halde bulunmaktadır. Hatay ilinde yaygın olarak yetiştirilen 'MKÜ Harbiye' Trabzon hurması çeşidinde döllenmeye bağlı olarak burukluk ve meyve eti rengi değişmektedir. Döllenme tam olan meyvelerde meyve eti rengi koyu kahverengi olmakta ve bunlar tüketici tarafından buruk olmadığı için sevilerek tüketilmektedir. Ancak döllenme olmayan meyvelerde tadın buruk olması sonucunda tüketici bunu ancak burukluğu giderildikten sonra alabilmektedir. Diğer yandan, Harbiye olarak bölgede bilinen genotip populasyonu içinde verimlilik ve meyve kalitesi yönünden oldukça geniş bir varyasyonun bulunduğu Yıldız ve Kaplankıran (2007) tarafından bildirilmektedir.

Ülkemizde iç pazarda yumuşayarak yenilenler ve et rengi kararsız olan çeşitler tüketilebilmektedir. Ancak, iç tüketimi arttırmak ve ihracatta söz sahibi olabilmek için meyve eti sert, yola ve muhafazaya elverişli, çekirdeksiz ve koyu turuncu-kırmızı renkli çeşitlerin üretilmesi gerekmektedir (Şeker ve Toplu, 2003). Genel olarak dünyada kabul gören çeşitler, tozlanmaya bağlı olarak meyve et rengi değişmeyen ve buruk olmayan çeşitlerdir. Ancak, hala tüm dünyada yetiştiriciliği yapılan mevcut Trabzon hurması çeşitlerinin yaklaşık yarısı buruk çeşitlerden oluşmaktadır (Ferguson, 2003). Eskiden daha çok tadı buruk olan ve yumuşayınca yenilebilen çeşitle yaygın iken günümüzde bu çeşitler yerini tadı buruk olmayan çeşitlere bırakmaya başlamıştır. Böyle çeşitlerin üretimlerinin artmasıyla Trabzon hurması tüketim ve ticaretinde gelişmeler görülmüştür (George ve Nissen, 1985). Son yıllarda toplumların tüketim alışkanlığının değişmesi ile birlikte ülkemize çok sayıda çeşit girmiştir. Getirilen bu yeni çeşitlerin bazılarının iyi bir performans gösterememeleri, doğrudan doğruya çeşit-ekoloji ilişkilerinin bir sonucudur. Bu çeşitlerin bir kısmı o bölgenin en düşük sıcaklık derecelerine uymamaları veya gereksinim duydukları etkili sıcaklık toplamını yeterince karşılayamamaları sonucunda verim azlığı ve kalite düşüklüğü gibi sorunlara neden olmaktadır (Toplu, 2019). Tüm bitkisel üretimlerde olduğu gibi çeşitlerin bütün bölgelerde aynı verimlilik ve kaliteyi göstermedikleri bilinmektedir. Bu durum göz önüne alındığında yetiştirilmesi düşünülen çeşitlerin istekleri ile birlikte özellikle de ekoloji-bitki ilişkisindeki reaksiyonların bilinmesi verimlilik, kalite, erkencilik gibi karakterlerin ortaya çıkmasında etken olabilmektedir (Kamiloğlu ve Kaplankıran, 2005).

Bir meyve türünün bir bölgede ekonomik olarak yetiştiriciliğinin yapılabilmesi için o türün çiçeklenmesinden döllenmesine, meyve tutumundan olgunlaşmasına kadar geçen sürede bitkide ve meyvede oluşan tüm morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal olayların bilinmesine ihtiyaç vardır. Tüm bu olayların bilinmesi meyve yetiştiriciliği açısından önemli olan birçok kültürel uygulamanın (gübreleme, sulama, budama, mücadele, toprak işlemesi, derim olgunluğunun belirlenmesi vb.) daha doğru yapılmasına imkan sağlayacaktır (Toplu ve ark., 2011). Meyve gelişimi sırasında meyve

bünyesinde biyokimyasal, fiziksel ve fizyolojik değişimler olmakta, bu değişimler meyve kalitesi üzerine doğrudan etki yapmaktadır. Meyve kalitesi üzerine; çeşit özelliği, kültürel işlemler ile iklim koşulları önemli etkiler yaparken, meyvenin olgunluk durumu da kaliteyi doğrudan etkileyen önemli bir faktördür. Genel olarak meyve iriliğinin maksimuma ulaştığı ve kalitesinin en üst düzeyde olduğu dönemlerin bilinmesi gerekmektedir. Bu dönemlerin bilinmesi verim ve kalitenin artmasına katkıda bulunacağı gibi meyvelere derim öncesi ve sonrası yapılacak olan uygulamalar açısından da önem arz etmektedir. Ayrıca, ürünlerin bu dönemlerde derimlerinin yapılması, verimin ve kalitenin yüksek olmasından kaynaklı üreticilerin gelirlerinin artmasına, iç ve dış pazar isteklerinin karşılanmasına ve insanların kaliteli ürünleri tüketebilmelerine olanak sağlayacaktır. Ancak, bu dönemler çeşitlere, bakım koşullarına ve yetiştiriciliğin yapıldığı ekolojilere göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle farklı ekolojilerde çeşitlerin derim için en uygun olduğu dönemlerin belirlenmesi gereklidir (Köksal ve Yılmaz, 1992; Özdemir ve ark., 1994).

Ülkemizin Avrupa pazarlarına yakınlığı nedeniyle büyük avantaja sahip olabileceği bir meyve türü olan Trabzon hurmasında, çiçeklenme ile olgunlaşma arasındaki süreçte oluşan morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal değişimler konusunda çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Bu konudaki araştırmaların daha çok kalite unsurlarının belirlenmesine yönelik olduğu dikkati çekmektedir. Trabzon hurmalarında kalite kaybı riskinin en alt düzeye indirilmesi, ancak her çeşidin optimum derim olum zamanının belirlenmesiyle mümkündür. Bu amaçla planlanan bu çalışmada, Hatay ili Trabzon hurması yetiştiriciliğinin temel çeşidi olan 'MKÜ Harbiye' gibi meyve et rengi kararsız ve buruk olmayan (PVNA) 'Amankaki', 'Kaki Tipo' ve 'Vainiglia' çeşitlerinde meyve gelişim sürecindeki değişimler incelenerek en uygun derim olum zamanlarının saptanması hedeflenmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışma 2 yıl süreyle Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Dörtyol'da bulunan Doç. Dr. Turan Hakan DEMİRKESER Subtropik ve Turunçgil Meyveleri Araştırma ve Uygulama (Dörtyol Bahçe 70) bahçesinde (36º 51' N enleminde, 36º 09' E boylamında ve rakım 9 m) yürütülmüştür. Çalışma materyali olarak 1997 yılında *Diospyros lotus* anacı üzerine aşılı 5 x 6 m aralıklarla dikilmiş meyve et rengi kararsız buruk olmayan (PVNA grubu) 'Amankaki', 'MKÜ Harbiye', 'Kaki Tipo' ve 'Vainiglia' çeşitleri kullanılmıştır.

Tüm çeşitlerde tam çiçeklenme tarihleri ağaç üzerindeki çiçeklerinin %70'inin açtığı tarih olarak belirlenmiştir. Tam çiçeklenme sonrası (TÇS) 65. günden itibaren her çeşide ait 5 ağaç ve her ağaçtan farklı yönlerden seçilen 5 dal işaretlenmiş ve işaretlenen her ağaç bir yineleme olarak kabul edilmiştir. Tam çiçeklenme sonrası (TÇS) 65. günden itibaren 15 gün aralıklarla örneklemeler yapılmıştır. Meyve çapı (eni) ölçümleri işaretli dallardaki meyveler üzerinde, diğer gözlem ve analizler ise aynı ağaçtan işaretli dallardaki meyvelere yakın iriliğe ulaşmış meyvelerden alınan 10 adet örnek üzerinde laboratuvarda yapılmıştır. İşaretli dallardaki meyvelerin çapları 0.01 mm hassasiyetteki dijital kompas yardımıyla mm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir. Meyve ağırlığı (g) her bir meyvenin tek tek hassas teraziyle tartılması sonucu saptanmıştır. Meyve eti sertliği (kg-kuvvet, kg-k) 8 mm'lik delici uca sahip penetrometre (Effegi model FT 327) ile meyvenin 2 farklı yönünden ölçülerek elde edilmiştir. Meyvelerin blender ile sıkılması sonucu elde edilen meyve suyunda el refraktometresiyle (Atago Model ATC-1E) suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM, %) ve 10 ml meyve suyunda 0.1 N NaOH ile titrasyonla titre edilebilir asit (TA, %) miktarı Sadler (1994) tarafından önerilen potansiyometrik yöntemle ölçülmüş ve sonuçlar % olarak "g malik asit / 100 ml meyve suyu" olarak saptanmıştır. Meyve kabuk ve et h° (hue) açı ve chroma (C*) değerleri C.I.E. L*a*b*'ye göre Minolta CR-300 Chromometer renk ölçüm cihazı (Minolta CR-300, Osaka, Japan) ile meyvelerin ekvator bölgesinde 2 farklı bölgeden okuma şeklinde yapılmıştır.

Denemelerde tesadüf blokları deneme deseni (Düzgüneş ve ark., 1987) esas alınmış, 2 yıllık ortalama elde edilen verilerin istatistiksel analizi SAS software paket programı (SAS Institute,

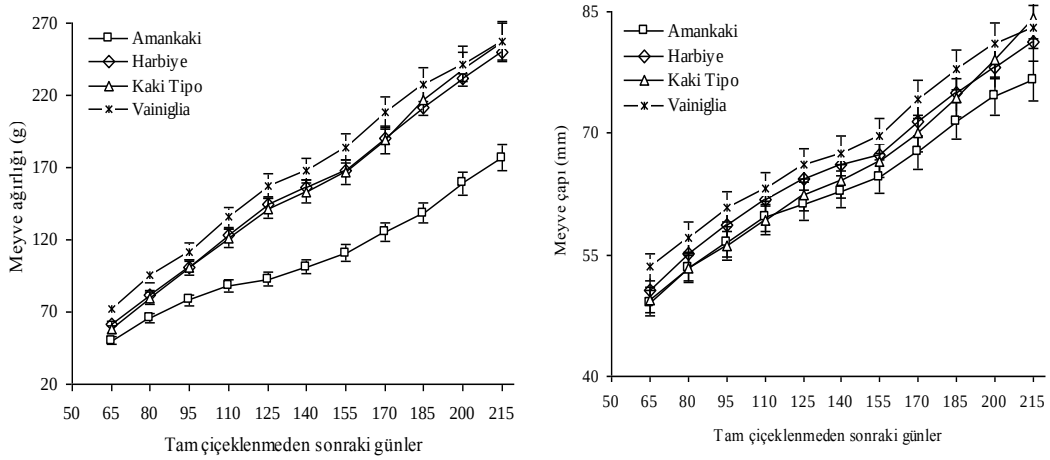
Cary, N.C.) kullanılarak yapılmış (SAS, 2019) ve Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı Trabzon hurması çeşitlerinde çalışma süresince her iki yılda da tam çiçeklenme zamanında çiçek gözlemleri yapılmış ve tüm çeşitlerin sadece dişi çiçek oluşturdukları saptanmıştır. Kitagawa ve Glucina (1984), Onur (1990) ile Tuzcu ve Yıldırım (2000) Trabzon hurmalarında kültür çeşitlerinin büyük çoğunluğunun sadece dişi çiçek oluşturduğunu, ancak dünyada yetiştiriciliği yapılan bazı ticari çeşitlerde erkek ve erselik çiçeklere rastlandığını bildirmişlerdir. Trabzon hurmalarında erkek çiçek oluşumunun yıllara göre düzenli olmadığı ve bu durumu etkileyen faktörlerin tam olarak bilinmediği Yonemori ve ark. (2000) tarafından belirtilmiştir. Çalışmada yer alan Trabzon hurmalarında tam çiçeklenme tarihleri yıllara göre değişiklikler sergilese de bu değişim çeşit bazında sürmüştür. 2 yıllık ortalamaya göre 'Amankaki' çeşidinde tam çiçeklenme zamanı (6 Mayıs) diğer çeşitlerden 3–4 gün daha erken gerçekleşmiştir. Çeşitlerde çiçeklenme zamanlarının denemenin yapıldığı bölge ile benzer ekolojiye sahip olan Antalya (Onur, 1995) ile aynı dönemde, daha serin olan Samsun (Akbulut ve ark., 2004) ve Yalova'ya (Tangu ve ark., 2004) göre ise daha erken gerçekleştiği saptanmıştır. Bu bulgular, George ve ark. (1997)'nın çiçeklenme zamanının elolojiden etkileneceğini belirten görüşleriyle uyum içerisindedir.

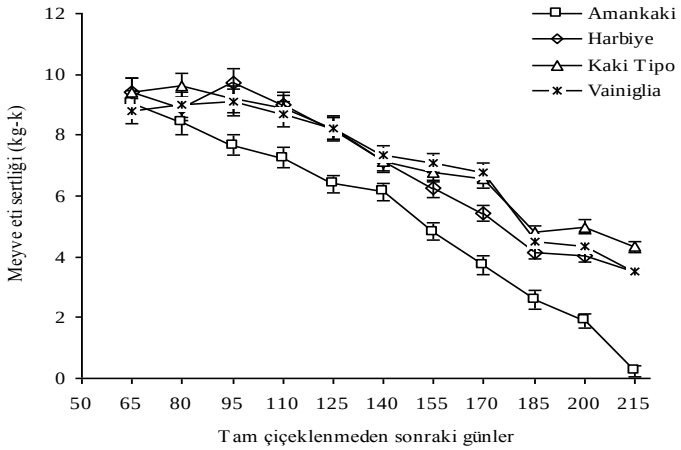
Dörtyol ekolojik koşullarında PVNA grubunda yer alan 'Amankaki', 'MKÜ Harbiye', 'Kaki Tipo' ve 'Vainiglia' Trabzon hurması çeşitlerinin dönemsel olarak meyve büyüme eğrileri ve kalite parametrelerine ait sonuçlar Şekil 1–5'de sunulmuştur. 2 yıllık ortalamalara göre, 'Amankaki' çeşidinde TÇS 65. günde 49.98 g olan meyve ağırlığı artarak, TÇS 215. günde 176.86 g'a; 'MKÜ Harbiye' çeşidinde aynı dönemlerde 61.28 g'dan 250.25 g'a; 'Kaki Tipo' çeşidinde 58.02 g'dan 256.55 g'a ve 'Vainiglia' çeşidinde ise 72.32 g'dan 257.69 g'a ulaşmıştır. Meyve ağırlığına paralel olarak gelişen meyve çapı 'Amankaki' çeşidinde TÇS 65. günde 49.10 mm iken, TÇS 215. günde 76.48 mm olmuştur. 'MKÜ Harbiye' çeşidinde TÇS 65. günde 50.65 mm olan meyve çapı artarak, TÇS 215. günde 81.25 mm'ye ulaşmıştır. 'Kaki Tipo' çeşidinde TÇS 65. günde 49.49 mm olan meyve çapı TÇS 215. günde 84.26 mm; 'Vainiglia' çeşidinde ise aynı dönemlerde 53.50 mm'den 83.13 mm olmuştur (Şekil 1). Meyve tutumundan derim olumuna kadar olan süreçte meyvelerde meydana gelen fizyo-kimyasal değişimlerle ilgili çalışmalar genellikle meyve ağırlığı veya çap ölçümlerine dayanırken, bazı çalışmalarda hacimsel değişimlerde kullanılmıştır. Çalışmamızda tüm dönemler dikkate alındığında çeşitlerin meyve ağırlık ve çap kurvelerinin gelişme dönemi boyunca çift sigmoid eğri oluşturduğu görülmektedir. Bu büyümelerin I. ve III. aşamalarının hızlı, II. aşamasının ise yavaş gerçekleştiği (Fei ve ark., 1993; Kitajima ve ark., 1993; Candir-Erturk ve ark., 2009; Toplu ve ark., 2011; Yıldız, 2011) ve genel anlamda büyümenin II. aşamadaki yavaşlama veya gecikmenin yaz aylarındaki çok yüksek gece ve gündüz sıcaklıklarından kaynaklandığı Kitagawa ve Glucina (1984), Sugiura ve ark. (1991) ile Yakushiji ve Nakatsuka (2007) tarafından bildirilmiştir. Trabzon hurmalarında çeşide ve ekolojiye bağlı olarak değişen meyve bağlama döneminden olgunluğa kadar geçen süre 120 ile 190 gün arasında olup, bunun I. aşaması 60-100 gün, II. aşaması 20-40 gün ve III. aşaması ise 40-50 gün arasında sürmektedir (Mowat ve George, 1996; Ito ve ark., 2007). Trabzon hurmalarında meyvelerin ağırlık, çap veya hacimsel değişimlerinin incelendiği çalışmalarda II. gelişme aşamasının Messaoudi ve ark. (2002) Fuyu çeşidinde, Hayashi ve ark. (2004) ise Matsumotowase-Fuyu çeşidinde temmuz ayının ortaları ile eylül ayının başları arasında, Ikegami ve ark. (2009) Kuramitsu ve Luo Tian Tian Shi çeşitlerinde temmuz ayının ortaları ile eylül ayının ortaları arasında, Hasegawa ve ark. (2002) Saijo çeşidinde temmuz ayının sonları ile ağustos ayının sonları arasında, Hasegawa ve ark. (2009) Taishu çeşidinde ağustos ayının başları ile eylül ayının başları arasında, Iwasaki ve Yoshida (1996) Fuyu çeşidinde ağustos ayının başları ile eylül ayının ortaları arasında, Zheng ve ark. (1990) ile Harada ve ark. (1990) Jiro çeşidinde, Hasegawa ve ark. (1991) Saijo ve Hiratanenashi çeşitlerinde, Taira ve ark. (1998) ise Jiro ve Hiratanenashi çeşitlerinde ağustos ayının ortaları ile eylül ayının ortaları arasında, Çandır-Ertürk ve ark. (2009) Harbiye genotipinde ağustos ayının sonları ile eylül ayının 3. haftası arasında ve Harima ve ark.

(2001) Tonewase çeşidinde ise bu sürecin eylül ayının başları ile ortaları arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bütün araştırıcılar meyve gelişme aşamalarının çeşitlere ve ekolojiye göre çok büyük oranda değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir.



Şekil 1. Çeşitlerinin olgunluk süresince meyve ağırlık (g) ve çaplarının (mm) değişimi.

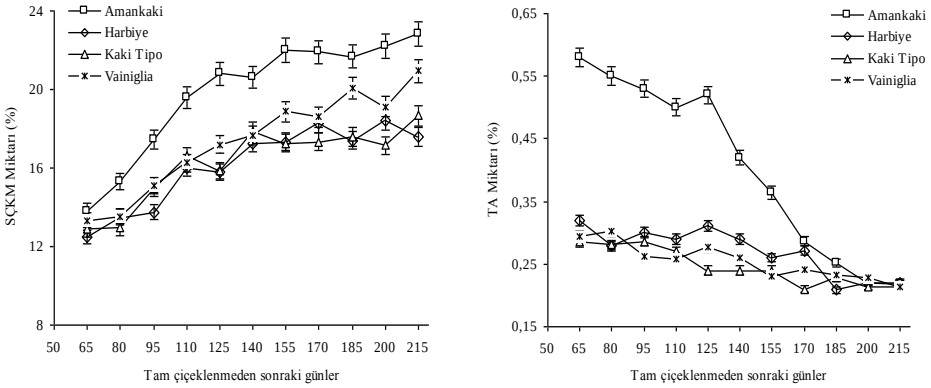
Meyve eti sertliği 'Amankaki' çeşidinde ilk ölçüm döneminde 9.05 kg-k iken, TÇS 185. günde 2.59 kg-k, TÇS 215. günde ise 0.24 kg-k'ya ulaşmıştır. 'MKÜ Harbiye' çeşidinde TÇS 65. günde 9.43 kg-k olan meyve eti sertliği, TÇS 215. günde 3.51 kg-k'e; 'Kaki Tipo' ve 'Vainiglia' çeşitlerinde aynı dönemlerde sırasıyla 9.44 kg-k ve 8.80 kg-k'dan sırasıyla 4.32 kg-k ve 3.52 kg-k'ya kadar düşmüştür (Şekil 2). Trabzon hurmalarında meyve eti sertliğinin derim olumunda yaklaşık 5.20 kg-k olması gerektiği bildirilmektedir (Harker ve Forbes, 1997). Meyve eti sertliği gelişme periyodu boyunca azalma göstermiş ve 'Amankaki' çeşidinde TÇS 155. günde, diğer çeşitlerde ise TÇS 185. günde derim olumu sınırlarına inmiştir. Hasat dönemindeki meyve eti sertliği depolama periyodu boyunca daha uzun süre muhafaza için temel kalite kriterlerinden birisidir. Buruk olmayan Trabzon hurması çeşitlerinde depolama esnasındaki kayıpları azaltmak ve pazarlanabilir meyve oranını artırmak için meyve eti sertliğinin minimum yaklaşık 2.30 kg-kuvvet olması gerektiği Ben-Arie (1995), Salvador ve ark. (2004) ve Crisosto ve ark. (1995) tarafından belirtilmektedir.



Şekil 2. Çeşitlerin olgunluk süresince meyve eti sertliğinin (kg-k) değişimi.

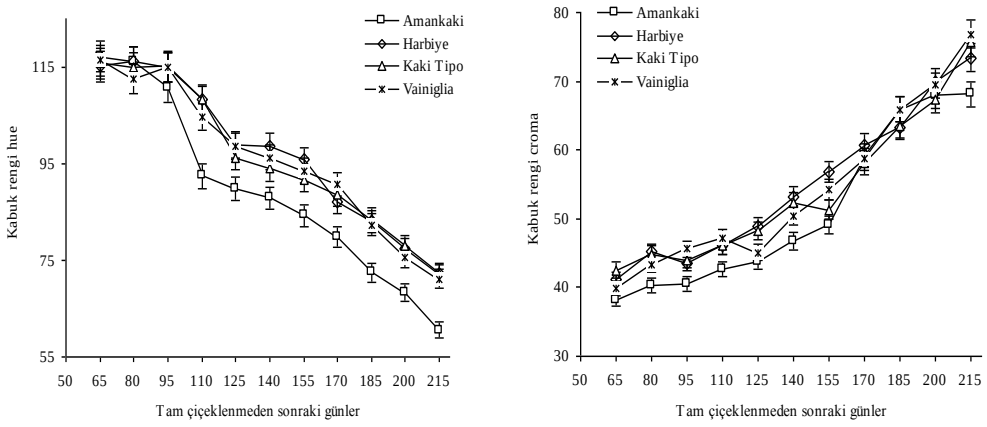
'Amankaki' çeşidinde TÇS 65. günde %13.80 olan SÇKM oranı artarak, TÇS 215. günde %22.80 olurken, TÇS 65. günde %0.58 olan titre edilebilir asit oranı ise TÇS 215. günlerde ise %0.22 olmuştur. 'MKÜ Harbiye', 'Kaki Tipo' ve 'Vainiglia' çeşitlerinde SÇKM oranı TÇS 65.

günde sırasıyla %12.47, %12.87 ve %13.33 iken, artarak TÇS 215. günde sırasıyla %17.60, %18.67 ve %20.93 olmuştur. 'MKÜ Harbiye' ve 'Kaki Tipo' çeşitlerinde TÇS 65. günde sırasıyla %0.32 ve %0.28 olan TA miktarı çok fazla değişiklik göstermeyerek TÇS 215. günde sırasıyla %0.22 ve %0.21 olmuştur. 'Vainiglia' çeşidinde ise TÇS 65. günde %0.30 olan titre edilebilir asit oranı TÇS 215. günde %0.21 olmuştur (Şekil 3). SÇKM miktarının önemli bir olgunluk indeksi olduğu Testoni (2002) ile Crisosto ve ark. (1995) tarafından bildirilmiştir. SÇKM miktarı üzerine meyvelerin yetiştirildiği ortamdaki özellikle ışıklanmayı artıran ekolojik faktörlerin ve gece gündüz sıcaklık farklarının karbonhidrat dönüşüm mekanizmasını etkilemelerinden dolayı etkili olabileceği bir çok araştırıcı tarafından bildirilmektedir (Özbek, 1987; Ağaoğlu ve ark. 2001; Karaçalı, 2009). Meyvelerdeki SÇKM miktarının ihracat için gerekli seviye olan %14'e (George ve ark., 1994) çalışmada yer alan çeşitlerin buruk olmaları nedeniyle içerdikleri yüksek orandaki fenolik maddelerden özellikle tanenden dolayı çok daha erken ulaştıkları görülmüştür. Bu nedenle SÇKM miktarı tanen içeriğine sahip meyvelerde olgunluğun belirlenmesinde geçerli bir indikatör olarak kullanılamayacağı belirtilebilir.



Şekil 3. Çeşitlerinin olgunluk süresince SÇKM (%) ve TA (%) miktarlarının değişimi.

Renk h° açı değerleri 0°'dan 90°'a doğru sarı, 90°'dan 180°'e doğru yeşil rengi vermektedir. 'Amankaki', 'MKÜ Harbiye', 'Kaki Tipo' ve 'Vainiglia' çeşitlerinde TÇS 65. günde sırasıyla 117.17°, 115.19°, 115.86° ve 116.46° olan meyve kabuk rengi hº değerleri azalarak, TÇS 215. günde sırasıyla 60.53°, 72.22°, 72.38° ve 71.16°'ye düşmüştür. Düşük değerlerin koyu rengi, yüksek değerlerin ise açık rengi ortaya koyduğu meyve kabuk rengi C* değerlerinde ise 'Amankaki' çeşidinde TÇS 65. günde 38.25 iken, artarak, TÇS 215. günde 68.11'e ulaşmıştır. 'MKÜ Harbiye', 'Kaki Tipo' ve 'Vainiglia' çeşitlerinde TÇS 65. günde sırasıyla 41.11, 42.53 ve 39.80 olan meyve kabuk rengi C* değerleri artarak, TÇS 215. günde sırasıyla 73.42, 75.62 ve 76.89 olmuştur (Şekil 4).

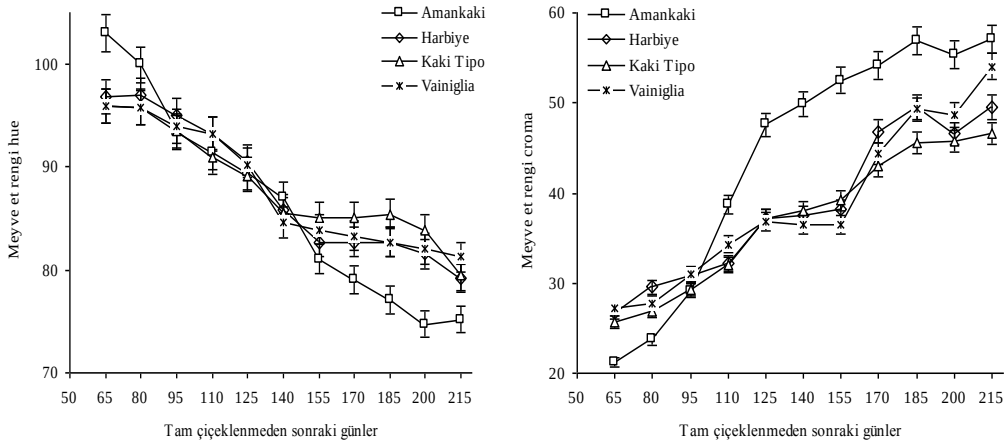


Şekil 4. Çeşitlerinin olgunluk süresince meyve kabuk rengi h° ve C* değerlerinin değişimi

Meyve kabuk rengi optimum derim olum aşamasını saptamada çok iyi bir kriterdir (Kitagawa ve Glucina, 1984). Trabzon hurması çeşitleri için, minimum olgunluk için kabuk renginin yeşilden sarıya veya sarımsı yeşile dönüşmesi baz alınır (Crisosto ve ark., 1995).

Meyve et renklerinde ise 'Amankaki' çeşidinde TÇS 65. günde 103.01° olan meyve et rengi hº değeri azalarak, TÇS 215. günde 75.20°'e düşmüştür. 'MKÜ Harbiye', 'Kaki Tipo' ve 'Vainiglia' çeşitlerinde TÇS 65. günde sırasıyla 96.86°, 95.96° ve 95.99° olan meyve et rengi hº değeri azalarak, TÇS 215. günde sırasıyla 79.22°, 79.46° ve 81.27°'e düşmüştür. 'Amankaki' çeşidinde TÇS 65. günde 21.18 olan meyve et rengi C* değeri artarak, TÇS 215. günde 57.04'e ulaşmıştır. MKÜ Harbiye, Kaki Tipo ve Vainiglia çeşitlerinde TÇS 65. günde sırasıyla 26.67, 25.67 ve 27.24 olan meyve et rengi C* değerleri artarak, TÇS 215. günde sırasıyla 49.54, 46.63 ve 54.07 olmuştur (Şekil 5).

Meyve kabuk ve et rengi h° değerleri gelişme periyodu boyunca meyve ağırlığı ve çapına zıt yönde azalma göstermiştir. Bu azalış büyümenin I. ve III. aşamalarında hızlı olurken, II. aşamasında yavaş seyretmiştir. Çalışmamızda 'Amankaki' çeşidinin TÇS 155. günde, diğer çeşitlerin ise TÇS 185. günde istenilen minimum kabuk rengine (sarı-turuncu) ulaştığı belirlenmiştir. TÇS 215. günde en düşük h° ve C* değerlerinin elde edildiği 'Amankaki' çeşidinden diğer çeşitlere göre kırmızı renge daha yakın meyveler elde edilmiştir. Meyvelerin renklenmeleri üzerine ekolojik koşullar (ışıklanma, gece-gündüz arasındaki sıcaklık farkı vb.) ve kültürel işlemler (budama, sulama, gübreleme vb.) son derece etken olmaktadır (Onur, 1990; Collins ve George, 1997; George ve ark., 1997; Mowat, 2003). Testoni (2002) Trabzon hurmalarında III. gelişme aşamasının sonlarında meyve büyümesinin sona erdiği dönemin optimum derim zamanı olarak kabul edildiğini bildirmiştir.



Şekil 5. Çeşitlerinin olgunluk süresince meyve et rengi h° ve C* değerlerinin değişimi.

Sonuç

Trabzon hurması çeşit ve genotiplerinde meyvelerin tam iriliklerini aldıkları, meyve kabuğunun yeşil renginin kaybolup çeşide has turuncu veya koyu turuncu rengi aldığı zaman ve belli sertliğe ulaşıldığı dönem derim olumu olarak kabul edilmekte ve bu tarihte meyveler toplanmalıdır. Bu veriler ışığında, Doğu Akdeniz Bölgesinde PVNA grubu Trabzon hurması çeşitlerinde optimum derim zamanı meyve eti sertliği ile birlikte çeşide özgü kabul edilebilir kabuk rengine ulaşması 'Amankaki' çeşidinde TÇS 155. günden sonra, diğer çeşitlerde ('MKÜ Harbiye', 'Kaki Tipo' ve 'Vainiglia') ise TÇS 185. günden sonra meydana gelmiştir.

Teşekkür

Bu araştırma Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından DPT 2003 K 120860 proje nosuyla desteklenen projenin bir kısmını oluşturduğundan, araştırıcılar desteğinden dolayı DPT'na teşekkür ederler.

Kaynaklar

Akbulut, M., Kaplan, N., Macit, İ., Koç, A., 2004. Karadeniz Bölgesi Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) Seleksiyonu. I. Trabzon Hurması Yetiştirme ve Pazarlama Sempozyumu, 25–26 Kasım 2004, Ünye-Ordu, 1: 32–42.

Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ., Yanmaz, R., 2001. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 5, 369 s.

Ben-Arie, R., 1995. Commercial Quality of "Fuyu" Persimmon. Postharvest Biology and Technology 14 (3): 311–317.

Çandır-Ertürk, E., Özdemir, A.E., Kaplankıran, M., Toplu, C., 2009. Physico-chemical Changes During Growth of Persimmon Fruits in the East Mediterranean Climate Region. Scientia Horticulturae 121: 42–48.

Collins, R.J., George, A.P., 1997. Managing Crop Load on Non-astringent Persimmon Grown in the Sub-tropics. Acta Horticulturae 436: 251–260.

Crisosto, C.H., Mitcham, E.J., Kader, A.A., 1995. Persimmon, Recommendations for Maintaining Postharvest. Postharvest Technology Research and Information Center. http://www.postharvest.ucdavis.edu/Produce/ Producefacts/ Fruit/Persimmon.html (Erişim tarihi: 28 Ocak 2020).

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295, Ankara, 375 s.

FAO, 2020. http://www.fao.org/corp/statistics/en (Erişim tarihi: 28 Ocak 2020).

Fei, X.Q., Wang, L.F., Zhou, L.H., 1993. The Changes of Tannin and Sugars in Non-Astringent Type Fruits of Japanese Persimmon During the Development of Fruit. Forest Research 6 (5): 450–455.

Ferguson, L., 2003. Progress in Breeding Subtropical Fruit Crops. Acta Horticulturae 622: 45–56.

George, A.P., Nissen, R. J., 1985. The Persimmon as a Subtropical Fruit Crop. Queensland Agricultural Journal 3 (3): 133–140.

George, A., Collins, R., Nissen, R., 1994. Growth, Yield and Fruit Quality of Two Non-astringent Persimmon *(Diospyros kaki)* Cultivars Izu and Fuyu in subtropical Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture 34: 267–275.

George, A.P., Fernandez, J.A., Martinez, A., Meana, A., Vazquez, F.A., Osoro, K., Mora, L. M., Mowat, A. D., Collins, R.J., Bunker, M., 1997. The Pattern and Control of Reproductive Development in Non-astringent Persimmon (*Diospyros kaki* L.): A Review. Scientia Horticulturae 70 (2): 93–122.

Harada, H., Itamura, H., Taira, S., Zheng, G.H., 1990. Natural Removal of Astringency in PCNA Persimmon Fruit cv. 'Jiro' Grown in Some Different Districts of Japan. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 58 (4): 807–811.

Harima, S., Nakano, R., Yamamoto, T., Komatsu, H., Fujimoto, K., Kitano, Y., Kubo, Y., Inaba, A., Tomita, E., 2001. Postharvest Fruit Softening in Forcing-cultured 'Tonewase' Japanese Persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.). Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 70 (2): 251–257.

Harker, F.G., Forbes, S.K., 1997. Ripening and Development of Chilling Injury in Persimmon Fruit: An Electrical Impedance Study. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 25:149-157.

Hasegawa, K., Kuge, N., Mimura, T., Nakajima, Y., 1991. Effects of KT-30 and GA_3 on the Fruit Set and the Fruit Growth of Persimmon cvs. Saijo and Hiratanenashi. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 60 (1): 19–29.

Hasegawa, K., Takayama, N., Kitajima, A., 2002. Effect of Strapping Lateral Branches of Japanese Persimmon 'Saijo' with Wires before Full Bloom on Fruit Growth and Carbohydrate Accumulation of Leaves and Stems. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 71 (6): 783–788.

Hasegawa, K., Ichikawa, T., Hamada, K., Ogata, T., 2009. Effect of Lateral Branch Wire-

girdling on Fruit Growth and Flower Bud Formation in 'Taishu' Japanese Persimmon. Acta Horticulturae 833: 199–206.

Hayashi, K., Ushijima, K., Chijiwa, H., Himeno, S., 2004. Comparison of Yields and Fruit Quality between 'Matsumotowase-Fuyu' Japanese Persimmon Trees Trained to a Horizontal Trellis and Open Center Free-standing Ones. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 73 (4): 346–353.

Ikegami, A., Akagi, T., Yonemori, K., Yamada, M., Kitajima, A., 2009. Analysis of Differentially Expressed Genes in Astringent Fruit Using Suppression Subtractive Hybridization. Acta Horticulturae,, 833: 151–156.

Ito, H., Nishikawa, Y., Maegawa, T., Wada, K., 2007. Relationship Between Air Temperature and Fruit Growth of 'Maekawa Jiro' Persimmon Grown in a Plastic House or Open Field. Horticultural Research (Japan) 6 (1): 71–76.

Iwasaki, N., Yoshida, A., 1996. Differences in the Photosynthetic Characteristics and Tree Growth among Four Japanese Persimmon Cultivars Grown in Warm Climate. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 64 (4): 757–762.

Kamiloğlu, M.U., Kaplankıran, M., 2005. Dörtyol Koşullarında Bazı Altıntop Çeşitlerinin Kalite Parametrelerine Göre Derim Zamanının Saptanması. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu 06–09 Eylül 2005, Antakya-Hatay, 1: 204–211.

Karaçalı, İ., 2009. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, 469 s.

Kitagawa, H., Glucina, P.G., 1984. Persimmon Culture in New Zeland. DSIR Information Series No. 159, Science Information Publishing Centre, Wellington, 74 p.

Kitajima, A., Kuramoto, Y., Ohoka, K., Nakano, M., Ishida, M., 1993. Influence of Fruiting Position and Co-existence of Pollinated Fruit on a Shoot on Parthenocarpic Fruit Set of Kaki cvs. Fuyu and Hiratanenashi (*Diospyros kaki* L.). Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 62 (2): 317–325.

Köksal, İ.A., Yılmaz, H.,1992. Bazı Elma ve Armut Çeşitlerinin Gelişme ve Olgunlaşma Sırasında Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler. Doğa 16: 669–686.

Llacer, G., Badenes, M.L., 2002. Persimmon Production and Market. First Mediterranean Symposium on Persimmon, University of Florence, 23–24 November 2001, Faenza – Italy, 1: 9–21.

Messaoudi, Z., El-Moutchou, Y., Walali, L.D., Ezzahouani, A., 2002. Fructification of Persimmon (*Diospyros kaki* L.f.) in Rabat-Salé Area, Morocco. First Mediterranean Symposium on Persimmon, 23–24 November, 2001, Faenza, Italy, 51: 107–111.

Mowat, A.D., George, A.P., 1996. Environmental Physiology of Persimmons. The Horticultural and Food Research Institute of New Zealand, Hort. Research Publication http://www.hotnet.co.nz/publication/science/persphys.htm. (Erişim tarihi: 28 Ocak 2020).

Mowat, A.D., 2003. Fruit Development Patterns of Persimmon Grown under a Cool Climate. Acta Horticulturae 601: 113–119.

Onur, S., 1990. Trabzon Hurması. Derim 7: 4–47.

Onur, S., 1995. Adaptation of Persimmon Cultivars. Derim 12 (1): 8–18.

Özbek, S., 1987. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı No: 31, 386 s.

Özdemir, A.E., Ağar, İ. T., Kaşka, N., 1994. Bazı Önemli Elma Yörelerinde Yetiştirilen Elma Çeşitleri ve Bu Çeşitlerin Optimal Derim Zamanlarının Saptanması Konusunda Çalışmalar. III. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi Bildiri Kitabı, Adana, 1: 415–424.

Sadler, G.O., 1994. Titratable Acidity. In: Nielsen. S. S. (Ed.), Introduction to the Chemical Analysis of Foods, Jones and Bartlett Publishers, Borton, USA, 81–91.

Salvador, A., Arnal, L., Monterde, A., Cuquerella, J., 2004. Reduction of Chilling Injury Symptoms in Persimmon Fruit cv. Rojo Brillante by 1-MCP.

Postharvest Biology and Technology 33: 285–291.

SAS, 2019. Users Guide; SAS/STAT, Version 9.4. SAS Institute Inc., Cary, N.C.

Sugiura, A., Zheng, G. H., Yonemori, K., 1991. Growth and Ripening of Persimmon Fruit at Controlled Temperatures during Growth Stage III. HortScience 26: 574–576.

Şeker, M., Toplu, C., 2003. Trabzon Hurması Yetiştiriciliği. Türktarım 149: 35–37.

Taira, S., Matsumoto, N., Ono, M., 1998. Accumulation of Soluble and Insoluble Tannins during Fruit Development in Nonastringent and Astringent Persimmon. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 67 (4): 572–576.

Tangu, N. A., Erenoğlu, B., Yalçınkaya, E., 2004. Trabzon Hurmasının Marmara Bölgesi Ekolojik Koşullarına Uyumu. I. Trabzon Hurması Yetiştirme ve Pazarlama Sempozyumu, 25–26 Kasım 2004, Ünye-Ordu, 1: 41–45.

Testoni, A., 2002. Post-harvest and Processing of Persimmon Fruit. In: Bellini, E., Giordani, E. (Eds.). First Mediterranean Symposium on Persimmon (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens vol: 51, CIHEAM-IAMZ, Zaragoza, Spain, 53–66.

Toplu, C., Kaplankıran, M., Özdemir, A.E., Yıldız, E., Demirkeser, T.H., Çandır, E., 2011. Meyve Et Rengi Kararlı ve Buruk Olmayan Bazı Trabzon Hurması Çeşitlerinde Meyve Gelişim Sürecindeki Değişimler ve Derim Olumu. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4–8 Ekim 2011, Şanlıurfa, I: 909–916.

Toplu, C., 2019. Subtropik Meyveler (Ders Notları). Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay (Yayımlanmamış), 39 s.

TUİK, 2020. http://www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 28 Ocak 2020).

Tuzcu, Ö., Yıldırım, B., 2000. Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) ve Yetiştiriciliği. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Adana, 24 s.

Yakushiji, H., Nakatsuka, A., 2007. Resent Persimmon Research in Japan. Japanese Journal of Plant Science (1/2): 42–62.

Yıldız, E., Kaplankıran, M., 2007. Hatay ili Trabzon hurması Seleksiyonunda Belirlenen Tiplerin Özellikleri. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4–7 Eylül 2007, Erzurum, 1: 266–270.

Yıldız, E., 2011. Farklı Trabzon Hurması Çeşitlerinde Meyve Verim ve Kalitesi ile Bitki Besin Maddeleri, Karbonhidratlar ve Meyve Bileşimindeki Bazı Maddelerin Mevsimsel Değişimleri. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora tezi, Hatay, (Yayınlanmamış), 344 s.

Yonemori, K.,Sugiura, A., Yamada, M., 2000. Persimmon Genetics and Breeding. Plant Breed. Rev. 19:191-225.

Zheng, G. H., Taira, S., Yonemori, K., Sugiura, A., 1990. Fruit Growth and Ripening of Japanese Persimmons (*Diospyros kaki* Thunb.) Grown at Two Locations with Different Temperature Conditions. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 59 (3): 471–477.