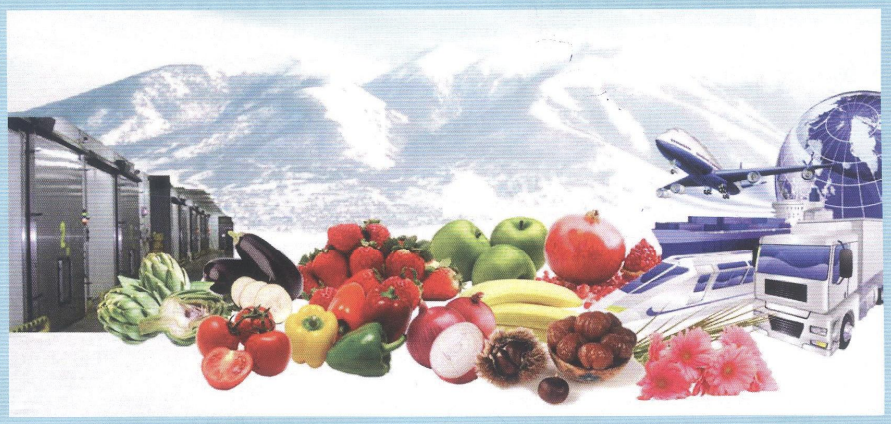
Bahçe Bilimi Yayın No: 5

VI. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu



22-25 Eylül 2014
BURSA

Editör

Prof. Dr. Bülent AKBUDAK

Vainiglia Trabzon Hurması Çeşidinde Soğukta Muhafazanın Burukluğu Önlemeye Etkisi

Ahmet Erhan Özdemir[1], Celil Toplu[1], Ercan Yıldız[2], Canan Duman[1], Mustafa Ünlü[3], Ezgi Can Bozdağ[1], Nebahat Aydın[1]

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

[2]Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Uşak

[3]Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Erdemli-Mersin

E-posta: erhan@mku.edu.tr.

Özet

Vainiglia Trabzon hurması çeşidinde soğukta muhafazanın burukluğu önlemeye etkisinin araştırıldığı bu çalışmada meyveler 0 ve 5°C'de %85-90 oransal nemde 4 ay süreyle muhafaza edilerek buruklukta ve bazı kalite parametrelerindeki değişimler saptanmıştır. Ayrıca meyveler her ay 20°C'de %75-80 oransal nemde 7 gün raf ömrü için bekletilmiştir. Depolama sırasında ağırlık kayıpları (%), meyve eti sertliği (kg-k), görünüş (1-5), tat (1-9), suda çözünebilir toplam kuru madde (%), mantarsal ve fizyolojik bozulmalar (%), meyve kabuk ve et rengi (L*a*b*C*h^o) ile tanen (g/100 ml) miktarındaki değişimler aylık olarak saptanmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlara göre 4 ay sonunda 0°C'de %85-90 oransal nemde depolanan Vainiglia Trabzon hurmalarında ağırlık kaybı %12,10 ve meyve eti sertliği 1,24 kg-k olurken, 5°C'de %85-90 oransal nemde depolananlarda ağırlık kaybı %13,02 ve MES 0,75 kg-k olmuştur. Muhafaza başlangıcında 0,51 g/100 ml olan suda çözünebilir tanen miktarı 4 ay sonunda 0°C'de %85-90 oransal nemde depolanan Vainiglia Trabzon hurmalarında 0,10 g/100 ml'ye düşerken, 5°C'de %85-90 oransal nemde depolanan Vainiglia Trabzon hurmalarında 0,04 g/100 ml'ye düşmüştür.

Anahtar kelimeler: Trabzon hurması, Vainiglia, soğukta muhafaza, burukluk, kalite.

Effect of Cold Storage on Astringency Removal in Vainiglia Persimmon Cultivar

Abstract

In this study investigated the effect of cold storage on astringency removal in Vainiglia persimmon cultivar. Fruits stored 0 and 5°C 85-90% humidity for 4 months and changes of astringency and some quality parameters were determined. After storage, fruits were transferred to 20°C and 75-80% relative humidity for 7 days to determine shelf life. Changes in weight loss (%), fruit flesh firmness (kg-f), appearance (1-5), taste (1-9), total soluble solids (%), incidence of physiological disorders and fungal decay (%), fruit skin and flesh color (L*a*b*C*h^o) values, soluble tannin and insoluble tannin (g/100 ml) were determined during storage at a monthly interval. According to data, in Vainiglia persimmons, weight loss reached 12,10%; fruit flesh firmness decreased to 1,24 kg-f after stored 0°C 85-90% humidity for 4 months of storage and weight loss reached 13,02%; fruit flesh firmness decreased to 0,75 kg-f after stored 5°C 85-90% humidity for 4 months of storage. 0,51 g/100 ml at the beginning of storage the amount of water-soluble tannins of Vainiglia persimmons decreased to 0,10 g/100 ml at the end of 4 months in 0°C temperature and 85-90% relative humidity while amount of water-soluble tannins decreased to 0,04 g/100 ml at the end of 4 months in 5°C temperature and 85-90% relative humidity.

Keywords: Persimmon, Vainiglia, cold storage, astringency quality.

Giriş

Türkiye, 2012 yılı verilerine göre 32.392 ton üretimi ile dünya Trabzon hurması yetiştiriciliğinde Çin, Güney Kore, Japonya, Brezilya, Azerbaycan, Tayvan, İtalya ve Özbekistan'dan sonra 9. sırada yer almaktadır (FAO, 2014). 2013 yılı üretimimiz ise 33.232 tondur. Hatay ili Trabzon hurması üretimi bakımından 2012 yılı verilerine göre ülkemiz Trabzon hurması üretiminin %19,39'unu üretmektedir. Hatay'da 6.281 ton olan il üretimi Antakya merkez (%46,65), Belen (%37,22), ve Yayladağı (%9,36) ilçelerinde yoğunlaşmıştır (TÜİK, 2014).

Ülkemizde iç pazarda yumuşayarak yenilenler ve et rengi kararsız olan çeşitler daha çok bulunmakta ve tüketilmektedir.

Vainiglia gibi meyve et rengi kararsız buruk olmayan Trabzon hurmalarında döllenmeye bağlı olarak burukluk ve meyve eti rengi değişmektedir. Döllenme tam olan meyvelerde meyve eti rengi koyu kahverengi

olmaktadır ve bunlar tüketici tarafından buruk olmadığı için sevilerek tüketilmektedir. Ancak döllenme olmayan meyvelerde tadın buruk olması sonucunda tüketici bunu ancak burukluğu giderildikten sonra alabilmektedir (Yıldız ve ark, 2004).

Çandır ve ark. (2008) tarafından 0°C'de ve %85-90 oransal nemde kalite kriterlerinden çok fazla bir şey kaybetmeden Vainiglia Trabzon hurması çeşidi meyvelerinin 90 gün muhafaza edilebileceği saptanmıştır. Vainiglia Trabzon hurmalarının MES'nin korunması için modifiye atmosferde paketleme (MAP) torbalarının kullanılması önermişlerdir.

Buruk çeşitlerin pazarlanmasında tüketicilere sunulmadan önce burukluğun giderilmesi esastır. Meyve kalitesini arttırmak ve burukluğu gidermek amacıyla Trabzon hurmalarında CO_2 kaynağı olan kuru buz (Testoni, 2002; Yamada ve ark., 2002; Orihuel Iranzo ve ark., 2003; Salvador ve ark., 2006), sıcak su (Ben-Arie ve Sonego, 1993), etanol buharı püskürterek veya daldırarak (Testoni, 2002; Yamada ve ark., 2002; Orihuel Iranzo ve ark., 2003) ve soğukta muhafaza (Hribar ve ark., 2000; Çandır ve ark., 2008) uygulamaları yapılmaktadır. Yumuşamada önemli bir rol oynayan etilen üretimini teşvik eden stres faktörleri olarak bu uygulamalar buruk Trabzon hurmalarının tüketilebilirliğinde ana engel olan yumuşamayı hızlandırma potansiyeline sahiptirler (Zheng ve ark., 2006).

Suda çözünebilir ve çözünemez formdaki tanenlerin büyüme aşamasında sentezlendiği ve biriktiği (Taira ve ark., 1998; Bubba ve ark., 2009), derime doğru ve muhafaza sırasında tanenlerin azaldığını bildirilmiştir (Bibi ve ark., 2001; Clark ve Mac-Fall, 2003; Salvador ve ark., 2007; Çandır ve ark., 2009; Yıldız, 2011).

Bu çalışmanın amacı, verim ve kalite açısından ümit var çeşitlerden olduğu bildirilen, Hatay Dörtyol yöresine önerilen ve yaygınlaştırılması düşünülen Vainiglia Trabzon hurması meyvelerinin soğukta muhafazayla burukluğunun giderilmesidir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesinin Dörtyol (Hatay) Araştırma ve Uygulama Bahçesine (36° 09' E, 36° 51' N, rakım 9 m) 1998 yılında *Diospyros lotus* anacı üzerine aşılı olarak 5x6 m aralıklarla dikilmiş meyve et rengi kararsız buruk olmayan Vainiglia Trabzon hurması çeşidi meyveleri kullanılmıştır.

Denemede üzerlerinde kapsülleri kalacak şekilde makas yardımıyla derilip, yarasız, beresiz, sağlam olanlardan seçilen standart irilik ve görünüşe sahip meyveler kullanılmıştır. Meyveler 60x40x30cm ebatlarındaki plastik kasalara yerleştirilip, 0±0,5°C ve 5±0,5°C sıcaklıklarda %85-90 oransal nemde 4 ay süreyle depolanmıştır. Ayrıca meyveler her ay 20°C'de %75-80 oransal nemde 7 gün raf ömrü için bekletilmiştir.

Depolama sırasında ağırlık kayıpları (%, meyveler her ay 0,01 g'a duyarlı bir dijital terazi ile teker teker tartılmış, başlangıca göre kıyaslanarak "%" olarak), görünüş (10 kişiden oluşan bir panelist grup tarafından pazarlanabilir kalitede olma sınırı 3 olan ve 1'in çok kötü, 2'nin kötü, 3'ün orta, 4'ün iyi, 5'in çok iyi olduğu 1-5 skalasına göre), meyve eti sertliği (MES, her meyvenin ekvator bölgesinin iki yanağından, yaklaşık 1 cm çapındaki meyve kabuğu kaldırıldıktan sonra 8 mm'lik delici uca sahip penetrometre (Effegi model FT 327) ile kg-kuvvet (kg-k) cinsinden), suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM, % ve meyvelerden elde edilen meyve suyundan Atago ATC-1E Model (Atago Co. Ltd., Tokyo, Japonya) el refraktometresi ile "%" olarak), tat (10 kişiden oluşan bir panelist grup tarafından pazarlanabilir kalitede olma sınırı 5 olan ve 9'un en iyi ve 1'in en düşük değer olduğu 1-9 hedonik skalaya göre), mantarsal ve fizyolojik bozulmalar (%, her ay depodan çıkarılan meyveler incelenmiş ve bozulma gösterenler saptanarak yüzde olarak), meyve kabuk ve et rengi (L*a*b*C*h^o), her ay depodan dışarı çıkarılan meyvelerde C.I.E. L*a*b*'ye göre Minolta CR-300 Chromometer renk ölçüm cihazı ile meyvenin ekvator bölgesinde her iki yanaktan daha önceden işaretlenen yerlerden her seferinde okuma yapılarak) ve tanen miktarındaki değişimler (spektrofotometrik yöntemle Oshida ve ark. (1996)'na göre g/100 ml olarak) saptanmıştır.

Deneme faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş olup, elde edilen verilerin istatistiksel analizi yapılmış ve Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarında artışlar olmuş ve 0°C'de depolananlarda 4 ay sonunda bu değer %12,10'a ulaşırken, 5°C'de depolananlarda %13,02 olmuştur (Çizelge 1). Yapılan birçok çalışmada benzer şekilde ağırlık kayıplarının olduğu bildirilmektedir (Pekmezci ve ark., 1995; Öz,

2000; Ertürk ve ark., 2004; Salvador ve ark., 2004a; Özdemir ve ark, 2009; 2012; Özkaya ve ark., 2012).

1-5 değerlendirmesine göre başlangıçta 5 olan görünüş değeri 4 ay sonunda muhafaza ve raf ömrü sırasında her iki sıcaklıkta da kabul edilebilir sınır değer olan 3'ün altına düşmüştür (Çizelge 1).

MES muhafaza süresi uzadıkça azalmış ve muhafazanın başlangıcında 4,94 kg-k iken, azalarak 4 ay sonunda 0°C'de depolananlarda 1,24 kg-k'e ve 5°C'de depolananlarda ise 0,75 kg-k'e düşmüştür. Raf ömrü için bekletilenlerde sertlikler çok hızlı düşüşler göstermiş 4. ayın sonunda 0°C'de depolananlarda 0,45 kg-k'e ve 5°C'de depolananlarda ise 0,20 kg-k'e düşmüştür (Çizelge 1). Trabzon hurmalarının pazarlanabilirliği açısından meyve eti sertliğinin 4 lb-k'in (yaklaşık 2 kg-k) altına düşmemesi gerekmektedir (Salvador ve ark., 2004b; Çandır ve ark., 2008; Özdemir ve ark, 2009; 2012; Crisosto ve ark., 2014). Benzer şekilde Trabzon hurmalarıyla yapılan çalışmalarda muhafaza süresi uzadıkça MES azalma göstermiştir (Pekmezci ve ark., 1995; Öz, 2000; Kuzucu ve ark., 2002; Ertürk ve ark., 2003; Salvador ve ark., 2004a; Fagundes ve ark., 2006; Zheng ve ark. 2006; Özkaya ve ark., 2012).

Meyvelerin ŞÇKM içerikleri muhafaza süresi uzadıkça azalmış ve muhafazanın başlangıcında %20,73 iken, azalarak 4 ay sonunda 0°C'de depolananlarda %17,67'ye, 5°C'de depolananlarda da %18,53'e düşmüştür. Raf ömrü sırasında da benzer düşüşler olmuştur (Çizelge 1). Bulgularımızdan farklı olarak, yapılan bazı çalışmalarda muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarlarında artışlar saptanmıştır (Öz, 2000; Kuzucu ve ark., 2002; Ertürk ve ark., 2004; Çandır ve ark., 2008; Özdemir ve ark., 2012).

Muhafazanın başlangıcında 1-9 skalasına göre 1,5 olan tat puanı muhafaza süresince artışlar göstermiş ve 0°C'de depolananlarda 4 ay sonunda ve 5°C'de depolananlarda ise 3 ay sonunda kabul edilebilir seviye olan 5 değerine ulaşmıştır. Raf ömrü için bekletilenlerde her iki sıcaklıkta da 2. ayın sonunda kabul edilebilir seviyeye ulaşılmıştır (Çizelge 1).

Mantarsal bozulma 0°C'de depolananlarda muhafaza sırasında görülmezken, raf ömrü sırasında 3. ayda %4,17 ve 4. ayda %2,08 olmuştur. 5°C'de depolananlarda ise muhafaza sırasında 3. ayda %1,39 ve 4. ayda %4,17 olurken, raf ömrü sırasında 3. ayda %6,25 ve 4. ayda %10,42 olmuştur (Çizelge 1). Vainiglia Trabzon hurması meyvelerinde fizyolojik bozulma saptanmamıştır. Pekmezci ve ark., 1995; Ertürk ve ark., 2003; 2004) ve Salvador ve ark. (2004a)'nın çalışmalarında da mantarsal ve fizyolojik bozulmaya bozulma saptanmamıştır. Çandır ve ark. (2008) Vainiglia Trabzon hurmalarıyla yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar almışlardır.

Muhafaza süresi uzadıkça ve raf ömrü için bekletilenlerde meyve kabuk rengi L* değerinde azalmalar olmuş meyveler parlaklığını kaybetmiştir. Başlangıçta ortalama 65,94 olan L* değeri 4 ay sonunda 0°C'de depolananlarda 51,05'e ve 5°C'de depolananlarda 54,28'e, raf ömrü için bekletilenlerde 0°C'dekilerde 48,39'a ve 5°C'dekilerde 52,52'ye düşmüştür. Benzer şekilde muhafaza ve raf ömrü sırasında b*, C* ve h^{o} değerlerinde de azalmalar olmuştur. Meyve kabuk rengi a* değerinde artışlar olmuş, başlangıçta ortalama -3,86 olan a* değeri 4 ay sonunda 0°C'de depolananlarda 12,74'e ve 5°C'de depolananlarda 13,55'e, raf ömrü için bekletilenlerde 0°C'dekilerde 20,53'e ve 5°C'dekilerde 21,84'e ulaşmıştır (Çizelge 2). Bulgularımıza benzer şekilde Öz (2000), Perez-Gago ve ark. (2004), Çandır ve ark. (2008), Özdemir ve ark. (2009; 2012)'da muhafaza sırasında L* ve h^{o} açı değerinin azaldığını bildirmişlerdir.

Muhafaza süresi uzadıkça ve raf ömrü için bekletilenlerde meyve et rengi L* değerinde azalmalar olmuş meyveler parlaklığını kaybetmiştir. Başlangıçta ortalama 69,71 olan L* değeri 4 ay sonunda 0°C'de depolananlarda 59,16'ya ve 5°C'de depolananlarda 57,05'e, raf ömrü için bekletilenlerde 0°C'dekilerde 56,58'e ve 5°C'dekilerde 54,56'ya düşmüştür. Benzer şekilde muhafaza ve raf ömrü sırasında b*, C* ve h^{o} değerlerinde de azalmalar olmuştur. Meyve kabuk rengi a* değerinde artışlar olmuş, başlangıçta ortalama 1,82 olan a* değeri 4 ay sonunda 0°C'de depolananlarda 5,81'e ve 5°C'de depolananlarda 6,80'e, raf ömrü için bekletilenlerde 0°C'dekilerde 7,78'e ve 5°C'dekilerde 8,70'e ulaşmıştır (Çizelge 3).

Çözünebilir tanen miktarı muhafaza süresi uzadıkça azalmış ve muhafazanın başlangıcında 0,51 g/100 ml iken azalarak 4 ay sonunda 0°C'de depolananlarda 0,10 g/100 ml'ye ve 5°C'de depolananlarda 0,04 g/100 ml'ye düşmüştür. Çözünmez tanen içeriği ise muhafaza süresi uzadıkça artışlar göstermiş ve muhafazanın başlangıcında 0,35 g/100 ml iken artarak 4 ay sonunda 0°C'de depolananlarda 0,88 g/100 ml'ye ve 5°C'de depolananlarda 0,99

g/100 ml'ye ulaşmıştır. (Çizelge 4). Meyve gelişimi sırasında artan tanen miktarının meyve olgunlaşmasıyla azalmaya başladığı Zheng ve ark. (1990), Taira (1996), Taira ve ark. (1998), Clark ve Mac-Fall (2003), Ikegami ve ark. (2005), Salvador ve ark. (2007), Akagi ve ark. (2009), Bubba ve ark. (2009), Çandır ve ark. (2009) Yonemori ve Suzuki (2009), Zhang (2009) ve Yıldız (2011) tarafından da bildirilmiştir.

Yıldız (2011) yaptığı çalışmada Vainiglia Trabzon hurmalarında Temmuz ayında 163,8 mg/100 ml olan tanen miktarlarının derim olumunda 25,7 mg/100 ml'ye ve yeme olumunda 24,3 mg/100 ml'ye düştüğünü bildirmiştir.

Meyve etinde insanın algılayabildiği kabul edilebilir burukluk için taze ağırlık temelinde %0,1'den az (1,0 mg/g) çözünür tanen olmalıdır (Ben-Arie ve ark., 1991; Taira, 1996; Yamada ve ark., 2002). Bu değeri Orihuel Iranzo ve ark. (2003) ve Çandır ve ark. (2009) %0,03 (30 mg/100 ml) olarak bildirmiştir. Tanen içeriklerinin araştırıcıların bildirdiği tüketilebilir sınıra her iki sıcaklıkta da 3. aydan itibaren indiği söylenebilir.

Sonuç

Sonuç olarak, 4 ay sonunda ağırlık kayıpları 3. aydan sonra %10'u geçmesi ve raf ömrü için bekletilme sırasında meyve eti sertliğinin hızlı düşüşü Vainiglia Trabzon hurmalarının ekonomik açıdan pazarlanabilir olma özelliğini kaybedebileceği söz konusudur. Bunu önlemek için meyveler ya depodan çıkarıldıktan sonra çok hızlı bir şekilde tüketicilere sunulması veya 1-Methylcyclopropene (1-MCP), sıcak su v.b. gibi yapılacak uygulamalarla ve uygun modifiye atmosferde paketleme (MAP) torbalarının kullanılmasına ve kontrollü atmosferde muhafazaya ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece çok daha uzun sürelerle Trabzon hurması meyvelerinin muhafazalarının sağlanması ve MES'nin de kısmen korunmasının mümkün olabilecektir.

Burukluğun giderilmesi her iki sıcaklıkta da tanen içerikleri yönüyle tüketiciler tarafından talep görmesi için 3. ay beklenmesi gerekmektedir. İncelediğimiz kalite kriterlerine göre burukluğu giderilmiş Vainiglia Trabzon hurmaları 5°C'de ve %85-90 oransal nemde ancak 3 ay depolanabilirken, 0°C'de ve %85-90 oransal nemde ise ağırlık kayıpları göz ardı edilmeksizin 4 aya kadar kalitelerinden çok fazla bir şey kaybetmeden depolanabileceği söylenebilir.

Teşekkür

Bu çalışma Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (382 nolu ve Trabzon Hurmalarında Muhafaza ve Raf Ömrü Kalitesinin Artırılması adlı proje) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

Akagi, T., Ikegami, A., Suzuki, Y., Yoshida, J., Yamada, M., Sato, A. and Yonemori, K., 2009. Expression balances of structural genes in shikimate and flavonoid biosynthesis cause a difference in proanthocyanidin accumulation in persimmon (Diospyros kaki Thunb.) fruit. Planta, 230: 899–915.

Ben-Arie, R., Zutkhi, Y., Sonego, L., Klein, J., 1991. Modified atmosphere packaging for long-term storage of astringent persimmons. Postharvest Biol. Technol. 1, 169–179.

Ben-Arie, R., Sonego, L., 1993. Temperature affects astringency removal and recurrence in persimmon. Journal of Food Science, 58 (6) 1397-1400.

Bibi, N.,. Chaudry, M.A., Khan, F., Ali, Z., Sattar, A., 2001. Phenolics and physico-chemical characteristics of persimmon during post-harvest storage. Nahrung/Food 45 (2001) No. 2, pp. 82-86.

Bubba, M.D., Giiordani, E., Pippucci, L., Cincinelli, A., Checchini, L., Galvan, P., 2009. Changes in tannins, ascorbic acid and sugar content in astringent persimmons during on-tree growth and ripening and in response to different postharvest treatments. Journal of Food Composition and Analysis, 22: 668 – 677.

Clark, C.J., Mac-Fall, J.S., 2003. Quantitative magnetic resonance imaging of 'Fuyu' persimmon fruit during development and ripening. Magnetic Resonance Imaging, 21: 679–685.

Crisosto, C.H., Mitcham, E.J., Kader, AA., 2014. Persimmon, Recomandations for Maintaining Postharvest.Postharvest Tecnology Research and Informatıon Center. Hhtp://Postharvest. Ucdavis.Edu/Produce/Producefacts/Fruit/Persimmon.Htm

Çandır, E.E., Özdemir, A.E., Kaplankıran, M., Toplu, C., Demirkeser, T.H., Yıldız, E., 2008. Dörtyol Koşullarında Yetiştirilen Harbiye ve Vainiglia Trabzon Hurmalarının Soğukta Muhafazası. IV. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Semp., Antalya, 1: 284-291.

Çandır, E.E, Özdemir, A.E., Kaplankıran, M., Toplu, C., 2009. Physicochemical changes during growth of persimmon fruits in the East Mediterranean

climate region. Scientia Horticulturae, 121: 42–48.

Ertürk, E., Özdemir, A.E., Kaplankıran, M., Toplu, C., 2003. Harbiye Trabzon Hurmasının Soğukta Muhafazası. IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 08-12 Eylül 2003, Antalya, 172-173.

Ertürk, E., Özdemir, A.E., Toplu, C., Kaplankıran, M., Şahin, H., 2004. Jiro Trabzon Hurmasının Soğukta Muhafazası. I. Trabzon Hurması Yetiştirme ve Pazarlama Sempozyumu, Ünye İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayın No:2, 25-26 Kasım 2004, Ünye-Ordu, 111-116.

Fagundes, A.F., Dabul, A.N.G., Ayup, R.A., 2006. Aminoethoxyvinylglycine in the ripening control of persimmon fruits cv. Fuyu. Revista Brasileira de Fruticultura, 28 (1): 174-182.

FAO, 2014. FAO Statistical Database, www.fao.org. com

Hribar, J., Zavrtanik, M., Simcic, M., Vidrih, R., 2000. Changes during storing and astringency removal of persimmon fruit (Diospyros kaki L.). Acta Alimentaria (Budapest), 2000, 29 (2) 123-136.

Ikegami, A., Yonemori, K., Kitajima, A., Sato, A., Yamada, M., 2005. Expression of genes involved in proanthocyanidin biosynthesis during fruit development in a Chinese pollination-constant, nonastringent (PCNA) persimmon, 'Luo Tian Tian Shi'. Journal of the American Society for Horticultural Science, 130(6): 830-835.

Kuzucu, F.C., Kaynaş, K., Köse, Ş., Erol, S., 2002. Trabzonhurmasında Farklı Hasat Zamanlarının Olgunluk ve Kaliteye Etkisi. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Semp., 24-27 Eylül, Çanakkale, 317-325.

Orihuel Iranzo, B., Caus Pertegaz, J., Planells Balsalobre, A., 2003. Characterization and measurement of astringency and tannin content in. Acta Hort. (ISHS) 601:227-231

Oshida, M., Yonemori; K, Sugiura, A., 1996. On the Nature of Coagualted Tannins in Astringent-Type Persimon Fruit after an Artificial Treatment of Astringency Removal. Postharvest Biol. and Technol., 8:317-327.

Öz, A.T., 2000. Farklı muhafaza sıcaklıklarının ve polietilen torbaların iki farklı yerel Trabzon hurmasının muhafaza ömrü ve kalitesine etkileri. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, (Yayınlanmamış), 56s.

Özdemir, A.E., Çandır, E.E., Toplu, C., Kaplankıran, M., Yıldız, E., İnan, C., 2009. The Effects of Hot Water Treatments on Chilling injury and Cold Storage of Fuyu Persimmons. The Afr. J. Agric. Research, 4 (10) 1058–1063.

Özdemir, A.E., Toplu, C., Yıldız, E., Akyol, H., 2012. Sıcak Su Uygulamalarının Jiro Trabzon Hurmalarında Üşüme Zararı ve Soğukta Muhafazaya Etkileri. Ziraat Fakültesi Dergisi (Mustafa Kemal Üniversitesinin 20 Kuruluş yılı özel sayısı), 17 (2) 67-78.

Özkaya, O., Dündar, Ö., Valizadeh, A., Çimen, B., İncesu, M., Yeşiloğlu, T., 2012. Hana Fuyu' Trabzon Hurması Çeşidinde Farklı Dozlarda 1-MCP Uygulamalarının Muhafaza Süresince Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. V. Bahçe Ürünleri Muhafaza ve Pazarlama Semp., İzmir, 291-296.

Pekmezci, M., Erkan, M., Gübbük, H., 1995. Trabzon Hurmalarının Soğukta Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Kongresi, Cilt I, 3-6, Ekim, Adana 595-599.

Perez-Gago, M.B., Del Rio, M.A., Serra, M., 2004. Effect of whey protein-beeswax edible composite coating on color change of fresh-cut persimmons cv. Rojo Brillante. Acta Hort., 682: 1917-1923.

Salvador, A., Arnal, L., Monterde, A., Cuquerella, J., 2004a. Chilling injury sensitiveness of Rojo Brillante persimmon. Acta Hort., 682: 1109-1115.

Salvador, A., Arnal, L., Monterde, A., Cuquerella, J., 2004b. Reduction of chilling injury symptoms in persimmon fruit cv. Rojo Brillante by 1-MCP. Postharvest Biol. Technol., 33: 285-291.

Salvador, A., Abad, I., Arnal, L., Martinez-Javega, J.M., 2006. Effect of Ozone on Postharvest Quality of Persimmon. Journal of Food Science 71 (6) 443-446.

Salvador, A., Arnal, L., Besada, C., Larrea, V., Quiles, A., P´erez-Munuera, I., 2007. Physiological and structural changes during ripening and deastringency treatment of persimmon fruit cv. 'Rojo Brillante'. Postharvest Biology and Techn., 46: 181–188.

Taira, S., 1996. Astringency in persimmon. In: Linskens, H.F., Jackson, J.F. (Ed.), Modern

Methods of Plant Analysis, Fruit Analysis, Springer–Verlag, Berlin, 18: 97–110.

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 Sci., 67(4): 572-576.

Testoni, A., 2002. Post-harvest and processing of persimmon fruit. Options Mediterraneennes. Serie A, Seminaires Mediterraneens, 51, 53-70.

TÜİK, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu, http://www.tuik.gov.tr

Yamada, M., Taira, S., Ohtsuki, M., Sato, A., İwanami, H., Yukushiji, H., Wang, R., Yang, Y., Li, G., 2002. Varietal differences in the ease of astringency removal by carbon dioxide gas and ethanol vapor treatments among Oriental astringent persimmons of Japanese and Chinese origin. Scientia Horticulturae 94, 63-72.

Yıldız, E., Kaplankıran, M., Toplu, C., 2004. Hatay İli Trabzon Hurması Seleksiyonunda İlk Bulgular. I. Trabzon Hurması Yetiştirme ve Pazarlama Sempozyumu, Ünye İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayın No:2, Ünye-Ordu, 103-110.

Yıldız, E., 2011. Farklı Trabzon Hurması Çeşitlerinde Meyve Verim ve Kalitesi İle Bitki Besin Maddeleri, Karbonhidratlar ve Meyve Bileşimindeki Bazı Maddelerin Mevsimsel Değişimleri (Doktora Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Antakya/Hatay 363 s.

Yonemori, K., Suzuki, Y., 2009. Differences in three-dimensional distribution of tannin cells in flesh tissue between astringent and non-astringent type persimmon. Acta Hortic., 833: 119-124

Zhang, G.X., 2009. Research on content changes of tannin and soluble solid concentration in the softening process of persimmon fruit. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 14: 6599-6610.

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.

Zheng, Q., Nakatsuka, A., Matsumoto, T., Itamura, H., 2006. Pre-harvest nickel application to the calyx of Saijo persimmon fruit prolongs postharvest shelf life. Postharvest Biol. and Technol., 42: 98-103.

Çizelge 1. Vainiglia Trabzon hurması çeşidinde farklı sıcaklıklarda muhafaza süresince meyve kalite kriterlerindeki değişimler.

Muhafaza sıcaklığı	Muhafaza süresi	Ağırlık kaybı (%)	Görünüş (1-5)	MES (kg-k)	SÇKM (%)	Tat (1-9)	Mantarsal bozulma (%)
0°C	Başlangıç	0.00 c[1]	5.00 a	4.94 a	20.73 a	1.50 c	0.00
	1. ay	2.98 c	5.00 a	2.83 ab	20.50 a	3.00 b	0.00
	2. ay	7.08 b	4.67 ab	2.68 ab	18.47 b	3.00 b	0.00
	3. ay	9.77 ab	4.00 b	1.83 b	18.00 b	4.67 a	0.00
	4. ay	12.10 a	2.67 c	1.24 b	17.67 b	5.00 a	0.00
	HSD (%5)	3.27	0.98	2.41	1.50	0.92	Ö.D.[2]
	1. ay Raf ömrü	-	4.33 a	1.73 a	20.00 a	4.67 b	0.00 c
	2. ay Raf ömrü	-	4.00 ab	0.94 b	18.83 b	5.00 b	0.00 c
	3. ay Raf ömrü	-	3.00 bc	0.67 bc	17.87 b	6.67 a	2.08 b
	4. ay Raf ömrü	-	2.33 c	0.45 c	17.80 b	7.00 a	4.17 a
	HSD (%5)	---	1.06	0.40	1.04	1.07	1.37
5°C	Başlangıç	0.00 d	5.00 a	5.12 a	20.73 a	1.50 c	0.00 b
	1. ay	4.71 c	4.67 a	2.50 b	20.83 a	3.00 bc	0.00 b
	2. ay	8.02 bc	4.33 a	1.89 bc	19.50 ab	4.00 b	0.00 b
	3. ay	10.86 ab	3.67 ab	1.12 bc	18.67 b	5.67 a	1.39 b
	4. ay	13.02 a	2.33 b	0.75 c	18.53 b	6.00 a	4.17 a
	HSD (%5)	3.73	1.39	1.67	1.39	1.51	2.73
	1. ay Raf ömrü	-	4.00 a	1.02 a	20.50 a	4.67 b	0.00 c
	2. ay Raf ömrü	-	3.67 ab	0.59 b	19.17 b	6.67 a	0.00 c
	3. ay Raf ömrü	-	2.67 bc	0.32 c	18.53 b	7.00 a	6.25 b
	4. ay Raf ömrü	-	2.00 c	0.20 c	18.33 b	7.00 a	10.42 a
	HSD (%5)	---	1.06	0.22	1.11	1.07	3.99

(1): Aynı satırda yer alan ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir. (2): Ö.D.: Önemli değil.

Çizelge 2. Vainiglia Trabzon hurması çeşidinde farklı sıcaklıklarda muhafaza süresince çözünebilir ve çözünmez tanen (g/100 ml) içeriğindeki değişimler.

Muhafaza sıcaklığı	Muhafaza Süresi	Başlangıç	1. ay	2. ay	3. ay	4. ay	HSD (%5)
0°C	Çözünebilir tanen	0.51 a	0.32 b	0.29 bc	0.18 cd	0.10 d	0.11
	Çözünmez tanen	0.35 c	0.58 bc	0.68 ab	0.74 ab	0.88 a	0.28
5°C	Çözünebilir tanen	0.51 a	0.31 b	0.20 c	0.09 d	0.04 d	0.10
	Çözünmez tanen	0.35 c	0.60 bc	0.79 ab	0.91 ab	0.99 a	0.25

Çizelge 3. Vainiglia Trabzon hurmalarında muhafaza süresince meyve kabuk rengindeki değişimler.

Muhafaza sıcaklığı	Muhafaza süresi	L*	a*	b*	C*	h^o
0°C	Başlangıç	65.94 a	-3.86 d	65.11 a	65.37 a	93.51 a
	1. ay	64.18 a	-3.05 d	63.92 a	64.00 a	92.33 a
	2. ay	58.87 b	2.15 c	62.44 a	62.48 ab	86.17 b
	3. ay	56.39 b	5.38 b	59.76 ab	60.01 ab	83.59 bc
	4. ay	51.05 c	12.74 a	52.77 b	54.28 b	78.93 c
	HSD (%5)	3.70	2.17	8.22	8.28	5.47
	1. ay Raf ömrü	61.30 a	-0.42 d	60.15 a	60.16 a	90.89 a
	2. ay Raf ömrü	56.67 b	4.94 c	57.40 ab	57.62 a	84.33 b
	3. ay Raf ömrü	54.06 b	7.59 b	53.74 b	54.27 b	81.52 b
	4. ay Raf ömrü	48.39 c	20.53 a	47.49 c	51.74 b	77.35 c
	HSD (%5)	4.45	2.41	4.50	2.77	3.99
5°C	Başlangıç	69.31 a	-5.38 d	68.29 a	68.70 a	94.87 a
	1. ay	68.24 a	-3.09 d	66.50 ab	66.57 ab	93.59 a
	2. ay	62.59 b	2.71 c	64.96 ab	65.02 ab	87.35 b
	3. ay	59.95 b	7.12 b	62.17 b	62.57 b	84.73 bc
	4. ay	54.28 c	13.55 a	54.89 c	56.54 c	80.01 c
	HSD (%5)	4.86	3.52	5.41	5.30	6.04
	1. ay Raf ömrü	66.52 a	-0.54 d	63.64 a	63.65 a	91.69 a
	2. ay Raf ömrü	61.50 b	5.80 c	60.73 ab	61.01 ab	85.07 b
	3. ay Raf ömrü	58.66 b	8.07 b	56.86 b	57.43 bc	82.23 b
	4. ay Raf ömrü	52.52 c	21.84 a	50.24 c	54.80 c	78.03 c
	HSD (%5)	4.58	2.60	4.25	3.95	3.80

Çizelge 4. Vainiglia Trabzon hurmalarında muhafaza süresince meyve et rengindeki değişimler.

Muhafaza sıcaklığı	Muhafaza süresi	L*	a*	b*	C*	h^o
0°C	Başlangıç	69.71 a	1.83 bc	37.64 ab	37.92 ab	86.36 a
	1. ay	69.65 a	1.23 c	41.45 a	41.68 a	87.59 a
	2. ay	61.81 b	2.32 bc	34.71 bc	34.78 b	85.71 ab
	3. ay	60.03 b	3.37 b	32.84 bc	33.02 b	81.74 bc
	4. ay	59.16 b	5.81 a	31.94 c	32.47 b	78.22 c
	HSD (%5)	6.73	1.85	5.45	5.58	4.38
	1. ay Raf ömrü	66.83 a	2.43 b	39.22 a	39.30 a	85.93 a
	2. ay Raf ömrü	59.41 b	2.52 b	32.38 b	32.49 b	81.75 ab
	3. ay Raf ömrü	57.23 b	4.95 b	30.97 b	31.37 b	79.21 bc
	4. ay Raf ömrü	56.58 b	7.78 a	30.23 b	31.22 b	76.84 c
	HSD (%5)	5.41	2.71	5.46	5.73	4.31
5°C	Başlangıç	69.71 a	1.83 c	37.64 ab	37.92 b	86.36 a
	1. ay	67.16 a	2.04 c	41.43 a	41.48 a	85.91 ab
	2. ay	59.60 b	2.76 bc	34.69 bc	34.81 c	84.06 ab
	3. ay	57.88 b	4.33 b	32.83 c	33.13 c	80.17 bc
	4. ay	57.05 b	6.80 a	31.93 c	32.65 c	76.72 c
	HSD (%5)	5.87	2.29	4.73	2.51	5.71
	1. ay Raf ömrü	64.44 a	3.49 b	39.20 a	39.37 a	84.28 a
	2. ay Raf ömrü	57.28 b	3.62 b	32.36 b	32.58 b	80.18 ab
	3. ay Raf ömrü	55.18 b	5.49 b	30.96 b	31.45 b	77.69 b
	4. ay Raf ömrü	54.56 b	8.70 a	30.22 b	31.46 b	75.37 b
	HSD (%5)	5.77	2.78	3.54	4.21	6.23