



'Robinson' Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri

Öznur DİDİN¹ Ahmet Erhan ÖZDEMİR^{1*} Elif ÇANDIR¹
Mustafa KAPLANKIRAN¹ Ercan YILDIZ²

Özet

Araştırmada, Dörtyol ekolojik koşullarında turunç anacı ile Carrizo ve Troyer sitranjı anacı üzerine aşıllı olan 'Robinson' mandarin çeşidinin soğukta muhafazasına anaçların etkileri ve muhafaza koşulları incelenmiştir. Optimal derim zamanında derilen ve her üç anaç üzerinde yetiştirilen 'Robinson' mandarin meyveleri derimden hemen sonra Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava depolarına getirilmiştir. Meyvelerin başlangıç analizleri yapılmış ve diğer meyveler her 15 günde bir analizleri yapılmak üzere 2 farklı sıcaklıkta (4 ve 6 °C) 120 gün muhafaza edilmiştir. Çalışma süresince meyvelerde ağırlık kaybı, mantarsal ve fizyolojik bozulma oranları, usare miktarı, suda çözünebilir toplam kuru madde içeriği (SÇKM), yeşil kapsüllü meyve oranı, titre edilebilir asit miktarı (TEA), usare pH'sı, C vitamini ve meyve kabuk rengi (L*, C*, h°) analizleri yapılarak, soğukta muhafazanın farklı anaçlar üzerindeki 'Robinson' mandarin meyvelerindeki kalite kayıplarına etkileri ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgulara göre; 'Robinson' mandarin için en uygun muhafaza sıcaklığının 4 °C olduğu ve bu sıcaklıkta kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden 75 gün depolanabilecekleri saptanmıştır. Turunç anacı üzerine aşıllı 'Robinson' mandarinine ait depolanan meyvelerde ağırlık kayıpları (%9.57), Carrizo ve Troyer sitranjlarından (%8.48-9.00) daha yüksek olmuştur. Ağırlık kayıpları 4 °C'de depolanan 'Robinson' mandarininde 120 gün sonunda %7.77 olurken, 6 °C'de depolananlarda %10.25 olmuştur. Depolama süresi sonunda 'Robinson' mandarin meyvelerinde pH, mantarsal ve fizyolojik bozulmaların oranı artarken; TEA, meyve kabuk rengi L*, C* ve h° değerleri, C vitamini ve yeşil kapsüllü meyve oranı azalmıştır.

Anahtar kelimeler: 'Robinson' mandarin, turunçgil muhafazası, kalite, turunç, Carrizo sitranjı, Troyer sitranjı

Effects of Rootstocks on Cold Storage of 'Robinson' Mandarin

Abstract

In this research, cold storage performance of 'Robinson' mandarins grafted Carrizo, Troyer citrange and sour orange in Dörtyol ecological condition and effects of rootstocks on the storage performance of this cultivar was studied. 'Robinson' mandarin fruits grown on all three rootstocks were harvested at optimum maturity and immediately transferred to the cold storage unit of Department of Horticulture, Faculty of Agriculture at Mustafa Kemal University and kept at 4 and 6 °C for 120 days. Changes in weight loss, incidence of fungal decay and physiological disorders, juice content, total soluble solids (TSS), percent green buttoned fruit, titratable acidity (TA), juice pH value, vitamin C content and peel color (L*, C*, h°) and were monitored at 15 days interval during storage to determine effects of rootstock on postharvest quality of 'Robinson' mandarins. According to data, optimum storage temperature was 4 °C for 'Robinson' mandarin cultivar. Fruits could be kept at 4 °C for 75 days without any quality deterioration. Fruits of 'Robinson' mandarin grafted on sour orange (9.57%) had higher weight loss than those grafted on Carrizo and Troyer citrange (8.48-9.00%). In 'Robinson' mandarins, weight loss was 7.77% at 4°C and 10.25% at 6 °C after 120 days of storage. pH, the incidence of fungal decay and physiological disorders increased while TA, L*, C* and h° values of peel color, vitamin C content and percent green buttoned fruit decreased in 'Robinson' mandarin cultivar during cold storage.

Keywords: 'Robinson' mandarin, citrus storage, quality, sour orange, Carrizo citrange, Troyer citrange

Giriş

Son yıllarda mandarin yetiştiriciliğine eğilim artarken, kabuğu kolay soyulan, tohumuz,

Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: 09.11.2017

*¹ Ahmet Erhan ÖZDEMİR; Mustafa Kemal Üniv., Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 31034, Hatay, erhan@mku.edu.tr

² Uşak Üniv., Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 64200, Uşak

meyve kabuğu koyu renkli ve şeker/asit oranı yüksek çeşitlere yönelim olmuştur. Anaç; ağaç gelişimi, toprak koşullarına adaptasyon, hastalık ve zararlılara dayanım, meyve verim ve kalitesine olumlu etkileri amacıyla kullanılmaktadır (Castle ve ark., 2010). Meyve yetiştiriciliğinin vazgeçilmez iki unsuru olan anaç ve kalemin birbirlerini değişik şekillerde etkiledikleri, büyümeden meyve verimine, karbonhidrat metabolizması ve bitki besin elementlerinden hormonlara ve birçok biyokimyasal metabolizma döngülerine kadar çeşitli olayların anaç ve kalemin karşılıklı etkileşim alanı içerisine girdiği değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Tuzcu ve ark., 1998; Toplu ve ark., 2008; Kaplankıran ve ark., 2001, 2011; Uzun ve ark., 2013; Kurt ve ark., 2014; İncesu ve ark., 2015).

Hastalıklara dayanım ve ekolojik şartlara uyum ile erkencilik, uzun ömür, verimlilik, yüksek meyve kalitesi ve sık dikim gibi amaçlarla anaç kullanılmaktadır. Anaçlar bitki tarafından sentezlenen çeşitli bileşiklerin özellikle karbonhidratların yapımı, taşınması ve kullanılması ile ilgili olaylarda birbirlerinden farklılıklar göstererek bitkilerin çevre koşulları karşısında reaksiyonlarının farklı olmasına neden olabilmektedir (Yener, 2011).

Yöresel iklim ve toprak şartları, anaç seçiminde ilk önce dikkate alınacak faktörlerdir. Turunç, bazık ve tuzlu topraklara adaptasyon bakımından kullanılırken, Carrizo sitranjı gal nematodunun problem olduğu yerlerde tercih edilen en önemli anaçtır (Dalkılıç, 2005). Toplu ve ark. (2010) Dörtyol-Hatay’da farklı anaçların ‘Nova’, ‘Robinson’ ve ‘Fremont’ mandarin çeşitlerinin yaprak besin elementi içeriğine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada Carrizo sitranjı anacında azot, potasyum, magnezyum, sodyum ve mangan; Troyer sitranjı anacında demir ve turunç anacında kalsiyum ve çinko miktarları diğer anaçlara göre daha yüksek düzeylerde bulunmuştur. ‘Robinson’ mandarin

çeşidinde potasyum, mangan ve çinko içeriği istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur.

Turunçgil türlerinin meyve kalite kriterlerini hem bu türler içerisindeki çeşit ve tipler hem de kullanılan anaç, ekoloji ve kültürel bakım koşulları etkilemektedir. Meyve kalitesi ile ilgili her bir özellik (büyüklük, kabuk rengi ve kalınlığı, meyve suyu, vitamin içeriği, toplam çözünebilir kuru madde miktarı ve toplam asitlik) anaçlar tarafından etkilenmektedir (Düzenoğlu, 1991; Kaplankıran ve ark., 1991; Akgül ve Tuzcu, 1993; Tuzcu ve ark., 1999; Yıldırım, 2003).

Akpınar (1990) meyve kalitesi ile ilgili özelliklerin kullanılan anaç tarafından etkilendiğini, anaçlarla kalite arasındaki ilişkilerin meyvelerin muhafazası üzerine etkili olduğunu, kalitesi yüksek bir meyvenin daha başarılı bir şekilde muhafaza edilebileceğini bildirmiştir.

Turunçgillerde çeşit seçimi kadar anaç seçiminin de önemli bir konu olduğu, çeşit seçimi dikkate alınmayacak olursa, Çukurova Bölgesi’nde turunçgiller yetiştiriciliğinde limonlar hariç tüm çeşitler için Carrizo sitranjının en olumlu sonuçları verdiği, bu anacın önemle önerilmesi gerektiği bildirilmiştir (Kaplankıran ve ark., 2001; Demirkeser ve ark., 2011).

Gürgen ve ark. (1995) bazı önemli turunçgil anaçlarının ‘Marsh Seedless’ altıntop meyvelerinin soğukta muhafaza ve derim sonrası fizyolojileri üzerine etkilerini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada, Yuzu ve turunç anaçlarının en olumlu sonuçları verdiği, bunları sırasıyla Carrizo sitranjı, Brezilya turuncu, ‘Kleopatra’ mandarini ve Volkameriana anaçlarının izlediğini bildirmişlerdir.

Kırıkhan (Hatay) koşullarında yetiştirilen mandarinlerin verim ve kalitelerine değişik anaçların etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada ‘Robinson’ mandarinleri için en yüksek verim Carrizo sitranjından alınmıştır (Şener, 2002).

'Robinson' Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri

Temiz (2005) tarafından farklı anaçlar üzerine aşılı 'Robinson' mandarinlerinde bazı fizyolojik, morfolojik ve pomolojik özellikler incelenmiş ve Kırıkhan koşullarında 'Robinson' mandarinleri en iri meyveleri Carrizo sitranjı üzerinde vermişlerdir. Robinson mandarinlerinin Carrizo sitranjı üzerinde daha yüksek SÇKM/TEA oranına sahip olduğu belirlenmiştir. 'Robinson' meyvelerinin meyve et rengi ve meyve et tekstürü bakımından anaçlar tarafından etkilenmediğini bildirilmiştir. Turunç ve Carrizo sitranjı üzerine aşılı 'Robinson' mandarinlerinde meyvenin ete sıkı bağlı olduğu belirtilmiştir.

Demirkeser ve ark. (2009) Dörtüol-Hatay koşullarında 'Nova' ve 'Robinson' mandarin çeşitlerinde yaptıkları çalışmada, 6 yıllık periyotta her iki çeşitte Carrizo sitranjında (405.89 kg/ağaç – 389.50 kg/ağaç), Troyer sitranjına (345.06 kg/ağaç – 339.33 kg/ağaç) göre daha yüksek kümülatif verim saptamışlardır. 'Robinson' mandarininde ise meyve ağırlığı ve boyunun anaçlar tarafından etkilenmediği, buna karşın, meyve rengi ve kabuk yapısının etkilendiğini bildirmişlerdir. Her iki anaçta bu çeşitlerde kabuk kalınlığı, meyve suyu içeriği, SÇKM, TEA, SÇKM/TEA oranının benzer düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Ağar ve Kaşka (1994) tarafından 'Robinson', 'Fremont' ve 'Sunburst' mandarinleri 2 farklı derim zamanında, 2000 ppm Imazalil ve %5'lik hipoklorid uygulamaları yapıldıktan sonra difenilsiz kağıda sarılarak 4 °C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 3 ay muhafaza edilmiştir. Deneme sonuçlarına göre, uygulamalar mantarsal çürümelere azaltmada başarılı bulunmuştur.

Özkaya (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, turunç anacı üzerine aşılı 'Robinson' mandarin meyvelerinin 3 °C ve %85-90 oransal nem koşullarında 2 ay başarı ile muhafaza edilebileceği bildirilmiştir.

Özdemir ve ark. (2008) Dörtüol-Hatay koşullarında turunç anacı üzerinde yetiştirilen 'Robinson' mandarinlerini 120 gün ve 4 °C'de %85-90 oransal nemde depolamışlar ve 60 gün başarıyla depolanabileceklerini saptamışlardır. Dörtüol-Hatay ekolojik koşullarında turunç ve Carrizo sitranjı anaçları üzerine aşılı olan 'Fremont' mandarin çeşidi meyvelerinin soğukta muhafazası sırasında anaçların ve muhafaza sıcaklıklarının kalite kayıplarına etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, her iki anaç içinde 'Fremont' mandarinleri 4 °C'de kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden 45 gün ve 6 °C'de ise 30 gün depolanabilecekleri saptanmıştır (Özdemir ve ark., 2016).

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde üretimi yapılan 'Robinson' mandarinlerinin farklı anaçlar üzerindeki soğukta muhafaza performansları ve en uygun muhafaza sıcaklıklarının belirlenmesidir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak turunç, Carrizo ve Troyer sitranjı anaçları üzerine aşılı 7x7 m aralıklarla tesis edilmiş 7-8 yaşlı 'Robinson' mandarin çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan meyveler, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesinin Dörtüol Doç.Dr. Turan Hakan DEMİRKESER Subtropik ve Turunçgiller Araştırma ve Uygulama (36° 09' E, 36° 51' N: rakım 9 m) bahçesinden sağlanmıştır. 'Robinson' mandarinlerinde her iki yılda da tam çiçeklenme nisan ayının son haftasında meydana gelmiştir. 'Robinson' mandarini: 'Klemantin' mandarini ile 'Orlando tanjelo'nun melezlenmesi sonucu elde edilmiş bir çeşittir. Meyve kabuğu portakal renkli ve hafif pürüzlüdür. Meyve kalitesi yüksek, verimli bir çeşit olup, periyodisiteye eğilimi çok azdır. Kabuğun meyve etine bağlılığı sıkı olmasına karşın, kolay soyulabilmektedir. Puflaşma eğilimi azdır. Taşımaya ve depolamaya elverişlidir. Lezzetli,

tatlı ve kokulu bir çeşittir (Tuzcu, 1990; Anonim, 2000).

‘Robinson’ mandarinlerinin olgunluk kriterlerine bağlı özellikleri Tuzcu (1990), Anonim (1991; 1995) ve Arpaia ve Kader (2015) tarafından belirtilen kriterlere göre meyve usaresi %33’ün üzerinde, SÇKM oranı %10’un üzerinde, SÇKM/TEA oranı 6.5’un üzerinde ve çeşide özgü meyve kabuk rengini 2/3 oranında aldığı dönemden yaklaşık 10 gün sonrası olacak şekilde belirlenen optimum derim olum zamanlarında, derim makası ve alttan açılır toplama kapları kullanılarak toplanmıştır.

Yarasız, beresiz, orta irilikte olan meyveler, seçilerek, plastik kasalara yerleştirildikten sonra, 4 ve 6 °C (±0.5) sıcaklıkta ve %90 (±5.0) oransal nemde 120 gün süre ile önceden dezenfekte edilmiş soğuk hava depolarında muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince 15 günde bir alınan mandarin meyve örneklerinde her seferinde ve her uygulamada 10’ar adet meyve 3 yinelemeli olarak analiz edilmiştir.

Ağırlık kayıpları: Her uygulamadan 30 adet meyve tek tek numaralanmış ve her ay 0.01 g’a duyarlı teraziyle tartılmış başlangıç ağırlığından son ağırlığı çıkarılıp yüzde olarak hesaplanmıştır.

Mantarsal ve fizyolojik bozulmalar: Periyodik olarak her analiz döneminde her tekerrürdeki tüm meyveler incelenerek mantarsal ve fizyolojik bozulma oranları yüzde olarak saptanmıştır.

Usare miktarı: Meyve sıkacağı ile meyve suları sıkılıp, posa ağırlığı bulunduktan sonra usare miktarı yüzde olarak hesaplanmıştır.

Suda çözünabilir toplam kuru madde miktarı (SÇKM): El refraktometresi (Atago Model ATC-1E) ile yüzde olarak saptanmıştır.

Yeşil kapsüllü meyve oranı: Muhafaza sonunda periyodik olarak her analiz döneminde her tekerrürdeki yeşil kapsüllü meyveler sayılarak yeşil kapsüllü meyve oranı yüzde olarak hesaplanmıştır.

Titre edilebilir asit miktarı (TEA): Potansiyometrik yöntem (Sadler, 1994) ile ölçülmüş, elde edilen meyve suyundan alınan 5 ml örnek distile su ile 100 ml’ye tamamlanarak, dijital pH metrede 8.1 değeri okunana kadar 0.1 N NaOH çözeltisi ile titre edilmiş ve sonuçlar sitrik asit cinsinden yüzde olarak “g sitrik asit / 100 ml meyve suyu” hesaplanmıştır.

Meyve suyu pH değeri: Dijital pH metre (Orion marka pH metre) ile ölçülmüştür.

C Vitamini (L-Askorbik Asit) miktarı: C vitamini (L-Askorbik Asit) analizi Pearson ve Churchill (1970) tarafından geliştirilen, Çandır ve Özdemir (2015) tarafından modifiye edilmiş spektrofotometrik metoda göre yapılmıştır. Askorbik asit %0.04’lük oksalik asit çözeltisi ile ekstrakte edilmiş olup, meyve örneklerinin askorbik asit konsantrasyonu hazırlanan standard askorbik asit eğrisi yardımıyla meyve suyu örneğindeki C vitamini (L-Askorbik asit) içeriği “mg askorbik asit/100 ml usare” olarak belirlenmiştir.

Meyve kabuk rengi: L*, C*, h° değerleri; Ağırlık kayıpları için 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 ve daha önceden işaretlenen yerlerden her seferinde okuma yapılmıştır (McGuire 1992).

Çalışma 2 yıl süre ile gerçekleştirilmiş olup, veriler iki yılın ortalaması olarak verilmiştir. Denemelerde “Faktöriyel Düzende Tesadüf Parselleri” deneme deseni esas alınmış (Düzgüneş ve ark., 1987), elde edilen verilerin istatistiksel analizi SAS Software paket programı ile yapılmış (Anonymous, 2017) ve ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

'Robinson' Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri

'Robinson' mandarin meyvelerinin kalite parametreleri üzerine anaçlar ve muhafaza sıcaklıklarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça, ağırlık kayıpları artmış ve 120. günün sonunda ortalama %15.99'a ulaşmıştır. Turunç (%9.57) üzerine aşılı 'Robinson' mandarinlerinde ağırlık kayıpları Carrizo (%8.48) ve Troyer (%9.00) sitranjı üzerine aşılı olanlardan daha yüksek olmuştur. 6 °C'de (%10.25) depolanan meyvelerde ağırlık kaybı 4 °C'dekilerden (%7.77) daha yüksek olmuştur (Çizelge 1). Grierson ve Ben-Yehoshua'ya (1986) göre, turunçgil meyvelerinin derim sonrası görülen kalite kayıplarında en önemli faktör ağırlık kaybıdır. Ayrıca; Pekmezci 1984, Waks ve ark. (1985) ve Gürgen ve ark. (1995) tarafından %85-90 oransal nem ve uygun sıcaklıkta, turunçgillerde ayda %2-3 oranında ağırlık kaybının olabileceği bildirilmiştir. Muhafaza süresi uzadıkça, ağırlık kayıplarının arttığı yönündeki sonuçlarımız, mandarin muhafazasıyla ilgili çalışmalarla uyumlu bulunmuştur (Pekmezci, 1984; Ağar ve Kaşka, 1992; 1994; Pekmezci ve ark., 1997; Gonzales-Aguilar ve ark., 1997; Agabbio ve ark., 1999; Ragone, 1999; Dündar ve Göçer, 2001; D'Aquino ve ark., 1997; 2005; Şen ve Karaçalı, 2005; Salvador ve ark., 2006; Kardeşahin ve ark., 2014; Özdemir ve ark., 2005; 2007; 2008; 2016). Bulgularımıza benzer olarak, Akpınar (1990) tarafından, 'Valencia' ve 'Washington

Navel' portakallarıyla ve Gürgen ve ark. (1995) tarafından, 'Marsh Seedless' altıntoplarıyla yürütülen çalışmalarda muhafaza süresi sonunda en düşük ağırlık kaybının Carrizo ve Troyer sitranjları üzerinde yetiştirilip, depolanan meyvelerde olduğu saptanmıştır.

Muhafaza süresi uzadıkça mantarsal bozulmalar artmış ve 120. günde ortalama %10.46'ya ulaşmıştır (Çizelge 1). Anaçlar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Mantarsal bozulmalar 6 °C'de (%3.29) depolanan meyvelerde 4 °C'dekilerden (%1.92) daha yüksek olmuştur (Çizelge 1). Benzer şekilde, muhafaza süresinin mandarinlerde mantarsal bozulma gösteren meyve oranını arttırdığı (Pekmezci, 1984; Ağar ve Kaşka, 1992; 1994; D'Aquino ve ark., 1997; Pekmezci ve ark., 1997; Schirra ve D'Hallewin, 1997; Ragone, 1999; Şen ve Karaçalı, 2005; Hong ve ark., 2007; Özdemir ve ark., 2005; 2008; Kardeşahin ve ark., 2014), farklı sıcaklıkların (Ragone, 1999; Obenland ve ark., 2011; Özdemir ve ark., 2007; 2016) ve farklı anaçların (Özdemir ve ark., 2016) etkilediği değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir. Bulgularımıza benzer olarak, Akpınar (1990) tarafından yapılan bir çalışmada, Valencia' ve 'Washington Navel' portakal çeşitlerinde mantarsal bozulmalar üzerine anaçlar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirilmiştir.

'Robinson' Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri

Çizelge 1. Farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen 'Robinson' mandarinlerinde 4 ve 6 °C sıcaklıklarda muhafaza sırasında saptanan ağırlık kaybı (%), mantarsal (%) ve fizyolojik bozulmalar (%)

Ağırlık kaybı (%)	Sıcaklık (°C)						Muhafaza süre ortalaması
	4			6			
Muhafaza süresi (Gün)	Anaçlar						Ortalama
	Carrizo	Troyer	Turunç	Carrizo	Troyer	Turunç	
15	1.59	1.94	1.97	2.18	2.41	2.60	2.12 h
30	2.95	3.31	3.70	4.38	4.58	4.75	3.94 g
45	4.77	5.07	5.60	6.85	7.17	7.23	6.11 f
60	6.34	6.56	7.51	8.73	9.34	9.65	8.02 e
75	8.15	8.40	9.49	10.93	11.75	12.08	10.13 d
90	9.67	9.90	11.26	12.70	13.73	13.87	11.86 c
105	11.15	11.78	13.30	15.19	16.04	16.00	13.91 b
120	12.88	13.61	15.59	17.07	18.35	18.43	15.99 a
Sıcaklık ortalaması	7.77 b			10.25 a			
Anaç ortalaması	Carrizo8.48 c		Troyer9.00 b		Turunç9.57 a		
HSD _{%5} (süre):	0.30		HSD _{%5} (sıcaklık):0.14		HSD _{%5} (anaç):0.17		
Mantarsal bozulmalar (%)							Ortalama
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 c
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 c
45	0.00	0.56	0.00	0.00	0.56	0.00	0.19 c
60	0.00	0.00	0.56	1.11	0.00	0.00	0.28 c
75	0.00	0.00	0.56	1.11	1.67	1.11	0.74 c
90	0.56	1.11	2.22	0.00	0.56	0.56	0.83 c
105	3.33	8.89	5.00	10.56	10.56	11.67	8.33 b
120	5.56	10.56	7.22	13.89	11.67	13.89	10.46 a
Sıcaklık ortalaması	1.92 b			3.29 a			
Anaç ortalaması	Carrizo2.26		Troyer2.88		Turunç2.67		
HSD _{%5} (süre):	1.11		HSD _{%5} (sıcaklık):0.52		HSD _{%5} (anaç):Ö.D.		
Fizyolojik bozulmalar (%)							Ortalama
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
45	0.00	0.00	0.00	1.11	0.56	0.00	0.28 d
60	2.22	0.00	0.56	0.00	1.11	1.67	0.93 cd
75	2.22	0.56	1.67	4.45	4.45	1.67	2.50 c
90	1.11	0.00	0.00	2.78	2.78	0.56	1.20 cd
105	2.22	5.00	2.78	9.45	10.56	6.67	6.11 b
120	8.33	9.45	9.45	20.00	13.89	27.23	14.72 a
Sıcaklık ortalaması	1.90 b			4.54 a			
Anaç ortalaması	Carrizo3.37		Troyer3.02		Turunç3.27		
HSD _{%5} (süre):	1.75		HSD _{%5} (sıcaklık):0.83		HSD _{%5} (anaç):Ö.D.		
Ö.D.: Önemli değil							

'Robinson' Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri

Meyve kabuk yüzeyinde kararmalar ve hafif çöküntüler şeklinde görülen fizyolojik bozulmalar, muhafaza süresi uzadıkça artmış, özellikle 105 ve 120. günlerde tüm anaçlarda ve her iki muhafaza sıcaklığında da meydana gelmiş ve 120. gün sonunda ortalama %14.72'ye ulaşmıştır (Çizelge 1). Anaçlar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Fizyolojik bozulmalar 6 °C'de (%4.54) depolanan meyvelerde 4 °C'dekilerden (%1.90) daha yüksek olmuştur (Çizelge 1). Troyer sitranjı ve turunç anacı üzerine aşılı 'Robinson' mandarin ağaçlarından alınan ve iki farklı sıcaklıkta depolanan meyve örneklerinde, muhafaza süresinin 120. gününde granülasyon (tanelenme) fizyolojik bozukluğu görülmüştür. Çalışmada kullanmış olduğumuz ağaçlar genç sayılabilecek bir yaşta (7-8) olduğundan, genellikle genç ağaçların meyvelerinde görüldüğü ve anaçların etkileri olduğu özellikle kaba limon, Rangpur laymı ve Wolkameriana anaçlarında görülebileceği bildirilmiştir (Kamiloğlu, 2016). Granülasyonda anaçların etkisinin olduğu ve kültürel işlemlerin zamanında ve uygun olarak yapılması halinde meyvelerde granülasyonun görülmeyeceği bildirilmiştir (Temiz, 2005). Bulgularımızdan farklı olarak, Özdemir ve ark. (2016) tarafından, Carrizo sitranjı üzerinde yetiştirilip, depolanan 'Fremont' mandarini meyvelerinde fizyolojik bozulmaların turunç anacı üzerine aşılı olanlardan daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bulgularımıza benzer şekilde, muhafaza sırasında mandarinlerde fizyolojik bozulma gösteren meyve oranının arttığı değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Pekmezci, 1984; Açar ve Kaşka, 1992; 1994; D'Aquino ve ark., 1997; Pekmezci ve ark., 1997; Ragone, 1999; Salvador ve ark., 2006; Özdemir ve ark., 2005; 2007; 2008). Muhafaza süresi uzadıkça, usare miktarında artış ve azalışlar şeklinde dalgalanmalar olmasına rağmen, tüm anaçlarda ve her iki muhafaza sıcaklığında da azalarak başlangıçta

ortalama %53.69 iken, 120. günde sonunda %48.15'e düşmüştür (Çizelge 2). Carrizo sitranjı (%53.72) üzerine aşılı 'Robinson' mandarinlerinde usare miktarı turunç anacı (%52.62) ve Troyer sitranjı (%52.01) üzerine aşılı olanlardan daha yüksek olmuştur. Muhafaza sıcaklıkları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz olmuştur (Çizelge 2). Benzer şekilde, Özdemir ve ark. (2016) tarafından Carrizo sitranjı üzerinde yetiştirilip, depolanan 'Fremont' mandarini meyvelerindeki usare miktarının, turunç anacı üzerine aşılı olanlardan daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Gürgen ve ark. (1995) tarafından 'Marsh Seedless' altıntop meyveleri üzerinde yürütülen çalışmalarda muhafaza süresi sonunda en yüksek usare miktarının Troyer sitranjı üzerinde yetiştirilip, depolanan meyvelerde olduğu saptanmıştır. Ayrıca; 'Valencia' ve 'Washington Navel' portakallarıyla yürütülen bir çalışmada, muhafaza süresi sonunda en yüksek usare miktarının Carrizo ve Troyer sitranjıları üzerinde yetiştirilip, depolanan meyvelerde olduğu saptanmıştır (Akpınar, 1990). Muhafaza süresi uzadıkça usare miktarının azaldığı yönündeki sonuçlarımız mandarin muhafazasıyla ilgili daha önce yapılmış birçok çalışmanın sonuçları ile uyum içindedir (Pekmezci, 1984; Açar ve Kaşka, 1992; 1994; Pekmezci ve ark., 1997; Agabbio ve ark., 1999; Ragone, 1999; Şen ve Karaçalı, 2005; Özdemir ve ark., 2005; 2007; 2008; Ladaniya, 2011). Usarede muhafaza süresi ile beraber artışlar olması, kabuğun fiziksel ve kimyasal olaylar sonucu nem kaybetmesi ile ilgili olup, muhafaza süresince usare miktarında artış ve azalışlar şeklinde dalgalanmalar olmasının sebebinin karbonhidrat/şekerler dışındaki bileşiklerin çözünürlüğünden kaynaklanıyor olabileceği bildirilmiştir (Echeverria ve Ismail, 1990). Muhafaza süresi uzadıkça, SÇKM içeriğinde tüm anaçlarda artış ve azalışlar şeklinde

'Robinson' Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri

dalgalanmalar olmuştur. Anaçlar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen 'Robinson' mandarinlerinde 4 ve 6 °C sıcaklıklarda muhafaza sırasında usare (%) ve SÇKM miktarları (%) ile yeşil kapsüllü meyve oranında (%) saptanan değişimler

Uzare miktarı (%)	Sıcaklık (°C)						Muhafaza süresi ortalaması
	4			6			
Muhafaza süresi (Gün)	Anaçlar						Ortalama
	Carrizo	Troyer	Turunç	Carrizo	Troyer	Turunç	
0	54.67	54.74	51.67	54.67	54.74	51.67	53.69 b
15	57.73	55.64	55.06	57.16	54.39	54.51	55.75 a
30	53.71	53.63	53.88	48.78	50.97	50.56	51.92 c
45	55.16	55.77	55.56	58.88	55.43	55.60	56.07 a
60	53.83	54.88	53.86	56.36	56.10	54.47	54.91 ab
75	53.38	52.38	52.46	50.34	50.11	52.41	51.85 c
90	49.65	48.75	52.34	54.29	48.14	52.40	50.93 c
105	51.17	51.35	52.43	53.89	50.03	51.83	51.78 c
120	52.45	43.48	44.43	50.88	45.58	52.07	48.15 d
Sıcaklık ortalaması	52.74			52.82			
Anaç ortalaması	Carrizo53.72 a		Troyer52.01 b		Turunç52.62 b		
HSD%5 (süre):	1.54		HSD%5 (sıcaklık):Ö.D.		HSD%5 (anaç):0.89		
SÇKM miktarı (%)							Ortalama
0	11.40	11.17	11.47	11.40	11.17	11.47	11.34 b
15	11.73	10.67	11.00	11.27	11.43	11.73	11.31 b
30	11.27	11.03	10.70	11.57	11.50	11.65	11.29 b
45	11.63	11.67	11.20	12.33	12.17	12.20	11.87 a
60	11.53	11.40	11.77	11.93	11.63	11.90	11.69 a
75	11.37	11.47	11.58	11.27	11.73	10.98	11.40 b
90	11.14	11.07	10.87	11.68	11.25	11.20	11.20 b
105	11.03	11.33	11.47	11.13	11.17	11.80	11.32 b
120	11.43	11.27	11.33	11.33	11.43	11.20	11.33 b
Sıcaklık ortalaması	11.30 b			11.54 a			
Anaç ortalaması	Carrizo11.47		Troyer11.36		Turunç11.42		
HSD%5 (süre):	1.54		HSD%5 (sıcaklık):0.10		HSD%5 (anaç):Ö.D.		
Yeşil kapsül (%)							Ortalama
0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00 a
15	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00 a
30	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00 a
45	100.00	100.00	98.33	93.33	93.33	93.33	96.39 b
60	96.67	95.00	90.00	87.22	81.67	83.33	88.98 c
75	88.89	90.00	88.89	83.89	80.56	85.00	86.20 d
90	75.56	74.44	68.33	68.89	65.00	57.22	68.24 e
105	40.00	24.45	21.67	14.45	16.67	15.00	22.04 f
120	17.78	18.89	15.00	12.78	10.00	8.33	13.80 g
Sıcaklık ortalaması	77.92 a			72.22 b			
Anaç ortalaması	Carrizo76.64 a		Troyer75.00 b		Turunç73.58 c		
HSD%5 (süre):	2.46		HSD%5 (sıcaklık): 1.16		HSD%5 (anaç): 1.42		

Ö.D.: Önemli değil

'Robinson' Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri

SÇKM içeriği 6 °C'de (%11.54) depolanan meyvelerde 4 °C'dekilerden (%11.30) daha yüksek olmuştur (Çizelge 2). Muhafaza süresi uzadıkça SÇKM içeriğinde artış ve azalışlar şeklinde dalgalanmalar olduğuyla ilgili benzer sonuçlar Özdemir ve ark. (2016) tarafından da bildirilmiştir. Ayrıca; hücre duvarı bileşenlerinin hidrolizinin de muhtemelen SÇKM içeriğinin artışına katkıda bulunabileceği belirtilmiştir (Burns, 1990). Benzer şekilde, muhafaza sırasında mandarinlerde SÇKM içeriğinin azaldığı farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Pekmezci ve ark., 1997; Ragone, 1999; Şen ve Karaçalı, 2005; Salvador ve ark., 2006; Özdemir ve ark., 2008; Ladaniya, 2011; Karaşahin ve ark., 2014). Bulgularımızdan farklı olarak, Obenland ve ark. (2011) 'Owari' ve 'W. Murcott' mandarinlerinde 7 haftalık muhafaza sonunda SÇKM içeriğinin arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca; Tietel ve ark. (2012), 'Or' ve 'Odem' mandarinlerinde 4 haftalık muhafaza süresi sonunda, farklı muhafaza sıcaklıklarının, meyvelerin SÇKM içeriği üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu belirlemişlerdir.

Depolama süresi uzadıkça, meyve üzerindeki kapsülün yeşil rengi, kahverengi veya siyaha dönmüş veya meyveden düşmüştür. Muhafaza süresi uzadıkça, yeşil kapsüllü meyve oranı azalmış ve başlangıçta ortalama %100.00 iken, 120. günde %13.80'e düşmüştür (Çizelge 2). En yüksek yeşil kapsüllü meyve oranı Carrizo sitranjı (%76.64) üzerine aşılı 'Robinson' meyvelerinde olurken, en düşük turunç anacı üzerine aşılı olanlarda (%73.58) olmuştur. Yeşil kapsüllü meyve oranı 4 °C'de (%77.92) depolanan meyvelerde 6 °C'dekilerden (%72.22) daha yüksek olmuştur (Çizelge 2). Çalışmamızla uyumlu olarak, mandarinlerle ilgili daha önceki çalışmalarda da, yeşil kapsüllü meyve oranının depolama süresine bağlı olarak azaldığı bildirilmiştir. (Ağar ve Kaşka, 1992; 1994; Karaşahin ve ark., 2014; Özdemir ve ark., 2005;

2007; 2008; 2016). Bulgularımızdan farklı olarak, Akpınar (1990) tarafından yapılan bir çalışmada, 'Valencia' ve 'Washington Navel' portakal çeşitlerinde yeşil kapsüllü meyve oranı üzerine anaçların etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirilmiştir.

Muhafaza süresi uzadıkça, TA miktarı azalmış ve başlangıçta ortalama %1.17 iken, 120. günün sonunda %0.70'e düşmüştür (Çizelge 3). En yüksek TA miktarı Troyer sitranjı (%0.98) üzerine aşılı 'Robinson' mandarinlerinde saptanırken, en düşük turunç anacı (%0.87) üzerine aşılı olanlarda saptanmıştır. TA miktarı 6 °C'de (%0.94) depolanan meyvelerde 4 °C'dekilerden (%0.92) daha yüksek olmuştur (Çizelge 3). Muhafaza süresi uzadıkça mandarinlerde TA içeriğinin azaldığı yönündeki sonuçlarımız daha önce yapılmış birçok çalışmanın sonuçları ile uyum içindedir (Pekmezci, 1984; Ağar ve Kaşka, 1992; 1994; Gonzales-Aguilar ve ark., 1997; Pekmezci ve ark., 1997; Schirra ve D'Hallewin, 1997; Agabbio ve ark., 1999; Ragone, 1999; D'Aquino ve ark., 1997; 2005; Şen ve Karaçalı, 2005; Salvador ve ark., 2006; Ladaniya, 2011; Obenland ve ark., 2011; Tietel ve ark., 2012; Karaşahin ve ark., 2014; Özdemir ve ark., 2005; 2007; 2008; 2016). Benzer şekilde, 'Valencia' ve 'Washington Navel' portakallarıyla yürütülen bir çalışmada, muhafaza süresi sonunda en yüksek TA içeriğinin Carrizo ve Troyer sitranjları üzerinde yetiştirilip, depolanan meyvelerde olduğu saptanmıştır (Akpınar, 1990). Özdemir ve ark. (2016) tarafından 'Fremont' mandarin çeşidiyle yürütülen bir çalışmada, muhafaza süresi sonunda en yüksek TA içeriğinin Carrizo sitranjı üzerinde yetiştirilip, depolanan meyvelerde olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımızdan farklı olarak, Gürgen ve ark. (1995), 'Marsh Seedless' altıntoplarında muhafaza süresi sonunda en yüksek TA içeriğinin

'Robinson' Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri

Yuzu ve turunç anacı üzerinde yetiştirilip, depolanan meyvelerde olduğunu belirlemiştir.

Çizelge 3. Farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen 'Robinson' mandarinlerinde 4 ve 6 °C sıcaklıklarda muhafaza sırasında pH değeri, titre edilebilir asit (%) ve C vitamini (%) içeriklerinde saptanan değişimler

pH değeri	Sıcaklık (°C)						Muhafaza süre ortalaması
	4			6			
Muhafaza süresi (Gün)	Anaçlar						Ortalama
	Carrizo	Troyer	Turunç	Carrizo	Troyer	Turunç	
0	3.17	3.25	3.22	3.17	3.25	3.22	3.21 f
15	3.11	3.19	3.19	3.12	3.21	3.19	3.17 g
30	3.17	3.27	3.27	3.02	3.12	3.14	3.16 g
45	3.23	3.28	3.27	3.23	3.35	3.32	3.28 e
60	3.28	3.32	3.29	3.26	3.32	3.30	3.29 e
75	3.34	3.50	3.47	3.38	3.34	3.34	3.39 d
90	3.39	3.44	3.41	3.33	3.47	3.51	3.42 c
105	3.51	3.57	3.47	3.44	3.57	3.49	3.51 b
120	3.58	3.73	3.75	3.56	3.73	3.54	3.65 a
Sıcaklık ortalaması	3.36 a			3.33 b			
Anaç ortalaması	Carrizo3.29 c		Troyer3.38 a		Turunç3.35 b		
HSD _{%5} (süre):	0.02		HSD _{%5} (sıcaklık):0.01		HSD _{%5} (anaç):0.01		
Asit içeriği (%)							Ortalama
0	1.20	1.20	1.11	1.20	1.20	1.11	1.17 a
15	1.12	1.12	1.03	1.10	1.24	0.98	1.10 b
30	1.07	1.02	0.94	1.01	1.08	0.97	1.01 c
45	1.03	0.96	0.91	0.97	1.00	0.92	0.97 d
60	0.92	0.88	0.86	0.87	0.98	0.86	0.89 e
75	0.87	0.91	0.79	0.86	0.99	0.76	0.86 ef
90	0.82	0.92	0.76	0.86	0.90	0.73	0.83 fg
105	0.74	0.83	0.77	0.84	0.87	0.78	0.80 g
120	0.60	0.75	0.63	0.76	0.76	0.70	0.70 h
Sıcaklık ortalaması	0.92 b			0.94 a			
Anaç ortalaması	Carrizo0.93 b		Troyer0.98 a		Turunç0.87 c		
HSD _{%5} (süre):	0.03		HSD _{%5} (sıcaklık):0.01		HSD _{%5} (anaç):0.02		
C vitamini (%)							Ortalama
0	47.07	40.58	44.57	47.07	40.58	44.57	44.08 a
15	45.73	40.84	43.79	45.17	40.85	43.86	43.37 ab
30	44.38	41.10	43.02	43.26	41.12	43.14	42.67 bc
45	44.01	40.11	42.58	42.29	40.61	42.21	41.97 cd
60	43.64	39.12	42.14	41.31	40.10	41.28	41.27 d
75	41.69	38.95	40.29	40.35	39.36	40.83	40.25 e
90	39.74	38.77	38.44	39.39	38.63	40.39	39.23 f
105	37.08	34.43	33.78	36.58	33.28	38.44	35.60 g
120	34.42	30.08	29.11	33.77	27.94	36.50	31.97 h
Sıcaklık ortalaması	39.98			40.11			
Anaç ortalaması	Carrizo41.50 a		Troyer38.14 c		Turunç40.50 b		
HSD _{%5} (süre):	0.86		HSD _{%5} (sıcaklık):Ö.D.		HSD _{%5} (anaç):0.49		
Ö.D.: Önemli değil							

'Robinson' Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri

Muhafaza süresi uzadıkça, meyve suyu pH değerlerinde artış ve azalışlar bakımından dalgalanmalar görülmesine rağmen, tüm anaçlarda ve her iki muhafaza sıcaklığında da artarak, başlangıçta ortalama 3.21 iken, 120. günde 3.65'e ulaşmıştır (Çizelge 3). Troyer (3.38) üzerine aşılı 'Robinson' mandarinlerinde meyve suyu pH değeri, turunç anacı (3.35) ve Carrizo sitranjı (3.29) üzerine aşılı olanlardan daha yüksek olmuştur. Meyve suyu pH değeri 4 °C'de (3.36) depolanan meyvelerde 6 °C'dekilerden (3.33) daha yüksek olmuştur (Çizelge 3). Sonuçlarımıza uygun olarak, mandarin muhafazası konusunda çalışan araştırmacılar, depolama esnasında pH değerlerinde artış olduğunu bildirmişlerdir (Pekmezci, 1984; Açar ve Kaşka, 1992; 1994; D'Aquino ve ark., 1997; Pekmezci ve ark., 1997; Karaşahin ve ark., 2014; Özdemir ve ark., 2005; 2008; 2016).

Muhafaza süresi uzadıkça, C vitamini içeriği azalmış ve başlangıçta ortalama 44.08 mg / 100 ml iken, 120. günün sonunda 31.97 mg / 100 ml'ye düşmüştür (Çizelge 3). Carrizo sitranjı (41.50 mg / 100 ml) üzerine aşılı 'Robinson' mandarinlerinde C vitamini içeriği turunç anacı (40.50 mg / 100 ml) ve Troyer sitranjı (38.14 mg / 100 ml) üzerine aşılı olanlardan daha yüksek olmuştur. Muhafaza sıcaklıkları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. (Çizelge 3). Bulgularımızdan farklı olarak, 'Valencia' ve 'Washington Navel' portakallarıyla yürütülen bir çalışmada, muhafaza süresi sonunda C vitamini içeriği, turunç anacı üzerinde yetiştirilenlerde Carrizo sitranjı üzerinde yetiştirilenlerden daha yüksek olmuştur (Akpınar, 1990). Ayrıca, Özdemir ve ark. (2016) tarafından 'Fremont' mandarin çeşidiyle yürütülen bir çalışmada da, muhafaza süresi sonunda en yüksek C vitamini içeriği, turunç anacı üzerinde yetiştirilenlerde tespit edilmiştir. Benzer şekilde, muhafaza sırasında mandarinlerde C vitamini içeriğinin azaldığı farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir

(Pekmezci, 1984; Açar ve Kaşka, 1992; D'Aquino ve ark., 1997; Pekmezci ve ark., 1997; Şen ve Karaçalı, 2005; Ladaniya, 2011; Karaşahin ve ark., 2014). Mahajan ve ark. (2006) tarafından 5°C'de depolanan 'Kinnow' mandarinlerinde C vitamini ve TA önemli derecede azalırken, SÇKM'de küçük bir değişiklik görüldüğü bildirilmiştir.

Meyve kabuk renginin sarıdan, çeşide özgül renge dönüştüğü söylenebilir. Muhafaza süresi uzadıkça, meyve kabuk rengi L* değeri azalmış ve başlangıçta ortalama 65.17 iken, 120. günün sonunda 60.98'e düşmüştür (Çizelge 4). Carrizo sitranjı (63.78) üzerine aşılı 'Robinson' mandarinlerinde meyve kabuk rengi L* değeri, Troyer sitranjı (63.47) ve turunç anacı (63.27) üzerine aşılı olanlardan daha yüksek olmuştur. Meyve kabuk rengi L* değeri 4 °C'de (63.94) depolanan meyvelerde 6 °C'dekilerden (63.07) daha yüksek olmuştur (Çizelge 4). Muhafaza süresi uzadıkça meyve kabuk rengi C* değeri azalmış ve başlangıçta ortalama 73.48 iken, 120. günün sonunda 67.05'e düşmüştür (Çizelge 4). Turunç anacı (71.71) ve Troyer sitranjı (71.41) üzerine aşılı 'Robinson' mandarinlerinde meyve kabuk rengi C* değeri, Carrizo sitranjı (70.99) üzerine aşılı olanlardan daha yüksek olmuştur. Meyve kabuk rengi C* değeri 4 °C'de (72.34) depolanan meyvelerde 6 °C'dekilerden (70.40) daha yüksek olmuştur (Çizelge 4). Muhafaza süresi uzadıkça meyve kabuk rengi h° değeri azalmış ve başlangıçta ortalama 66.32° iken, 120. günde 63.82°'ye düşmüştür (Çizelge 4). Troyer sitranjıları (64.92°) ve Carrizo (64.72°) üzerine aşılı 'Robinson' mandarinlerinde meyve kabuk rengi h° değeri, turunç anacı (64.21°) üzerine aşılı olanlardan daha yüksek olmuştur. Meyve kabuk rengi h° değeri 4 °C'de (64.98°) depolanan meyvelerde, 6 °C'dekilerden (64.26°) daha yüksek olmuştur (Çizelge 4). h° değerinin değeri 90°'den 0°'ye gittikçe meyve kabuk rengi sarıdan kırmızıya, 180°'den 90°'ye gittikçe yeşilden sarıya dönüşmektedir. h° değerinin a* ve b* değerlerinin açılı değeri olarak ifadesi

'Robinson' Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri

olduğundan, a* ve b* değerleri hakkındaki en iyi yorumu h° değerinin verebileceği bildirilmiştir (Voss, 1992).

Çizelge 4. Farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen 'Robinson' mandarinlerinde 4 ve 6 °C sıcaklıklarda muhafaza sırasında meyve kabuk rengi L*, C* ve h° değerlerinde saptanan değişimler

L* değeri	Sıcaklık (°C)						Muhafaza süresi ortalaması
	4			6			
Muhafaza süresi (Gün)	Anaçlar						Ortalama
	Carrizo	Troyer	Turunç	Carrizo	Troyer	Turunç	
0	65.14	65.42	64.73	65.31	65.62	64.79	65.17 a
15	64.11	63.99	63.65	64.36	64.35	63.88	64.06 c
30	64.16	64.01	64.06	64.66	64.28	63.81	64.16 c
45	64.93	64.77	64.23	65.04	64.82	64.27	64.68 b
60	64.61	64.45	64.00	64.40	63.97	63.80	64.20 c
75	63.78	64.13	63.70	63.78	62.05	63.19	63.44 d
90	64.10	64.13	63.58	63.01	61.38	62.33	63.09 d
105	63.07	63.20	62.29	61.53	59.76	60.89	61.79 e
120	63.06	63.12	62.04	59.00	59.00	59.67	60.98 f
Sıcaklık ortalaması	63.94 a			63.07 b			
Anaç ortalaması	Carrizo63.78 a		Troyer63.47 b		Turunç63.27 b		
HSD%5 (süre):	0.45		HSD%5 (sıcaklık):0.21		HSD%5 (anaç):0.26		
C* değeri							Ortalama
0	74.11	73.90	74.19	72.65	72.78	73.25	73.48 a
15	72.56	73.88	74.07	72.09	72.68	72.87	73.03 a
30	72.55	73.50	72.84	73.33	73.57	73.74	73.26 a
45	70.31	70.94	70.37	70.28	70.88	71.21	70.67 c
60	71.94	72.55	71.86	71.08	71.66	72.56	71.94 b
75	71.15	72.24	71.48	70.09	69.41	71.61	71.00 c
90	74.77	75.63	73.74	69.88	68.54	70.49	72.17 b
105	73.12	72.72	71.42	66.84	66.01	68.53	69.77 d
120	68.22	69.12	70.05	62.89	65.43	66.57	67.05 e
Sıcaklık ortalaması	72.34 a			70.40 b			
Anaç ortalaması	Carrizo70.99 b		Troyer71.41 a		Turunç71.71 a		
HSD%5 (süre):	0.62		HSD%5 (sıcaklık):0.29		HSD%5 (anaç):0.36		
h° değeri							Ortalama
0	66.42	66.98	66.20	65.99	66.70	65.65	66.32 a
15	65.01	65.44	64.85	64.59	64.93	64.53	64.89 b
30	64.99	65.31	64.65	64.95	65.25	64.03	64.86 b
45	62.95	63.24	62.49	62.62	62.96	61.67	62.65 d
60	64.91	65.10	64.52	64.37	64.84	63.47	64.53 b
75	64.80	65.41	64.85	64.60	64.35	63.51	64.59 b
90	65.73	66.04	65.03	64.75	64.43	63.70	64.95 b
105	65.92	66.15	65.26	64.74	63.98	63.60	64.94 b
120	63.52	63.89	64.70	64.11	63.59	63.12	63.82 c
Sıcaklık ortalaması	64.98 a			64.26 b			
Anaç ortalaması	Carrizo64.72 a		Troyer64.92 a		Turunç64.21 b		
HSD%5 (süre):	0.45		HSD%5 (sıcaklık):0.21		HSD%5 (anaç):0.26		

'Robinson' Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri

Mandarin meyveleri depolanırken meyve kabuk rengi L*, C* ve h° değerlerinin azaldığı yönündeki sonuçlarımızla benzer sonuçlar diğer çalışmalarda da saptanmıştır (Ağar ve Kaşka, 1992; Şen ve Karaçalı, 2005; Özdemir ve ark., 2007; 2008; Tietel ve ark., 2012; Karaşahin ve ark., 2014). Bulgularımızdan farklı olarak, Özdemir ve ark. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, muhafaza sırasında 'Fremont' mandarin çeşidinde, meyve kabuk rengi L* ve h° değerleri üzerine anaçların etkilerinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu bildirilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Ağırlık kayıpları, mantarsal ve fizyolojik bozulmalar başta olmak üzere bütün kriterleri birlikte değerlendirdiğimizde, 'Robinson' mandarinlerinde sitranjlar üzerinde yetiştirilen meyvelerin soğukta muhafazası turunç üzerine yetiştirilenler kadar başarılı olmuştur. Her üç anaç içinde 4 °C'de muhafazanın 6 °C'den daha başarılı olduğu saptanmıştır. 'Robinson' mandarin meyvelerinin 4 °C sıcaklıkta ve %85-90 oransal nemde, kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden 75 gün; meyveler 6 °C sıcaklıkta %85-90 oransal nemde depolandığı takdirde 60 gün muhafaza edilebileceği belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma, Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenen "04 M 0105" nolu ve "Farklı anaç ve değişik depo sıcaklıklarının bazı mandarin çeşitlerinin muhafazasına etkileri" adlı projenin bir kısmını oluşturmaktadır.

Kaynaklar

Agabbio, M., D'Aquino, S., Piga, A., Molinu, M. G. (1999) Agronomic behaviour and postharvest response to cold storage of 'Malvasio' mandarin fruits. *Fruits* 54 (2): 103-114.

Ağar, İ. T., Kaşka, N. (1992) 'Satsuma', 'Klemantin' ve 'Fremont' mandarinleri ile 'Minneola tangelo'nun soğukta muhafaza olanakları üzerinde araştırmalar. II. Ulusal

Soğutma ve İklimlendirme Kongresi, Adana, 327-336.

Ağar, İ. T., Kaşka, N. (1994) Effect of different harvest dates and postharvest treatments on the storage quality of mandarins. International postharvest physiology and technology for horticultural commodities symp, Agadir, Morocco, 13 p.

Akgül, F., Tuzcu, Ö. (1993) The effect of different citrus rootstocks on the fruit yield and quality of 'Clementine', 'Satsuma' and 'Fremont' mandarin cultivars. *Doga, Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi* 17 (2) 359-371.

Akpınar, I. (1990) Değişik turunçgil anaçları üzerine aşılı 'Washington Navel', 'Valencia' ve 'Moro' portakal meyvelerinin muhafazası üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi

Anonim, (1991) Turunçgil meyveleri. Resmi Gazete, Sayı: 20885, 29 Mayıs 1991, 7 s.

Anonim, (1995) Turunçgil meyveleri. Yaş Meyve ve Sebze Standartları, Avrupa Birliği Standartları, Mersin, 106-110.

Anonim, (2000) Turunçgil Dünyası. Akdeniz İhracatçı Birliği yayımları, Mersin, 120 s.

Anonymous, (2017) SAS Online Doc, Version 9.4. SAS Inst., Cary, NC.

Arpaia, M. L., Kader, A. A. (1999) Mandarin/Tangerine. Recommendations for Maintaining Postharvest Quality. http://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/Fact_Sheets/Datastores/Fruit_English/?uid=36&ds=798, Accessed 09 October 2018.

Castle, W. S., Baldwin, J. C., Muraro, R. P., Littell, R. (2010) Performance of 'Valencia' sweet orange trees on 12 rootstocks at two locations and an economic interpretation as a basis for rootstock selection. *Hortscience* 45: 523-533.

Çandır, E., Özdemir A. E. (2015) Derim Sonrası Analiz Teknikleri. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Hatay (Yayınlanmamış).

Dalkılıç, Z. (2005) Turunçgiller. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları No: 22, Aydın, 273 s.

- D'Aquino, S., Piga, A., Agabbio, M. (1997) Effect of high temperature conditioning, fungicide treatment and film wrapping on the keeping quality of 'Nova' tangelo during cold storage. *Packaging Technol. Sci.* 10: 295-309.
- D'Aquino, S., Palma, A., Fronteddu, F. 2005. Effect of preharvest and postharvest calcium treatment on chilling injury and decay of cold stored 'Fortune' mandarins. *Acta Hort.* 682: 631-637.
- Demirkeser, T. H., Kaplankıran, M., Toplu, C., Yıldız, E. (2009) Yield and fruit quality performance of 'Nova' and 'Robinson' mandarins on three rootstocks in Eastern Mediterranean. *African Journal of Agricultural Research* 4 (4): 262-268.
- Demirkeser, T. H., Kaplankıran, M., Yıldız, E., Toplu, C., Kamiloğlu, M., Özdemir, A. E., Çandır, E. (2011) Farklı anaçlar üzerindeki 'Fremont' mandarininin Dörtüyl koşullarındaki verim ve kalite performansları. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Şanlıurfa, 883-888.
- Dündar, Ö., Göçer, S. (2001) Control of storage rots of 'Washington Navel' oranges and 'Minneola' by a combination of yeast antagonist and Thiabendazole. *Acta Hort.* (ISHS) 553: 399-402.
- Düzenoğlu, S. (1991) Değişik turunçgil anaçlarının, 'Washington Navel', 'Valencia', 'Moro' ve 'Yafa' portakal çeşitlerinin meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi.
- 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, 381 s.
- Echeverria, E., Ismail, M. (1990) Sugars unrelated to Brix changes in stored citrus fruits. *HortScience* 25: 710.
- Gonzales-Aguilar, G. A., Zacarias, L., Mulas, M., Lafuente, M. T. (1997) Temperature and duration of water dips influence chilling injury, decay and polyamine content in 'Fortune' mandarins. *Postharvest Biol. Technol.* 12 (1): 61-69.
- Grierson, W., Ben-Yehoshua, S. (1986) Storage of citrus fruits. In: Wardowski, V. F., Nagy, S., Grierson, W. editors. *Fresh citrus fruits*. Avi Publishing Co. Inc., Westport, CT, pp: 479-507.
- Gürgen, M., Kaşka, N., Dündar, Ö. (1995) Değişik turunçgil anaçları üzerine aşılı 'Marsh Seedless' altıntopu meyvelerinin muhafazası üzerinde araştırmalar. *Tr. J. Agric. For.* 19 (6): 423-427.
- Hong, S. I., Lee, H. E., Kim, D. (2007) Effects of hot water treatment on the storage stability of 'Satsuma' mandarin as a postharvest decay control. *Postharvest Biol. Technol.* 41: 271-279.
- İncesu, M., Yeşiloğlu, T., Çimen, B., Yılmaz, B. (2015) Influences of different iron levels on plant growth and photosynthesis of 'W. Murcott' mandarin grafted on two rootstocks under high pH conditions. *Turk J Agric For* 39: 838-844.
- Kamiloğlu, M. (2016) Turunçgil ders notları. Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Hatay (Yayınlanmamış).
- Kaplankıran, M., Tuzcu, Ö., Yeşiloğlu, T., Özcan, M. (1991) Adana'da 1985 kış soğuklarının bazı portakal çeşitlerinde oluşturdukları zararlar. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 6 (4): 155-170.
- Kaplankıran, M., Demirkeser, T. H., Toplu, C., Uysal, M. (2001) The structure of citrus production, the status of rootstocks and nursery tree production in Turkey. 6th World Congress of the International Society of Citrus Nurserymen, Proceedings of the Congress, 190-194.
- Kaplankıran, M., Özdemir, A. E., Çandır, E., Demirkeser, T. H., Toplu, C., Yıldız, E. (2011) 'Star Ruby' altıntoplarının meyve büyümesi sırasında kalite parametrelerindeki değişimler ve derim olumu. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-08 Ekim 2011, Şanlıurfa, Cilt I, 432-439.
- Karaşahin, Z., Ünlü, M., Oluk, C. A., Yazıcı, E., Canan, İ., Eroğlu, E. Ç., Özdemir, A. E. (2014) Farklı dozda 1-Metilsiklopropan uygulamalarının 'Nova' mandarin çeşidinin soğukta muhafazası üzerine

'Robinson' Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri

- etkisi. VI. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Bursa, 53-59.
- Kurt, Ş., Turgutoğlu, E., Demir, G. (2014) Farklı anaçlar üzerine aşılı bazı virüsten ari altıntop çeşitlerinin meyve kalite özellikleri. *Derim* 31 (2): 51-62.
- Ladaniya, M. S. (2011) Physico-chemical, respiratory and fungicide residue changes in wax coated mandarin fruit stored at chilling temperature with intermittent warming. *J Food Sci Technol.* 48 (2): 150-158.
- Mahajan, B. V. C., Dhatt, A. S., Kumar, S., Manohar, L. (2006) Effect of prestorage treatments and packaging on storage behaviour and quality of 'Kinnow' mandarin. *J. Food Sci Technol.* 43: 589-593.
- McGuire, R. G. (1992) Reporting of objective colour measurement. *HortScience* 27: 1254-1255.
- Obenland, D., Collin, S., Mackey, B., Sievert, J., Arpaia, M. L. (2011) Storage temperature and time influences sensory quality of mandarins by altering soluble solids, acidity and aroma volatile composition. *Postharvest Biol. Technol.* 59: 187-193.
- Özkaya, O. (2007) Bazı turunçgil tür ve çeşitlerinde sıcak su ve kimyasal uygulamalarının muhafazaya etkilerinin araştırılması. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi.
- Özdemir, A.E., Ertürk, E., Şahinler, N., Kaplankıran, M., Gül, A. (2005) Propolis uygulamalarının 'Fremont' mandarinlerinin muhafazasına etkileri. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Antakya-Hatay, 204-211.
- Özdemir, A.E., Çandır, E. E., Kaplankıran, M., Demirkese, T. H., Toplu, C., Yıldız, E. (2007) Dört yol koşullarında yetiştirilen 'Minneola tanjelo'ların soğukta muhafazası. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum, 180-184.
- Özdemir, A. E., Çandır, E. E., Kaplankıran, M., Demirkese, T. H., Toplu, C., Yıldız, E. (2008) Dört yol koşullarında yetiştirilen 'Fremont', 'Nova' ve 'Robinson' mandarinlerinin soğukta muhafazası. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Antalya, 276-283.
- Özdemir, A. E., Toplu, C., Çandır, E., Kaplankıran, M., Yıldız, E., Kamiloğlu, M., Yücel, F., Kıvrak, M., Demirkese, Ö., Ünlü, M. (2016) Carrizo sitranjı ve turunç anaçları üzerinde yetiştirilen 'Fremont' mandarinlerinin soğukta muhafazası. *Bahçe* 45: 384-389.
- Pearson, D., Churchill, A. A. (1970) The Chemical Analysis of Foods. Gloucester Place, London, 104. 233 p.
- Pekmezci, M. (1984) 'Satsuma' ve 'Klemantin' mandarinlerinin soğukta muhafazası üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Yayınları, No: 587, TOAG Seri No: 118, 99-116.
- Pekmezci, M., Demirkol, A., Gübbük, H. (1997) 'Klemantin' mandarininde değişik sıcaklık ve kimyasal uygulamalarının soğukta muhafaza üzerine etkileri. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Yalova, 317-322.
- Ragone, M. L. (1999) Cold storage of 'Nova' Tangerine. *Rev. Cient. Agropecu.* 3 (12) 31-38.
- Sadler, G. O. (1994) Titratable Acidity. In: Introduction to the Chemical Analysis of Foods. Nielsen, S. S. (Ed.). Jones and Berlett Publishers, Borton, USA, 81-91.
- Salvador, A., Carvalho, C. P., Monterde, A., Martínez-Jávega, J. M. (2006) 1-MCP effect on chilling injury development in 'Nova' and 'Ortanique' mandarins. *Food Sci Tech Int.* 12: 165-170.
- Schirra, M., D'Hallewin, G. (1997) Storage performance of 'Fortune' mandarins following hot water dips. *Postharvest Biol. Technol.* 10: 229-238.
- Şen, F., Karaçalı, İ. (2005) Hasat sonrası farklı sıcaklık uygulamalarının 'Satsuma' mandarininin kalite ve dayanım gücüne etkileri. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Antakya-Hatay, 212-219.
- Şener, H. (2002) Değişik anaçlar üzerine aşılı olan turunçgil tür ve çeşitlerinin kırıkhan koşullarında gösterdikleri performanslar. Bitirme Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi.
- Temiz, S. (2005) Farklı anaçlar üzerindeki bazı turunçgil tür ve çeşitlerinin kırıkhan koşullarında gösterdikleri bazı biyolojik,

'Robinson' Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri

- fizyolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi.
- Tietel, Z., Lewinsohn, E., Fallik, E., Porat, R. (2012) Importance of storage temperatures in maintaining flavor and quality of mandarins. *Postharvest Biol. Technol.* 64: 175-182.
- Toplu, C., Kaplankıran, M., Demirkeser, T. H., Yıldız, E. (2008) The effects of citrus rootstocks on 'Valencia Late' and 'Rhode Red Valencia' oranges for some plant nutrient elements. *Afric. J. Biotech.* 7: 4441-4445.
- Toplu, C., Uygur, V., Kaplankıran, M., Demirkeser, T.H., Yıldız, E. (2010) Leaf mineral composition of 'Nova', 'Robinson' and 'Fremont' mandarin cultivars on different rootstocks. *Journal of Plant Nutrition* 33: 602-612.
- Tuzcu, Ö. (1990) Türkiye'de Yetiştirilen Başlıca Turunçgil Çeşitleri. Akdeniz İhracatçı Birlikleri Yayınları, Mersin, 71 s.
- Tuzcu, Ö., Kaplankıran, M., Şeker, M. (1998) Bazı turunçgil anaçlarının Çukurova koşullarında önemli portakal altıntop, limon ve mandarin çeşitlerinde meyve verimi üzerine etkileri. *Tr. J. Agric. For.* 22 (2): 117-126.
- Tuzcu, Ö., Yıldırım, B., Düzenoğlu, S., Bahçeci, İ. (1999) Değişik turunçgil anaçlarının 'Valencia' ve 'Yafa' portakal çeşitlerinin meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri. *Tr. J. Agric. For.* 23 (1): 125-135.
- Uzun, A., Seday, U., Kafa, G. (2013) Bazı turunçgil anaçlarının 'Valencia Late' portakalında meyve kalite özellikleri üzerine etkileri. *Meyve Bilimi* 1 (1): 18-22.
- Voss, H. D. (1992) Relating colorimeter measurement of plant color to the royal horticultural society colour chart. *Hort. Sci.* 27 (12): 129-145.
- Waks, J., Amir, A., Kahn, M., Chalutz, E. (1985) Effect of grapefruit rootstocks on the storage ability of the harvested fruit. Institute for Technology and Storage of Agricultural Products. Special publication no: 239, pp: 106.
- Yıldırım, B. (2003) Değişik anaçlar üzerine aşılı 'Washington Navel' portakalında verimlilik ile karbonhidrat düzeyleri arasındaki ilişkiler. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi.
- Yener, S. F. (2011) Dörtüol koşullarında farklı anaçların 'Ortanique Tangor'un bazı biyolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi.