ISSN 1304-2653

alatarım

Cilt 7, Sayı 2, Aralık 2008



alatarım *2008, 7 (2): 1-8*

Hatay-Dörtyol Yöresinde Yetiştirilen Star Ruby Altıntoplarının Soğukta Muhafazası Sırasında Kalite Parametrelerinin Değişimi

Ahmet Erhan ÖZDEMİR Elif ERTÜRK ÇANDIR Mustafa KAPLANKIRAN Turan Hakan DEMİRKESER Celil TOPLU Ercan YILDIZ

Mustafa Kemal Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Antakya-Hatay

Öz

Bu çalışmanın amacı, Star Ruby altıntoplarının soğukta muhafazası sırasında meyve kalitesinde görülen değişimlerin belirlenmesidir. Araştırmada, 7x7 m aralıklarla tesis edilmiş Yerli Turunç anacı üzerine aşılı Star Ruby altıntop meyveleri kullanılmıştır. Star Ruby altıntopları 6 ve 8 °C'lerde ve %85-90 oransal nemde ayda bir analiz etmek üzere 6 ay süreyle muhafaza edilmişlerdir. Muhafaza sırasında meyvelerde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler (ağırlık kayıpları, usare, yeşil kapsüllü meyve oranı, suda çözünebilir toplam kuru madde, pH, titre edilebilir asit içerikleri ile meyve kabuk rengi L* ve hue değeri) ile mantarsal ve fizyolojik bozulmalar incelenmiştir. Star Ruby altıntoplarının 6 °C'de depolanmasının 8 °C'de depolamadan daha başarılı olduğu bulunmuştur. Dörtyol koşullarında yetiştirilen Star Ruby altıntoplarının 6 °C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 4 aydan fazla, 8 °C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde ise en fazla 4 ay depolanabileceği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dörtyol, altıntop, Star Ruby, soğukta muhafaza

Change in Quality Parameters During Cold Storage of Star Ruby Grapefruits Grown in Dörytol-Hatay Region

Abstract

This study aimed to investigate quality changes in Star Ruby grapefruits during storage. Fruit were harvested from trees grafted on sour orange rootstock and planted 7 m x 7 m distance and kept at 6 and 8 °C and 85-90% relative humidity for 6 months. Changes in weight loss, incidence of fungal and physiological disorders, total soluble solids, juice and pH, titratable acidity, green bottom, skin colour L* and hue values were determined during storage at a 30-day interval. According to data, Star Ruby grapefruits stored better at 6 °C than 8 °C. Star Ruby grapefruits could be kept at 6 °C and 85-90% relative humidity for more than 4 months and at 8 °C and 85-90% relative humidity for 4 months.

Key Words: Dörtyol, grapefruit, Star Ruby, cold storage.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: A.E. Özdemir, aerhanozdemir@yahoo.com.tr
Makalenin Türü: Araştırma Makalesi
Geliş Tarihi: 11.04.2008 Kabul Tarihi: 17.07.2008 Category: Research

Giriş

2006 yılı itibariyle dünya turunçgil üretimi 114 275 017 tona ulaşmıştır. Türkiye toplam turunçgil üretimi 3 220 000 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonymous, 2007). Turunçgiller içerisinde altıntop üretimi ise 179 988 ton olmuştur. Ülkemiz turunçgil üretiminin %17.8'ini (574 213 ton) ve altıntop üretiminin %17.4'ünü (31 365 ton) Hatay ili karşılamaktadır (Anonim, 2007a). İlimizde yer alan ve turunçgiller tarımına son derece elverişli bulunan Dörtyol-Erzin yöreleri Türkiye toplam turunçgil üretiminin %14.8'ini karşılamaktadır (Anonim, 2007a). 2 107 521 tonluk toplam yaş meyve sebze dışsatımımızın 1 057 294 tonunu (%50.17) meydana getiren turunçgiller içinde 158 044 tonluk kısmını altıntop oluşturmaktadır (Anonim, 2007b).

Ülkemizde muhafaza konusunda önemli ilerlemelerin olduğu ve bunun neticesinde elde edilen sonuçların pratiğe aktarılmasıyla derim sonrası kayıpların azaltılmasında önemli başarılar elde edilmiştir. İlimizde yapılan muhafaza çalışmalarının, pazarın düzenli beslenmesi yanında özellikle dış pazar bağlantılarında kaliteli ürün alımında bir aksama olmaması ve meyvelerin kalite kaybı olmadan pazara sunulmasında önemli yararlar sağlayabileceği belirtilebilir. Böylece hem üretici ürününü değer fiyata satacak hem de tüketici bunları kaliteli ve mevsim dışında bulma olanağına sahip olacaktır. Halen ilimizde portakallar ve mandarinler başta olmak üzere turunçgiller, halk arasında "mağaza" olarak tabir edilen kiler ve ambarlarda muhafaza edilmekte

olup, soğukta muhafazada yaygınlaşmaya başlamış, ancak, kontrollü atmosferde muhafaza yapılmamaktadır.

Ülkemizde üretilmekte olan turunçgil meyvelerinin bir kısmının üreticiden tüketiciye ulaşıncaya kadar çeşitli nedenlerle bozulup atıldığını bildirilmektedir (Pekmezci, 1981; Dokuzoğuz, 1984). Ancak, kalite yönünden kayıpların belirlenmesi genelde mümkün olamamaktadır. Bu kayıplar turunçgillerde soğukta muhafazanın önemli olduğunu göstermektedir

Turunçgil meyvelerinin kalitesini derim öncesi faktörlerin yanı sıra derim sonrası faktörlerde etkilemektedir. Derim sonrası etki eden faktörler ise depodaki etilen ve diğer uçucular, oransal nem, sıcaklık, büyüme düzenleyiciler, mumlama, fungusit uygulamaları, sarartma işlemleri, önsoğutma, meyvelerin tek tek sarılarak paketlenmesi ve meyvelerin ambalajlanmasıdır (Kader ve ark., 1985). Grierson ve Ben-Yehoshua'ya (1986) göre, turunçgil meyvelerinin derim sonrası görülen kalite kayıplarında en önemli faktör ağırlık kaybıdır. Muhafaza koşullarının yetersiz olmasından kaynaklanan ağırlık kaybı, meyvenin yumuşamasına, buruşmasına ve görünüşünün bozulmasına neden olmaktadır.

Kaynaş ve ark. (1992)'na göre, meyve ve sebzelerimizin %30-40'lara varan oranlarda derim sonrası bozulma nedenleri arasında, uygun derim zamanının saptanamaması, su kaybı ve dolayısıyla ürünün kalite değerinin düşmesi, kontrollü depolama koşullarının yokluğu veya uygulanmaması sayılabilir.

Turunçgil meyvelerinin muhafazası üzerinde yapılan birçok çalışmada, öteki meyve türlerinde olduğu gibi turunçgillerde de ürünlerin derimden sonra depoda dayanma dereceleri ve muhafaza koşulları üzerine tür, çeşit, üretim yapılan bölgenin ekolojisi, kullanılan anaç, derim zamanı ve derimden sonra yapılan uygulamaların önemli ölçüde etkili olduğu bildirilmektedir (Pekmezci, 1984; Dündar ve Pekmezci, 1991; Pekmezci ve ark., 1992; Erkan ve Pekmezci, 1998; Özdemir ve Dündar, 1999 ve 2006; Özdemir ve Kahraman, 2004).

Çukurova yöresinde üretilen Marsh Seedless ve Red Blush altıntoplarıyla yapılan bir çalışmada, en uygun depolama sıcaklığının 8 ºC ve oransal nemin %85-90 olduğu ve bu koşullarda mumlama uygulaması yapılmış meyvelerin 6 ay süreyle muhafaza edilebileceği saptanmıştır (Pekmezci ve ark., 1984).

Gürgen ve ark. (1984), tarafından Marsh Seedless altıntopunun manav koşullarında 10 ve 20 gün bekletildikten sonra ağırlık kaybında artış, usare, asit ve kuru madde içeriklerinde azalmalar olduğu saptanmıştır.

Marsh Seedless ve Red Blush altıntopları için 8 ºC'lik sıcaklık ve %85-90 oransal nemin uygun olduğu ve bu koşullarda 6 ay muhafaza edilebileceği saptanmıştır (Kaşka ve Dündar, 1992).

Antalya yöresinde üretilen Marsh Seedless altıntopunun soğukta muhafazası üzerine yapılan bir çalışmada, en uygun muhafaza sıcaklığının 10 ºC olduğu ve bu koşullarda 5 ay başarı ile muhafaza edilebileceği belirtilmiştir (Pekmezci ve ark., 1995).

Gürgen ve ark. (1995), Volkameriana, Kleopatra mandarini, Yerli turunç, Brezilya turuncu, Yuzu ve Troyer sitranjı gibi önemli turunçgil anaçlarının, Marsh Seedless altıntop meyvelerinin soğukta muhafaza ve derim sonrası fizyolojileri üzerine etkilerini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada Marsh Seedless altıntoplarının 8 ºC sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 6 ay depolanabileceğini ve anaçlardan Yuzu ve Yerli turunç anaçlarının en olumlu sonuçları verdiğini bunları sırasıyla Troyer sitranjı, Brezilya turuncu, Kleopatra mandarini ve Volkameriana anaçlarının izlediğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı Dörtyol yöresinde yetiştirilen Star Ruby altıntopları için en uygun soğukta muhafaza koşullarının belirlenmesi ve ülkemiz için önemli bir dışsatım ürünü olan altıntoplarda muhafaza sırasında görülen kayıpların saptanmasıdır.

Materyal ve Metot

2003 ve 2004 yıllarında yürütülen araştırmada Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dörtyol Araştırma ve Uygulama Bahçesine 1998 yılında 7x7 m aralıklarla Yerli Turunç anacı üzerine aşılı olarak 5 tekerrürlü tesis edilmiş Star Ruby altıntopları kullanılmıştır. Star Ruby altıntopu, yuvarlak meyve şekilli ve meyve kabuğu pürüzsüzdür. Kabuğun meyve etine bağlılığı sıkı, meyve eti ve meyve dış kabuğu kırmızı renklidir. Meyveleri Kasım-Aralık aylarında olgunlaşan bir çeşittir (Tuzcu, 1990). Diğer yandan, Star Ruby ülkemizde turunçgillerde genel olarak pazarlama sorunlarının yaşandığı son 4-5 yıldır iç ve dış pazar açısından satış sorunu pek yaşanmayan bir çeşit olarak değerlendirilmektedir (Kaplankıran, 2007). Tuzcu ve Kaplankıran (1993), Uysal (2001) ve Kamiloğlu ve Kaplankıran (2005)'a göre her iki yılda da 30 Aralıkta derimi yapılan meyveler Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava depolarında 6 ve 8 (±0,5) °C'lerde ve %85-90 oransal nemde 6 ay muhafaza edilmiştir. Meyveler depoya yerleştirilmeden önce depolar, Thiabendozole (TBZ) tabletler yakılarak dezenfekte edilmiştir. Çalışmalar boyunca yarasız, beresiz olan meyveler seçilerek, her yineleme için 30'ar adet meyve olacak şekilde 60x40x30 cm ebatlarındaki plastik kasalara yerleştirildikten sonra depolanmışlardır. Muhafaza süresince ayda bir alınan meyve örneklerinde her seferinde, her uygulamada 10'ar adet meyve 3 yinelemeli olarak analiz edilmiştir.

Depolama sırasında yapılan analizler; 1. Ağırlık kayıpları (%); 30 adet meyve tek tek numaralanmış ve her ay 0,01 g'a duyarlı hassas teraziyle tartılarak başlangıç ağırlığından son ağırlığı çıkarılıp yüzde olarak hesaplanmıştır. 2. Fizyolojik (%) ve mantarsal (%) bozulmalar; her ay depodan çıkarılan meyveler incelenmiş ve mantarsal ve fizyolojik bozulma gösterenler saptanarak yüzde olarak hesaplanmıştır. 3. Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) içeriği (%); el refraktometresi (Atago Model ATC-1E) ile ölçülerek yüzde olarak saptanmıştır. 4. titre edilebilir asit (TA) içeriği (%); potansiyometrik yöntem (Sadler, 1994) ile ölçülmüş olup, 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. 5. pH; dijital pH metre ile ölçülmüştür. 6. Meyve kabuk rengi L* ve hue değeri; 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 daha önceden işaretlenen yerlerden her seferinde okuma yapılmıştır (Song ve ark., 1997; Abbott, 1999). 7. Usare miktarı (%); meyve örneklerinin meyve sıkacağı ile meyve suları sıkılıp, posa ağırlığı bulunduktan sonra her seferinde başlangıçtaki ağırlıktan posa ağırlığı çıkarılarak, usare oranı tüm meyve ağırlığının yüzdesi olarak hesaplanmıştır. 8. Yeşil kapsüllü meyve oranı (%); meyveler incelenerek yeşil kapsüllü meyvelerin oranları yüzde olarak saptanmıştır.

Denemelerde faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme deseni (Bek, 1983; Düzgüneş ve ark., 1987) esas alınmış, elde edilen verilerin istatistiksel analizi SAS software (SAS Institute, Cary, N.C.) kullanılarak yapılmış (Anonymous, 1990) ve Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

2003 ve 2004 yıllarında Star Ruby altıntopu meyveleri Aralık ayı sonunda derilerek 6 °C ile 8 °C'de %85-90 oransal nemde 6 ay süreyle depolanmıştır. Depolama sırasında alınan meyve örneklerinde periyodik olarak her ayda bir ağırlık kayıpları, mantarsal ve fizyolojik bozulmalar, SÇKM, TA, pH, meyve kabuğu üst rengindeki L*, hue değerlerindeki değişimler ile usare ve yeşil kapsüllü meyve oranları incelenerek Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Dörtyol koşullarında yetiştirilen Star Ruby altıntoplarında 2003 ve 2004 yıllarında 6 °C ile 8 °C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıpları artış eğiliminde

olmuştur. Her iki yılda da muhafazanın 5. ayından itibaren ağırlık kayıpları %10'un üzerine çıkmıştır. Muhafaza sıcaklıkları incelendiğinde ise 8 ºC'de depolanan meyvelerde ağırlık kayıpları 6 ºC'de depolananlardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 1). Ağırlık kayıplarının en önemli kısmını su kaybı oluşturur ve meyve muhafazasında en önemli faktörlerden birisidir. Ürün ile onu çevreleyen buhar basıncı farkı transpirasyon için hareket ettirici bir güçtür. Oransal nem sabit tutulduğunda sıcaklığın artışı ile birlikte buhar basıncı farkı artmaktadır. Dolayısıyla yüksek sıcaklıkta kayıpların daha fazla olması beklenen bir sonuçtur. Genel olarak, ağırlık kaybı oranı ürünün toplam ağırlığının %10'unu geçmesi durumunda, ürün ekonomik açıdan pazarlanabilir olma özelliğini kaybedebilmektedir (Grierson ve Wardowski, 1978). 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. Bulgularımız incelendiğinde muhafazanın 5. ayında ağırlık kayıpları %10'un üzerine çıkmış ve aylık kayıp oranı %1.57-2.81 arasında olmuştur. Altıntopların uygun sıcaklık ve nem koşullarında muhafaza süresince ağırlık kayıplarının arttığı değişik araştırıcılar tarafından da bildirilmiştir (Gürgen ve ark., 1984; Pekmezci ve ark., 1984; Kaşka ve Dündar, 1992; Gürgen ve ark., 1995; Pekmezci ve ark., 1995; Vazquez ve ark., 2004).

Çizelge 1. 2003 ve 2004 yıllarında Hatay-Dörtyol koşullarında yetiştirilen Star Ruby altıntoplarında 6 °C ve 8 °C sıcaklıkta ve %85-90 oransal nemde depolama sırasında ağırlık kaybı, mantarsal ve fizyolojik bozulma oranlarında saptanan değişimler

Faktör	**Ağırlık Kaybı Oranı (%)**		**Mantarsal Bozulma Oranı (%)**		**Fizyolojik Bozulma Oranı (%)**	
Muhafaza Süresi (ay)	**2003**	**2004**	**2003**	**2004**	**2003**	**2004**
1	1.85	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.42	4.73	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5.62	7.37	0.00	0.83	0.83	0.83
4	7.96	9.33	0.00	0.83	8.33	0.00
5	10.67	11.86	3.33	5.83	7.50	0.00
6	13.48	13.92	22.50	9.17	2.50	0.00
D%5	1.06	2.13	5.95	2.98	6.65	Ö.D.
Depo Sıcaklığı (°C)	**2003**	**2004**	**2003**	**2004**	**2003**	**2004**
6	6.55	8.27	2.78	3.89	6.39	0.28
8	7.78	8.30	5.83	1.67	0.00	0.00
D%5	0.41	Ö.D.	2.29	Ö.D.	2.56	Ö.D.

Depolama sırasında meydana gelen mantarsal bozulmalar konu uzmanlarının da görüşü alınarak yapılan incelemelerimizde yeşil ve mavi küf ağırlıklı olduğu saptanmış ve mantarsal bozulma gösteren meyve oranı 2003 ve 2004 yıllarında özellikle 5. aydan itibaren artmış ve 6. ayda sırasıyla ortalama %22.50 ve %9.17'ye ulaşmıştır. Muhafaza sıcaklıkları arasındaki farklar 2004 yılında istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, 2003 yılında 8 ºC'de depolanan meyvelerde mantarsal bozulma gösteren meyve oranı 6 ºC'de depolananlardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 1). Benzer şekilde muhafaza sırasında altıntoplarda mantarsal bozulma gösteren meyve oranının arttığı değişik araştırıcılar tarafından da bildirilmiştir (Kaşka ve Dündar, 1992; Gürgen ve ark., 1995; Pekmezci ve ark., 1995). Gürgen ve ark. (1984), Marsh Seedless altıntoplarında farklı derim zamanlarının muhafazaya etkisini araştırdıkları çalışmada Aralık ayında derilen meyvelerde muhafaza sırasında çürüme saptanmamıştır. Pekmezci ve ark. (1984) ise Marsh Seedless ve Red Blush altıntoplarında muhafaza sırasında 6 aya kadar çürümelerin olmadığını bildirmişlerdir.

Depolama sırasında meydana gelen fizyolojik bozulmalar kabukta çöküntüler şeklinde üşüme zararı olarak 2003 yılında sadece 6 ºC'de depolanan meyvelerde 3 aydan itibaren görülmeye

başlamıştır. Muhafazanın 5. ve 6 aylarında fizyolojik bozulma gösteren meyve oranının azalmış olmasının nedeni, üşüme gösteren meyve oranının azalması olmayıp, 4 ayda fizyolojik bozulma gösteren meyvelerin çoğunun çürümeye başlaması nedeniyle böyle meyvelerin mantarsal bozulma gösteren meyvelere ilave edilmesindendir. 2004 yılında muhafaza süresi ve sıcaklıklarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Benzer şekilde Vazquez ve ark. (2004) tarafından Marsh Seedless altıntoplarında 2 ºC'de depolanan meyvelerde üşüme zararından kaynaklanan fizyolojik bozulmalar saptamalarına karşın, 9 ºC'de depolanan meyvelerde fizyolojik bozulma saptanmamıştır. Her iki yılda da bahçe, bakım koşulları, meyvelerin alındığı ağaçlar ve meyvelerin depolandığı depo aynı olmasına karşın, denemenin ikinci yılında iki farklı sıcaklıkta da fizyolojik bozulmaların görülmemesi iklimsel etkilerle, özellikle hava sıcaklığında yıllar arasındaki farklılığın ağacın, dolayısıyla meyvenin fizyolojisine etkisiyle açıklanabilir (Özdemir ve ark., 2007). Birinci yıl daha ılıman gittiği için meyveler depoda 6 ºC'de üşüme zararına maruz kalırken, ikinci yılın daha soğuk olması nedeniyle meyvelerin daha dalda iken üşümeye karşı direnç mekanizmalarını daha fazla geliştirdiklerinden dolayı depoda ne 6 ºC'de ne de 8 ºC'de depolama süresince fizyolojik bozulma görülmediği belirtilebilir. Turunçgillerde düşük sıcaklıklarda poliamin sentezinin artabileceği (Lovatt, 1990), poliaminlerin de hücre zarının stabilitesini arttırarak üşüme zararını azaltmada rol oynadığı bildirilmiştir. Çeşitli bitki türlerinde artan poliamin seviyeleri ile üşüme zararına karşı dayanım arasında ilişki olduğu belirtilmektedir (Wang, 1988). 2004 yılında Aralık ayında meydana gelen düşük sıcaklıklar benzer şekilde etkili olmuş olabilir. Birçok turunçgil tür ve çeşidi düşük sıcaklıkta uzun süre muhafaza edilebilirken, Fortune ve Nova mandarinleri, genelde limonlar ve altıntopların üşüme zararına çok eğilimli oldukları ve özellikle altıntopların 9-12 ºC'nin üstündeki sıcaklıklarda muhafaza edilmeleri tavsiye edilmiştir (Paull, 1990; Martinez-Javega ve Cuquerella, 1995; Schirra ve ark., 2000). Bu nedenle üşüme zararına duyarlı çeşitlerin muhafaza ömürlerinin daha kısa olduğu bildirilmiştir (Lafuente ve ark., 2004). Muhafaza sırasında altıntoplarda fizyolojik bozulma gösteren meyve oranının arttığı Gürgen ve ark. (1984), Kaşka ve Dündar (1992), Gürgen ve ark. (1995) ve Pekmezci ve ark. (1995) gibi araştırıcılar tarafından da bildirilmektedir.

Usare miktarındaki artışlar meyvelerin kabuk yapısından kaynaklanmakta olup, ilk aylarda artmasına rağmen, her iki yılda da su kayıplarının artmasına bağlı olarak, muhafaza süresi uzadıkça azalmıştır. Her iki yıl da da muhafaza sıcaklıkları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Pekmezci ve ark. (1995) tarafından Marsh Seedless altıntoplarında benzer şekilde muhafaza sırasında usare oranının önce arrtığı, sonra azaldığı ve başlangıç değerine yakın olduğu saptanmıştır. Benzer bulgular Gürgen ve ark. (1984), Pekmezci ve ark. (1984), Kaşka ve Dündar (1992) ve Gürgen ve ark. (1995) tarafından da elde edilmiştir.

Yeşil kapsül turunçgil meyvelerinde canlılığın ve özellikle sap dibi çürümelerinin bir işareti olduğundan, yeşil kapsüllü meyve oranları incelenmiş ve muhafaza süresi uzadıkça meyvelerdeki yeşil rengin kahverengiye dönüştüğü ve/veya kapsülün meyve üzerinden düştüğü saptanmıştır. Başlangıçta %100 olan yeşil kapsüllü meyve oranı 6 aylık muhafaza sonunda 2003 yılında ortalama %55.83'e ve 2004 yılında da %30.83'e düşmüştür. Muhafaza sıcaklıkları incelendiğinde ise 6 ºC'de depolanan meyvelerde yeşil kapsüllü meyve oranı 8 ºC'de depolananlardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 2). Benzer şekilde muhafaza sırasında altıntoplarda yeşil kapsüllü meyve oranının azaldığı farklı araştırıcılar tarafından bildirilmiştir (Pekmezci ve ark., 1984; Gürgen ve ark., 1995).

Diğer turunçgillerde olduğu gibi altıntoplarda klimakterik göstermeyen meyvelerden olduklarından, derimden sonra SÇKM içeriğinde çok fazla bir artış olmamaktadır. Muhafaza süresince SÇKM içeriğinin önce kısmen arttığı, sonra biraz azaldığı ve 6 ay sonunda başlangıç değerinin biraz altına düştüğü saptanmıştır. Muhafaza sıcaklıkları arasındaki farklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Pantastico'nun (1975) bildiğine göre,

klimakterik göstermeyen meyvelerde şekerlerdeki değişmeler önemsiz ve yavaş olmaktadır. Muhafaza sırasında altıntoplarda SÇKM içeriğinin azaldığı değişik araştırıcılar tarafından bildirilmiştir (Gürgen ve ark., 1984; Pekmezci ve ark., 1984; Kaşka ve Dündar, 1992; Gürgen ve ark., 1995; Pekmezci ve ark., 1995). Her iki yılda da pH değeri muhafaza süresi uzadıkça artışlar göstermesine rağmen, 2004 yılında muhafaza sıcaklıkları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Benzer şekilde Gürgen ve ark. (1995) da muhafaza sırasında pH değerinin arttığını bildirmişlerdir.

Çizelge 2. 2003 ve 2004 yıllarında Hatay-Dörtyol koşullarında yetiştirilen Star Ruby altıntoplarında 6 °C ve 8 °C sıcaklıkta ve %85-90 oransal nemde depolama sırasında usare, yeşil kapsüllü meyve oranı, SÇKM, pH ve TA içeriğinde saptanan değişimler

Faktör	**Usare Oranı (%)**		**Yeşil Kapsüllü Meyve Oranı (%)**		**SÇKM (%)**		**pH**		**TA (%)**	
Muhafaza Süresi (ay)	**2003**	**2004**	**2003**	**2004**	**2003**	**2004**	**2003**	**2004**	**2003**	**2004**
0	53.95	49.69	100.00	100.00	8.33	9.67	2.65	2.69	1.86	1.95
1	54.76	52.76	100.00	100.00	8.57	10.50	2.68	2.86	2.05	1.95
2	54.95	52.86	100.00	100.00	8.53	10.13	2.84	2.76	1.78	1.89
3	52.99	46.21	90.83	100.00	8.23	10.10	2.86	2.91	1.7	1.81
4	51.73	48.13	86.67	82.50	8.40	9.73	2.88	3.07	1.57	1.72
5	49.01	47.70	61.67	64.17	8.93	9.53	3.16	3.21	1.31	1.49
6	46.07	42.02	55.83	30.83	7.73	9.53	3.18	3.13	1.25	1.35
D%5	4.38	2.78	6.16	9.48	0.47	Ö.D.	0.03	0.19	0.08	0.15
Depo Sıcaklığı (°C)	**2003**	**2004**	**2003**	**2004**	**2003**	**2004**	**2003**	**2004**	**2003**	**2004**
6	52.29	47.78	88.57	85.24	8.56	10.05	2.86	2.93	1.63	1.75
8	51.56	49.18	81.43	79.76	8.22	9.72	2.93	2.96	1.66	1.72
D%5	Ö.D.	Ö.D.	2.13	3.27	Ö.D.	Ö.D.	0.01	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Asitliğin çok fazla azalması muhafazayı sınırlandıran bir faktör olduğundan ve SÇKM/Asit oranını ve tat kalitesini olumsuz etkilemektedir. TA içeriği muhafaza süresi uzadıkça azalmış ancak bu azalma başlangıca göre %30'lar seviyesinde olmuştur.Muhafaza sıcaklıkları arasındaki farklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Gürgen ve ark. (1984), Pekmezci ve ark. (1984), Kaşka ve Dündar (1992), Gürgen ve ark. (1995) ve Pekmezci ve ark. (1995) tarafından da paralel bulgular elde edilmiştir.

Muhafaza sırasında meyve kabuk rengi L* ve hue değerleri genelde korunmuş olup, muhafaza süresi ve sıcaklıklar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Veri verilmemiştir).

Sonuç olarak, Hatay-Dörtyol koşullarında yetiştirilen Yerli Turunç üzerindeki Star Ruby altıntoplarının özellikle yetiştiricilik sırasındaki hava sıcaklıkları da dikkate alınmak koşuluyla 6 °C'de depolanmasının 8 °C'de depolanmasından daha başarılı olduğu bulunmuştur. İncelediğimiz kalite kriterlerine göre belli kayıplar dahilinde 6 °C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 4 aydan fazla, 8 °C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde ise en fazla 4 ay depolanabileceği saptanmıştır.

Kaynaklar

Abbott, J.A., 1999. Quality Measurement of Fruits and Vegetables. Postharvest Biology and Technol. 15: 207-225.

Anonim, 2007a. Hatay Tarım İl Müdürlüğü Üretim Kayıtları. Hatay.

Anonim, 2007b. Akdeniz İhracatçı Birlikleri Ülkeler ve Yıllar İtibarıyla Türkiye Yaş Meyve Üretim ve İhracatı http://www.akib.org.tr.

Anonymous, 1990. SAS Users Guide; SAS/STAT, Version 6. SAS Institute Inc., Cary, N.C.

Anonymous, 2007. Agricultural Statistical Database. http://www.fao.org.

Bek, Y., 1983. Araştırma ve Deneme Metotları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, Ders ve Yardımcı Ders Kitapları, Yayın No: 92, 286s.

Dokuzoğuz, M., 1984. Türkiye'de Meyve Muhafazasının Gelişmesi ve Sorunları. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu, TÜBİTAK Yayınları, No: 587, TOAG, Seri No: 118, 1-9.

Dündar, Ö., Pekmezci, M., 1991. Farklı Derim Zamanları ve Koşullarının Valencia ve Kozan Yerli Portakallarının Muhafazasına Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doğa Tr. J. of Agriculture and Foresty, 15: 604-612.

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, 381s.

Erkan, M., Pekmezci, M., 1998. The Effect of Different Storage Temperatures and Postharvest Treatments on Storage and Chilling Injury of Oranges. XXV. International Horticultural Congress (IHC) Abstracts, Brussels, Abstract No: PP2/04/A-6, p: 367.

Grierson, W., Ben-Yehoshua, S., 1986. Storage of Citrus Fruits. Fresh Citrus Fruits, Avi. Publishing Co., 479-507.

Grierson, W., Wardowski, W.F., 1978. Relative Humidity Effects on the Postharvest Life of Fruits and Vegetables. HortScience 13 (5): 570-574

Gürgen, Ö., Pekmezci, M., Gönen, N., 1984. Değişik Derim Zamanlarının Altıntopların Muhafazası Üzerine Etkisi. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu, TÜBİTAK Yayınları, No: 587, TOAG, Seri No:118: 117-129.

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.

Kader, A.A., Kasmıre, F.R., Mıtchell, F.G., Reıd, M.S., Sommer, N.F., Thompson, J.F., 1985. Postharvest Technology of Horticultural Crops. The Regents of the University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 192 p.

Kamiloğlu, M.U., Kaplankıran, M., 2005. Dörtyol Koşullarında Bazı Altıntop Çeşitlerinin Kalite Parametrelerine Göre Derim Zamanının Saptanması. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza Ve Pazarlama Semp.,Hatay, 204-211.

Kaplankıran, M., 2007. Turunçgiller Ders Notları. MKÜ. Ziraat Fakültesi, Antakya, Hatay.

Kaşka, N., Dündar, Ö., 1992. Altıntop Muhafazası Konusunda Yapılan Araştırmalar. II. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi Bildiri Kitabı, Adana, 317-326.

Kaynaş, K., Özelkök, S., Ertan, Ü., Büyükyılmaz, M., 1992. Bazı Elma ve Armut Çeşitlerinde "Semperfresh" Kullanımının Meyvelerin Derim Sonrası Özelliklerine Etkisi. Atatürk Bahçe Kült. Araş. Enst., Yalova, 28s.

Lafuente, M.T., Zacarias, L., Sala, J.M., Sanchez-Ballesta, M.T., Gosalbes, M.J., Marcos, J.F., Conzales-Candelas, L., Lluch, Y., Granell, A., 2004. Understanding the Basis of Chilling Injury in Citrus Fruit. Proc. 5th Int. Postharvest Symp. (F. MENCARELLI ve P. TONUTTI editörler), Acta Hort. 682, ISHS 2005, 831-842.

Lovatt, C.J., !990. Stres Alters Ammonia and Arginine metabolism. In: Flores, H.E., Arteca, R.N., Shannon, J.C., (eds) Polyamines and Ethylene Biochemistry, Pysiology and Interractions. Am. Soc. Plant Physiol., 166-179.

Martinez-Javega, J.M., Cuquerrella, J., 1995. Alteraciones Fisiologicas en la Post-recoleccion de Frutoz Citricos (2a Parte). Fruticultura Profesional 69: 57-67.

Özdemir, A.E., Dündar, Ö., 1999. Derim Sonrası Sıcak Su Uygulamalarının Bazı Portakalların Muhafazasına Etkileri, Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara, 126-131.

Özdemir, A.E., Dündar, Ö., 2006. The Effects of Fungicide and Hot Water Treatments on The

Internal Quality Parameters of Valencia Oranges. Asian Journal of Plant Science 5 (1): 142-146.

Özdemir, A.E., Kahraman, V., 2004. Bazı Uygulamaların Valencia Portakallarının Muhafazasına Etkileri. Derim Dergisi, 21 (2): 19-26.

Pantastico, E.B., 1975. Postharvest Physiology, Handling and Utilisation of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables. The AVI Publishing Com Inc, Connecticut, 560 p.

Paull, R.E., 1990. Chilling Injury of Crops of Tropical and Subtropical Origin. In: Chilling Injury of Horticultural Crops (C.Y. WANG editör), Boca Raton, Florida, USA, 18-36.

Pekmezci, M., 1981. Kütdiken Limonu Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, No: 158, Bilim Araştırma ve İnceleme Tezleri No 49, 70s.

Pekmezci, M., 1984. Washington Navel Portakalının Soğukta Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Pazara Hazırlanması ve Taşınması Semp., TÜBİTAK Yay., 587, TOAG, Seri No: 118, 10-25.

Pekmezci, M., Gürgen, Ö., Kaşka, N., 1984. Marsh Seedless ve Redblush Altıntoplarının Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu. TÜBİTAK Yayınları, No: 587, TOAG, Seri No:118;33-47.

Pekmezci, M., Erkan, M., Demirkol, A., 1992. Valencia Portakallarının Soğukta Muhafazası Üzerine Bir Araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I, İzmir, 403-408.

Pekmezci, M., Demirkol, A., Erkan, M., Çankıroğlu, N., 1995. Antalya Koşullarında Üretilen Marsh Seedless Altıntopunun Soğukta Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I, 3-6 Ekim, Adana, 560–564.

Sadler, G.O., 1994. Titratable Acidity: Chapter 6. Introduction to the Chemical Analysis of Foods (S.S. Nielsen editör), Jones and Bartlett Publishers, Borton, USA, 81-91.

Schirra, M., D'Hallewin, G., Cabras, P., Angioni, A., Ben-Yehoshua, S., Lurie, S., 2000. Chilling Injury and Residue Uptake in Cold-stored Stay Ruby Grapefruit Following Thiabendazole and Imazalil Dip Treatments at 20 and 50 ºC. Postharvest Biology and Technol. 20: 91-98.

Song, J., Weimin, D., Beaudry, R.M., Armstrong, P.R., 1997. Changes in Chlorophyl Flourescence of Apple Fruit During Maturation, Ripening and Senecence. HortSci., 32 (5) 891-896.

Tuzcu, Ö. 1990. Türkiye'de Yetiştirilen Başlıca Turunçgil Çeşitleri. Akdeniz İhracatçı Birlikleri Yay., Mersin, 71s.

Tuzcu, Ö., Kaplankıran, M., 1993. Türkiye İçin Önem Taşıyabilecek Altıntop Çeşitlerinin Kalite Parametrelerinin Saptanması. ÇÜ. Araştırma Fonu 91 E-6 Nolu Proje Sonuç Raporu, Adana 26s.

Uysal, M., 2001. Bazı Turunçgil Tür ve Çeşitlerinin Dörtyol Koşullarında Meyve Gelişim Sürecinde Gösterdikleri Fizyolojik, Morfolojik ve Biyokimyasal Değişimler. Yüksek Lisans Tezi, M.K.Ü., Hatay, 371s.

Vazquez, D.E., Meier, G.E., Ponte, M., 2004. Influence of Postharvest Curing on Marsh Grapefruit Quality During Long term Storage. Proc. 5th Int. Postharvest Symp. (F. Mencarelli ve P. Tonutti editörler), Acta Hort. 682, ISHS 2005, 1257-1264.

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 Pub. No: 239, 106s.

Wang, C.Y., 1988. Influenge of Low Oxygen Atmosphere on Polyamines in Chilled Zucchini Squash. Hortscience, 23: 831.