*Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 2008, 25(1):48-58*
*ISSN 1300-3496*

# FARKLI SICAKLIKLARDA MUHAFAZA EDİLEN RUBY RED ALTINTOPLARINDA KALİTE PARAMETRELERİNİN DEĞİŞİMİ[1]

Ahmet Erhan ÖZDEMİR Elif Ertürk ÇANDIR Mustafa KAPLANKIRAN
Turan Hakan DEMİRKESER Celil TOPLU Ercan YILDIZ
Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü / HATAY

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Ruby Red altıntoplarının farklı sıcaklıklarda soğukta muhafazası sırasında meyve kalitesinde görülen değişimlerin belirlenmesidir. Araştırmada, 7 x 7 m aralıklarla Dörtyol'da tesis edilmiş Yerli Turunç anacı üzerine aşılı Ruby Red altıntop meyveleri kullanılmıştır. Meyveler 6 ve 8°C'lerde ve %85-90 oransal nemde ayda bir analizlenmek üzere 6 ay süreyle muhafaza edilmişlerdir. Muhafaza sırasında meyvelerde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler (ağırlık kayıpları, usare, yeşil kapsüllü meyve miktarı, suda çözünebilir toplam kuru madde, pH, titre edilebilir asit içeriği ile meyve kabuk rengi L* ve hº değeri) ile mantarsal ve fizyolojik bozulmalar incelenmiştir. Ruby Red altıntoplarının 6°C'de depolaması 8ºC'den daha başarılı olmuştur. Dörtyol koşullarında yetiştirilen Ruby Red 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, Ruby Red, Soğukta Muhafaza

# THE CHANGE OF QUALITY PARAMETERS OF RUBY RED GRAPEFRUITS STORED AT THE DIFFERENT TEMPERATURES

## ABSTRACT

This study aimed to investigate quality changes in Ruby Red grapefruits at different temperatures during storage. Ruby Red grapefruit fruits were harvested from trees grafted on sour orange rootstock and planted 7 x 7 m distance in Dörtyol

[1] Bu araştırma Devlet Planlama Teşkilatı tarafından DPT 2003 K 120860 proje nosuyla desteklenen projenin bir kısmını oluşturmaktadır.

ecological conditions and kept at 6 and 8°C and 85-90% relative humidity for 6 months. Changes in weight loss, incidence of physiological disorders and fungal decay, total soluble solids, juice and juice pH, titratable acidity, green bottom, skin colour L* and hº values were determined during storage at a 30-day interval. According to data, Ruby Red grapefruits stored better at 6°C than 8ºC. Ruby Red grapefruits could be kept at 6°C and 85-90% relative humidity for more than 4 months and at 8°C and 85-90% RH for 4 months.

**Keywords:** Dörtyol, Grapefruit, Ruby Red, Cold Storage.

## 1. GİRİŞ

Turunçgil meyvelerinin insan sağlığı ve beslenmesindeki yeri ve öneminin gün geçtikçe geniş halk kitleleri tarafından daha iyi anlaşılması bu meyvelere olan istemin artmasına neden olmuştur. Bu istemin sonuçlarından biri olarak turunçgil yetiştiriciliği Dünyada ve Ülkemizde önemli bir ticari boyut kazanmış ve bu tarım dalına olan ilgi günümüze kadar büyük bir ivme kazanarak devam etmiştir.

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).

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

Marsh Seedless ve Ruby Red altıntoplarının 8ºC'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

10ºC olduğu ve bu koşullarda 5 ay başarı ile muhafaza edilebileceği belirtilmiştir (Pekmezci vd. 1995).

Gürgen vd. (1995), farklı turunçgil anaçlarının, Marsh Seedless altıntop meyvelerinin soğukta muhafaza ve derim sonrası fizyolojileri üzerine etkilerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada Marsh Seedless altıntoplarının 8ºC sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 6 ay depolanabileceğini ve anaçlardan Yuzu ve Yerli turunç anaçlarının en olumlu sonuçları verdiğini bildirmişlerdir.

Pailly vd. (2004), Star Ruby altıptoplarını 6 ve 10ºC'de 5 ay depolamışlar ve 10ºC'de depolamanın daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Özkaya (2007), Marsh Seedless, Star Ruby, Rio Red altıntop çeşitlerini 8ºC sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 5 ay depolayabilmiştir.

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

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

2003 ve 2004 yıllarında yürütülen araştırmada Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dörtyol Araştırma ve Uygulama Bahçesine 1998 yılında 7 x 7 m aralıklarla Yerli Turunç anacı üzerine aşılı olarak tesis edilmiş Ruby Redler kullanılmıştır. Ruby Red altıntopu, basık yuvarlak meyve şekilli ve meyve kabuğu hafif pürüzlüdür. Kabuğun meyve etine bağlılığı orta sıkı, meyve eti ve meyve dış kabuğu özellikle birbirine değen meyvelerde pembe veya pembemsi sarı renklidir. Meyveleri Aralık-Ocak aylarında olgunlaşan bir çeşittir (Anonim 2000). Diğer yandan, Ruby Red, Ülkemizde en çok yetiştirilen altıntop çeşitlerinden biri olup, pembe et rengi nedeniyle turunçgillerde genel olarak pazarlama sorunlarının yaşandığı son 4-5 yıldır iç ve dış pazar açısından renksiz altıntoplara göre satış sorunu fazla yaşanmayan bir çeşit olarak değerlendirilmektedir (Kaplankıran 2007). Her iki yılda da 30 Aralıkta derimi yapılan meyveler 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 analizlenmiştir.

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 bozulmalar gösterenler saptanarak yüzde olarak hesaplanmıştır.

3. Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) oranı (%); 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 hº 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 vd. 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 miktarı (%); meyveler incelenerek yeşil kapsüllü meyvelerin oranları yüzde olarak saptanmıştır.

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

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

2003 ve 2004 yıllarında6 ile 8°C'de %85-90 oransal nemde 6 ay süreyle depolama sırasında alınan Ruby Red altıntopu meyve örneklerinde periyodik olarak her ayda bir ağırlık kayıpları, fizyolojik ve mantarsal bozulmalar, SÇKM, TA, pH, meyve kabuğu üst rengindeki L*, hue değerlerindeki değişimler ile usare ve yeşil kapsüllü meyve miktarları incelenerek Çizelge 1, 2 ve 3'de verilmiştir.

Hatay-Dörtyol koşullarında yetiştirilen Ruby Red altıntoplarında 2003 ve 2004 yıllarında 6 ile 8°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarında artışlar olmuştur. Her iki yılda da muhafazanın 6. ayında ağırlık kayıpları %10'un üzerine çıkmıştır. Muhafaza sıcaklıkları incelendiğinde ise 8ºC'de depolanan meyvelerde ağırlık kayıpları 6ºC'de depolananlardan daha fazla olmuştur (Çizelge 1). Ağırlık kayıplarının en önemli kısmını su kaybı oluşturur ve 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 kayıplar daha fazla olmaktadır. 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 vd. (1985) ve Gürgen vd. (1995) tarafından %85-90 oransal nem ve uygun sıcaklıkta turunçgillerde ayda %2-3 oranında ağırlık kaybının olabileceği bildirilmiştir. Bulgularımız incelendiğinde muhafazanın 6. ayında ağırlık kayıpları %10'un üzerine çıkmış ve aylık kayıp oranı %1,27-2,57 arasında olmuştur. Altıntopların uygun sıcaklık ve nem koşullarında muhafaza süresince ağırlık kayıplarının arttığı değişik araştırıcılar tarafından da bildirilmiştir (Pekmezci vd. 1984, Kaşka ve Dündar 1992, Gürgen vd. 1995, Pekmezci vd. 1995, Pailly vd. 2004, Vazquez vd. 2004, Özkaya 2007).

Depolama sırasında meydana gelen mantarsal bozulma gösteren meyve miktarı özellikle 5. aydan itibaren artmış ve her iki yılda da 6. ayda ortalama %18,89'a ulaşmıştır. Muhafaza sıcaklıkları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Benzer şekilde muhafaza sırasında altıntoplarda mantarsal bozulma gösteren meyve miktarının arttığı değişik araştırıcılar tarafından da bildirilmiştir (Kaşka ve Dündar 1992, Gürgen vd. 1995, Pekmezci vd. 1995, Schirra vd. 1998, Pailly vd. 2004, Özkaya 2007). Pekmezci vd. (1984) ise Marsh Seedless ve Red Blush altıntoplarında muhafaza sırasında 6 aya kadar çürümelerin olmadığını bildirmişlerdir.

Fizyolojik bozulmalar kabukta çöküntüler şeklinde üşüme zararı olarak sadece 6ºC'de depolanan meyvelerde görülmüştür. Muhafaza süresi uzadıkça 6ºC'de depolanan meyvelerde fizyolojik bozulma gösteren meyve miktarı %1-2 arasında olmuştur. Muhafazanın 6. ayında fizyolojik bozulma gösteren meyve miktarı bir önceki aya göre kısmen azalması fizyolojik bozulma gösteren meyvelerin çoğunun aynı zamanda çürümeye de başlaması nedeniyle böyle meyvelerin mantarsal bozulma gösteren meyvelere ilave edilmesindendir (Çizelge 1). Muhafaza sırasında altıntoplarda fizyolojik bozulma gösteren meyve miktarının arttığı Gürgen vd. (1984, 1995), Pekmezci vd. (1984), Schirra (1992), Kaşka ve Dündar (1992), Pekmezci vd. (1995), Schirra vd. (1998) ve Özkaya (2007) gibi araştırıcılar tarafından da bildirilmektedir. Altıntopların diğer bir çok turunçgil tür ve çeşidi gibi uzun süre muhafaza sırasında üşüme zararına çok eğilimli oldukları ve 9ºC'nin üstündeki sıcaklıklarda muhafaza edilmeleri tavsiye edilmiştir (Baldwin 1983, Eckert ve Eaks 1989, Paull 1990, Martinez-Javega ve Cuquerella 1995, Schirra vd. 2000, Vazquez vd. 2004). Bununla birlikte üşüme zararı eşik sıcaklığının meyvenin yetiştiği ekolojik koşullar ve anaçlarla da ilişkili olabileceğine dikkat çekilmektedir (Kaplankıran, 2007).

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

| Faktör | Ağırlık kaybı (%) | | Mantarsal Bozulma (%) | | Fizyolojik bozulma (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Muhafaza süresi (ay) | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 |
| 1 | 1,60 | 2,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 3,06 | 3,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 5,19 | 6,10 | 1,11 | 0,00 | 0,56 | 0,56 |
| 4 | 7,42 | 7,37 | 1,11 | 1,67 | 2,22 | 0,00 |
| 5 | 9,57 | 9,58 | 2,78 | 11,67 | 1,67 | 1,67 |
| 6 | 11,97 | 12,15 | 18,89 | 18,89 | 1,11 | 1,67 |
| D%5 | 0,52 | 0,65 | 4,00 | 5,58 | Ö.D. | 0,95 |
| Depo sıcaklığı (°C) | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 |
| 6 | 5,04 | 5,41 | 2,70 | 5,71 | 1,59 | 1,11 |
| 8 | 6,05 | 6,44 | 4,13 | 3,49 | 0,00 | 0,00 |
| D%5 | 0,79 | 0,82 | Ö.D. | Ö.D. | 0,44 | 0,44 |

Ruby Red altıntoplarında usare miktarı muhafaza süresi uzadıkça artış ve azalmalar göstermiş ve sonunda azalmıştır. Her iki yılda da ilk 5 ay genelde korunan usare miktarı 6. ayda hızlı bir düşüş göstermesine rağmen, bu azalma %10-14'lerde kalmıştır. Muhafaza sıcaklıkları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Benzer bulgular Salcines (1981), Gürgen vd. (1984,1995), Pekmezci vd. (1984), Kaşka ve Dündar (1992), Schirra vd. (1998) ve Pailly vd. (2004) tarafından da elde edilmiştir.

Çizelge 2. 2003 ve 2004 yıllarında Hatay-Dörtyol koşullarında yetiştirilen Ruby Red altıntoplarında 6 ve 8°C sıcaklıkta ve %85-90 oransal nemde depolama sırasında usare, yeşil kapsüllü meyve miktarı ve pH'ta saptanan değişimler

| Faktör | Usare (%) | | Yeşil kapsüllü meyve (%) | | pH | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Muhafaza süresi (ay) | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 |
| 0 | 50,71 | 50,56 | 100,00 | 100,00 | 2,72 | 2,60 |
| 1 | 50,20 | 45,23 | 100,00 | 100,00 | 2,69 | 2,93 |
| 2 | 51,71 | 50,74 | 100,00 | 92,22 | 2,86 | 2,79 |
| 3 | 52,10 | 48,29 | 87,50 | 73,33 | 2,84 | 2,92 |
| 4 | 53,52 | 50,38 | 73,33 | 51,11 | 2,92 | 2,93 |
| 5 | 51,16 | 50,16 | 53,33 | 24,45 | 3,08 | 3,23 |
| 6 | 46,13 | 43,40 | 6,67 | 0,00 | 3,16 | 3,07 |
| D%5 | 3,98 | 2,78 | 13,99 | 13,24 | 0,03 | 0,19 |
| Depo sıcaklığı (°C) | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 |
| 6 | 50,88 | 47,57 | 77,14 | 64,13 | 2,87 | 2,95 |
| 8 | 50,70 | 49,21 | 71,67 | 61,90 | 2,92 | 2,90 |
| D%5 | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | 0,02 | Ö.D. |

Turunçgil meyvelerinde canlılığın ve özellikle sap dibi çürümelerinin bir işareti olan yeşil kapsül, muhafaza süresi uzadıkça meyve üzerinden düşmesinden ve/veya meyvelerdeki yeşil rengin kahverengine dönüşmesinden dolayı azalmıştır. Başlangıçta %100 olan yeşil kapsüllü meyve oranı 5. aya kadar kabul edilebilir seviyede olurken, 5. aydan itibaren %50'nin altına düşmüştür. Muhafaza sıcaklıkları arasındaki farklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Muhafaza sırasında altıntoplarda yeşil kapsüllü meyve oranının azaldığı farklı araştırıcılar tarafından bildirilmiştir (Pekmezci vd. 1984, Gürgen vd. 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 vd. (1995) da muhafaza sırasında pH değerinin arttığını bildirmişlerdir.

SÇKM miktarı artış ve azalmalar göstermekle birlikte genelde korunmuş olup, muhafaza süresi ve sıcaklıklar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Veri verilmemiştir). Benzer şekilde Porat vd. (2000) ve Lurie vd. (2004) yaptıkları çalışmalarda muhafaza süresinin SÇKM içeriğine etkisini istatistiksel olarak önemsiz bulmuşlardır.

Ruby Red altıntoplarında 2003 yılında başangıçta ortalama %2,02 olan TA oranı muhafaza süresi uzadıkça azalmış ve 6. ayın sonunda ortalama %1,29'a, 2004 yılında da başangıçta ortalama %1,96 olan TA oranı muhafaza süresince azalmış ve 6. ayın sonunda ortalama %1,43'e düşmüştür. Asitlik, SÇKM/Asit oranını ve tat kalitesini etkilediğinden çok fazla düşmesi istenmez. Asitlikteki düşüş %27-36 arasında olmuştur. Muhafaza sıcaklıkları arasındaki farklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Salcines (1981), Gürgen vd. (1984), Pekmezci vd. (1984), Kaşka ve Dündar (1992), Gürgen vd. (1995), Pekmezci vd. (1995), Schirra vd. (1998), Pailly vd. (2004) ve Özkaya (2007) tarafından da benzer bulgular elde edilmiştir.

Çizelge 3. 2003 ve 2004 yıllarında Hatay-Dörtyol koşullarında yetiştirilen Ruby Red altıntoplarında 6 ve 8°C sıcaklıkta ve %85-90 oransal nemde depolama sırasında TA ve meyve kabuk renginde (L*, hue) saptanan değişimler

| | TA | | Meyve kabuk rengi | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Faktör | (%) | | L* | | hue | |
| Muhafaza süresi (ay) | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 |
| 0 | 2,02 | 1,96 | 72,33 | 73,99 | 85,81 | 87,99 |
| 1 | 2,12 | 1,93 | 72,91 | 74,34 | 84,27 | 86,85 |
| 2 | 1,79 | 1,79 | 73,52 | 73,49 | 83,23 | 86,52 |
| 3 | 1,85 | 1,56 | 73,04 | 74,16 | 82,59 | 85,82 |
| 4 | 1,66 | 1,54 | 71,76 | 73,21 | 81,25 | 83,71 |
| 5 | 1,30 | 1,42 | 71,31 | 70,05 | 80,46 | 81,61 |
| 6 | 1,29 | 1,43 | 70,83 | 69,78 | 79,86 | 81,57 |
| D%5 | 0,07 | 0,15 | 2,11 | 2,18 | 1,06 | 1,47 |
| Depo sıcaklığı (°C) | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 |
| 6 | 1,71 | 1,67 | 72,71 | 72,90 | 83,25 | 85,61 |
| 8 | 1,73 | 1,66 | 71,78 | 72,54 | 81,74 | 84,13 |
| D%5 | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | 0,31 | 1,08 | 0,48 |

Muhafaza sırasında meyve kabuk rengi L* değeri genelde korunmuş olmakla birlikte bir miktar azalmıştır. 2003 yılında muhafaza sıcaklıkları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmakla birlikte, meyve kabuk rengi L* değerindeki azalma istatistiksel olarak 8ºC'de depolanan meyvelerde 6ºC'de depolananlardan daha fazla olmuştur (Çizelge 3). Özkaya (2007) bu çalışmada elde edilenden biraz fazla olarak muhafaza sırasında rengin korunduğunu saptamıştır.

hue açı değerinin değeri 90º'den 0º'ye gittikçe meyve kabuk rengi sarıdan kırmızıya, 180º'den 90º'ye gittikçe yeşilden sarıya dönüşmektedir. hue değerinin a* ve b* değerlerinin açı değeri olarak ifadesi olduğundan a* ve b* değerleri hakkındaki en iyi yorumu hue değerinin verebileceği bildirilmiştir (Voss 1992). 2003 yılında başangıçta ortalama 85,81 olan hue değeri muhafaza süresi uzadıkça biraz azalmış ve 6. ayın sonunda ortalama 79,86'ya, 2004 yılında ise başangıçta ortalama 87,99 olan hue değeri yine biraz azalarak, 6. ayın sonunda ortalama 81,56'ya düşmüştür. Meyve kabuk rengi hue değerindeki azalma istatistiksel olarak 8ºC'de depolanan meyvelerde 6ºC'de depolananlardan daha fazla olmuştur (Çizelge 3). Meyve kabuk yüzeyinde kısmen sarıdan kırmızıya doğru bir renk gelişiminin daha yoğun olarak da pembemsi rengin belirginleştiği söylenebilir. Porat vd. (2000) ve Özkaya (2007) da altıntoplarla yaptıkları çalışmalarda muhafaza sırasında hue değerinin azaldığını saptamışlardır.

## 4. SONUÇ

Sonuç olarak, Hatay-Dörtyol koşullarında yetiştirilen Yerli Turunç üzerindeki Ruby Red altıntoplarının 6°C'de depolamasının 8°C'de depolamadan daha başarılı olduğu ve 6°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 4 aydan fazla, 8°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde ise en fazla 4 ay kalitelerinden çok fazla bir şey kaybetmeden depolanabileceği saptanmıştır.

## KAYNAKLAR

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

Anonim, 2000. Turunçgil Dünyası. Akdeniz İhracatçı Birlikleri, Mersin, 120s.

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 Inst. Inc., Cary, N.C.

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

Baldwin, E.A., 1983. Citrus Fruit. In: Seymour, G., Taylor, J., Tucker, G. (Eds.), Biochemistry of Fruit Ripening, 4, Chapman and Hall, London, 107-149.

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

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.

Eckert, J.W., Eaks, I.L., 1989. Postharvest Disorders and Diseases of Citrus fruits. In: Reuther, W., Calavan, E.C., Carman, G.E. (Eds.), The Citrus Industry, 5, University of California, Oakland, California, 179-260.

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.

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.

Lurie, S., Jemric, T., Weksler, A., Akiva, R., Gazit, Y., 2004. Heat Treatment of 'Orablanco' Citrus Fruit to Control Insect Infestation. *Postharvest Biology and Technology.* 34: 321-329.

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

Özkaya, O., 2007. Bazı Turunçgil Tür ve Çeşitlerinde Sıcak Su ve Kimyasal Uygulamalarının Muhafazaya Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, (Doktora Tezi) 175s.

Pailly, O. Tison, G., Amouroux, A., 2004. Harvest Time and Storage Conditions of 'Star Ruby' Grapefruit (*Citrus paradisi* Macf.) for Short Distance Summer Consumption*. Postharvest Biology and Technology*, 34 (1): 65-73.

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., 1984. Washington Navel Portakalının Soğukta Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu,* TÜBİTAK Yayınları, No: 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., 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.

Porat, R., Pavoncello, D., Peretz, Z., Weiss, B., Daus, A., Cohen, L., Ben-Yehoshua, S., Fallik, E., Droby, S., Lurie, S., 2000. Induction of Resistance To *Penicillium digitatum* and Chilling Injury in 'Star Ruby' Grapefruit by a Short Hot Water Rinse and Brushing Treatment. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 75 (4): 428-432

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.

Salcines, R.M., 1981. Physiological Behaviour of 'Marsh Seedless' Grapefruit during Short and Long Term Cold Storage. In: Matsumoto, K. (Ed.), Proceeding of the International Society of Citriculture, Tokyo*, International Society of Citriculture* 2, 731-734.

Schirra, M., 1992. Behaviour of 'Star Ruby' Grapefruits under Chilling and Non-chilling Storage Temperature. *Postharvest Biol. Technol.* 2, 315-327.

Schirra, M., Agabbio, M. and D'hallewin, G., 1998. Chilling Responses of Grapefruit as Affected by Cultivar and Harvest Date. *Adv. Hort. Sci.* 12, 118-122.

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

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.

Voss, H.D., 1992. Relating Colorimeter Measurement of Plant Color to the Royal Horticultural Society Colour Chart. *Hort. Science,* 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. İnstitute for Technology and Storage of Agricultural Products. Special Publication No: 239, 106s.