

## DÖRTYOL VE SAMANDAĞ YÖRELERİNDE YETİŞTİRİLEN WASHINGTON NAVEL PORTAKALLARININ KALİTESİNE SOĞUKTA MUHAFAZANIN ETKİSİ<sup>1,2</sup>

Ahmet Erhan ÖZDEMİR<sup>3</sup>  
Mustafa KAPLANKIRAN<sup>4</sup>  
Celil TOPLU<sup>3</sup>

Elif ERTÜRK ÇANDIR<sup>3</sup>  
Turan Hakan DEMİRKESER<sup>3</sup>  
Ercan YILDIZ<sup>5</sup>

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Dört Yol ve Samandağ yörelerinde yetiştirilen Washington Navel portakallarının soğukta muhafazası sırasında meyve kalitesinde görülen değişimlerin belirlenmesidir. Araştırmada, 7 x 7 m aralıklarla tesis edilmiş Yerli Turunc anacı üzerine aşılı Washington Navel portakalı meyveleri kullanılmıştır. Washington Navel portakalları 4 ve 6°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, suda çözünebilir toplam kuru madde, pH, titre edilebilir asit, meyve kabuk rengi L\* ve h° değeri) ile mantarsal ve fizyolojik bozulmalar incelenmiştir. Dört Yol koşullarında yetiştirilen Washington Navel portakallarının 4°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 4-5 ay, 6°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde ise en fazla 4 ay depolanabileceği saptanmıştır. Samandağ koşullarında yetiştirilen Washington Navel portakallarının 4°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde en fazla 4 ay ve 6°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 3 ay kalitelerinden çok fazla bir şey kaybetmeden depolanabileceği saptanmıştır.

**Anahtar Kelime:** Dört Yol, Samandağ, Washington Navel, Soğukta Muhafaza

### SUMMARY

#### EFFECT OF COLD STORAGE ON QUALITY OF WASHINGTON Navel ORANGES GROWN IN DÖRTYOL AND SAMANDAG REGIONS

This study aimed to investigate quality changes in Washington Navel oranges grown in Dört Yol and Samandag regions during storage. Washington Navel orange fruits were harvested from trees grafted on sour orange rootstock which were planted

<sup>1</sup>Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Eylül, 2008

<sup>2</sup>Bu araştırma Devlet Planlama Teşkilatı tarafından DPT 2003 K 120860 proje nosuyla desteklenen projenin bir kısmını oluşturmaktadır.

<sup>3</sup>Yrd. Doç. Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Antakya/HATAY

<sup>4</sup>Prof. Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Antakya/HATAY

<sup>5</sup>Araş. Gör., Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Antakya/HATAY

7 x 7 m. These oranges were stored at 4 and 6°C and 85-90% relative humidity for 6 months. Changes in weight loss, total soluble solids, juice and juice pH, titratable acidity, green bottom, skin colour L\* and h° values incidence of fungal and physiological disorders, were determined during storage at a 30-day interval. According to data, Washington Navel oranges stored best at 4°C. Washington Navel oranges grown in Dörtöl region could be stored at 4°C and 85-90% relative humidity for 4-5 months and at 6°C and 85-90% RH for 4 months. Washington Navel oranges grown in Samandag region could be stored at 4°C and 85-90% relative humidity for 4 months and at 6°C and 85-90% RH for 3 months.

**Keywords:** Dörtöl, Samandag, Washington Navel, Cold Storage

## GİRİŞ

Dünya turunçgil üretimi 2006 yılında 114.275.017 tona ulaşmıştır. Ülkemiz toplam turunçgil üretimi ise 3.225.017 ton olarak gerçekleşmiştir (6). Turunçgiller içerisinde portakal üretimi 1.535.806 ton (%47.62) olmuştur. Türkiye turunçgil üretiminin %17.8'ini (574.213 ton) ve portakal üretiminin %19.4'ünü (298.183 ton) Hatay ili karşılamaktadır (3). İlimizde yer alan ve turunçgiller tarımına son derece elverişli bulunan Dörtöl-Erzin yöreleri Türkiye toplam turunçgil üretiminin %14.8'ini karşılamaktadır (3). Türkiye yaklaşık 42 milyon ton yaş meyve ve sebze üretimi ile rakamsal olarak önemli bir üretici ülke görünümünde olmakla birlikte, dışsattımın üretime oranı %3-5 civarındadır. 2006 yılı itibariyle 2.107.521 tonluk toplam yaş meyve sebze dışsattımımızın 1.057.294 tonunu (%50.1) meydana getiren turunçgiller içinde 246.463 tonluk (%23.3) kısmını portakallar oluşturmaktadır (4).

Hatayda portakallar ve mandarinler başta olmak üzere turunçgiller, halk arasında "mağaza" olarak tabir edilen kiler ve ambarlarda muhafaza edilmekte olup, soğukta muhafaza son yıllarda yaygınlaşmaya başlamıştır. Ülkemizde muhafaza konusunda önemli ilerlemelelerin olduğu ve bunun neticesinde elde edilen sonuçların pratiğe aktarılmasıyla derim sonrası kayıpların azaltılmasında önemli başarılar elde edilmiştir.

Akpınar (2), değişik anaçlar üzerindeki Washington Navel portakallarının 4°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem içeren depolarda derimden itibaren 4-5 ay süreyle kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden başarıyla muhafaza edilebileceğini bildirmiştir. Çukurova koşullarında Washington Navel portakalları için

5°C'lik sıcaklık ve %85-90 oransal nemin uygun olduğu ve bu koşullarda 140 gün muhafaza edilebileceği bildirilmiştir (17). Erkan ve Pekmezci (12), tarafından Washington Navel portakalları 3, 5, 7°C'lerde ve %85-90 oransal nemde muhafaza edilmiştir. Sonuçta, Washington Navel portakalları minimum kalite kaybıyla 5°C'de 4 aydan fazla muhafaza edilebilmiştir. Finike yöresinde üretilen Washington Navel portakalları için 5°C'lik sıcaklık ve %85-90 oransal nemin en uygun muhafaza ortamı olduğu saptanmış ve bu koşullarda portakallar 145 gün süreyle muhafaza edilebilmiştir (13). Demirkol ve ark. (8) Antalya koşullarında yetiştirilen Washington Navel portakallarının 5°C'lik sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 5 ay süreyle depolanabileceğini saptamışlardır. Özdemir ve Dalkılıç (19), Aydın koşullarında yetiştirilen Washington Navel portakallarının 5°C sıcaklıkta 3 ay başarıyla depolanacağını bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, Hatay ili Dörtöl ve Samandag yöresinde önemli bir yetiştiriciliğe sahip, üreticilerin genelde memnun olduğu Washington Navel portakalları için en uygun soğukta muhafaza koşullarının belirlenmesi ve ülkemiz için önemli bir iç tüketim ve dışsattım ürünü olan bu portakallarda muhafaza sırasında görülen kayıpların saptanmasıdır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Araştırmada, 20

03 ve 2004 yıllarında Hatay ili Dörtöl (36° 09' E, 36° 51' N, rakım 9 m) ve 2004 yılında Samandag (35° 59' E, 36° 05' N, rakım 18 m)

ilçelerinde, 6 yaşlı ve 7 x 7 m aralıklarla Yerli Turunç anacı üzerine aşılı olarak tesis edilmiş Washington Navel portakalları kullanılmıştır.

#### *Metot*

Dört Yol'da her iki yılda 30 Aralıkta ve Samandağ'da 27 Aralıkta derimi yapılan meyveler Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava depolarında 4 ve 6 ( $\pm 0,5$ )°C'lerde ve %85-90 oransal nemde 6 ay muhafaza edilmiştir. Çalışmalar boyunca yarasız, beresiz olan meyveler seçilerek, her yineleme için 30'ar adet meyve olacak şekilde 52x36x30 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;

*Ağırlık kayıpları (%)*: 30 adet meyve tek tek numaralanmış ve her ay 0.01 g'a hassas teraziyle tartılarak başlangıç ağırlığından son ağırlığı çıkarılıp yüzde olarak hesaplanmıştır.

*Fizyolojik (%) ve mantarsal (%) bozulmalar*: Her ay depodan çıkarılan meyveler incelenmiş, mantarsal ve fizyolojik bozulmalar gösterenler saptanarak yüzde olarak hesaplanmıştır.

*Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) içeriği (%)*: El refraktometresi (Atago Model ATC-1E) ile ölçülerek yüzde olarak saptanmıştır.

*Titre edilebilir asit (TEA) içeriği (%)*: Potansiyometrik yöntem (21) 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.

*Meyve suyu pH'sı*: Dijital pH metre (WTW Innolab) ile ölçülmüştür.

*Meyve kabuk rengi  $L^*$  ve  $h^\circ$  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 (1, 22).

*Usare miktarı (%)*: Meyve örneklerinin meyve sıkacağı ile meyve suları sıkılıp, posa

ağırlığı bulunduktan sonra her seferinde başlangıçtaki ağırlıktan posa ağırlığı çıkarılarak, usare miktarı tüm meyve ağırlığının yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

*Yeşil kapsüllü meyve oranı (%)*: meyveler incelenerek yeşil kapsüllü meyvelerin oranları yüzde olarak saptanmıştır.

Çalışmada tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzen (10) esas alınmış, elde edilen verilerin istatistiksel analizi SAS software kullanılarak yapılmış (5) ve Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Dört Yol ve Samandağ koşullarında yetiştirilen Washington Navel portakallarının muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıpları artmıştır. Dört Yol koşullarında yetiştirilenlerde muhafazanın 5. ayında ve Samandağ koşullarında yetiştirilenlerde ise muhafazanın 4. ayında ağırlık kayıpları %10'un üzerine çıkmıştır. Her iki yörede de 6°C'de depolanan meyvelerde ağırlık kayıpları 4°C'de depolananlardan daha yüksek olmuştur. Samandağ'da yetiştirilip depolanan meyvelerde kayıplar Dört Yol'da yetiştirilip depolananlardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 1 ve 2). Meyve ve sebze muhafazasında en önemli faktörlerden biri olan su kaybı, toplam ağırlık kaybının en büyük kısmını oluşturmaktadır. Genel olarak, ağırlık kaybı oranı ürünün toplam ağırlığının %10'u geçmesi durumunda, ürün ekonomik açıdan pazarlanabilir olma özelliğini kaybedebilmektedir (14). Gürgen ve ark. (15), Pekmezci (20) ve Waks ve ark. (23) tarafından %85-90 oransal nem ve uygun sıcaklıkta turuncgillerde ayda %2-3 oranında ağırlık kaybının olabileceği bildirilmiştir. Bulgularımıza göre de aylık kayıp oranı bu değerlere yakın olmuştur. Benzer şekilde değişik araştırmacılar tarafından da uygun sıcaklık ve nem koşullarında muhafaza süresince ağırlık kayıplarının arttığı bildirilmiştir (2,7,8,9,12,13,19,20).

Dört Yol ve Samandağ koşullarında yetiştirilen Washington Navel portakallarının muhafaza süresi uzadıkça mantarsal bozulma gösteren meyve miktarı artmıştır. Dört Yol koşullarında yetiştirilenlerde muhafaza sırasında 5. aydan (%7.22) itibaren %5'in üstüne çıkmış ve 6. ayda %15.83 olmuştur. Samandağ koşullarında

yetiştirilenlerde ise 4. ayda %5'in üstüne çıkmış, 5. ayda %14.45 ve 6. ayda %19.45 olmuştur. Meyvelerin 4°C'de depolaması 6°C'den daha başarılı olmuştur (Çizelge 1 ve 2). Muhafaza sırasında mantarsal bozulma gösteren meyve miktarının arttığı değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (2, 7, 8, 9, 13, 19, 20).

Dörtüyl koşullarında yetiştirilen Washington Navel portakallarında muhafaza süresi uzadıkça fizyolojik bozulma gösteren meyve miktarı

özellikle 5. aydan (%2.78) itibaren artmış ve 6. ayda %3.89'a ulaşmıştır. 6°C'de depolanan meyvelerde fizyolojik bozulma gösteren meyve miktarı 4°C'de depolananlardan daha fazla olmuştur. Depolama sırasında meydana gelen fizyolojik bozulmalar yaşlanma, sap tarafında ve meyve yüzeyinde çöküntüler şeklinde olmuştur. Samandağ'da yetiştirilen meyvelerde fizyolojik bozulma gözlenmemiştir (Çizelge 1 ve 2). Muhafaza sırasında fizyolojik bozulma gösteren

Çizelge 1. Dörtüyl koşullarında yetiştirilen Washington Navel portakallarında depolama sırasında ağırlık kaybı, mantarsal ve fizyolojik bozulma miktarlarında saptanan değişimler (2003 ve 2004 yılları ortalaması)<sup>z</sup>.

Table 1. Changes in weight loss, fungal and physiological disorder evaluated in Washington Navel oranges during cold storage on Dörtüyl region (average of 2003 and 2004)<sup>z</sup>.

| Muhafaza süresi (Ay)<br>Storage time (Month)           | Ağırlık kaybı<br>Weight loss (%) | Mantarsal bozulma<br>Fungal disorder (%) | Fizyolojik bozulma<br>Physiological disorder (%) |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1                                                      | 1.77f                            | 0.00d                                    | 0.00b                                            |
| 2                                                      | 3.87e                            | 0.28d                                    | 0.00b                                            |
| 3                                                      | 5.94d                            | 1.39cd                                   | 0.83b                                            |
| 4                                                      | 8.12c                            | 3.89c                                    | 0.83b                                            |
| 5                                                      | 11.04b                           | 7.22b                                    | 2.78a                                            |
| 6                                                      | 13.53a                           | 15.83a                                   | 3.89a                                            |
| D%5 <sub>(sure)</sub> D%5 <sub>(time)</sub>            | 1.42                             | 2.60                                     | 1.66                                             |
| Depo sıcaklığı (°C) Store temperature (°C)             |                                  |                                          |                                                  |
| 4                                                      | 6.38b                            | 3.80b                                    | 0.56b                                            |
| 6                                                      | 8.38a                            | 5.74a                                    | 2.22a                                            |
| D%5 <sub>(sıcaklık)</sub> D%5 <sub>(temperature)</sub> | 0.56                             | 1.02                                     | 0.65                                             |

<sup>z</sup>Ortalamlar Tukey testi ile (HSD) %5 önem seviyesinde karşılaştırılmıştır (n= 3).

<sup>z</sup>Mean separation was performed by Turkey's Studentized Range (HSD) test at p<0.05 level (n= 3).

Çizelge 2. 2004 yılında Samandağ'da yetiştirilen Washington Navel portakallarında depolama sırasında ağırlık kaybı, mantarsal ve fizyolojik bozulma miktarlarında saptanan değişimler<sup>z</sup>.

Table 2. Changes in weight loss, fungal and physiological disorder evaluated in Washington Navel oranges during cold storage in 2004 on Samandağ region<sup>z</sup>.

| Muhafaza süresi (Ay)<br>Storage time (Month)           | Ağırlık kaybı<br>Weight loss (%) | Mantarsal bozulma<br>Fungal disorder (%) | Fizyolojik bozulma<br>Physiological disorder (%) |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1                                                      | 2.69e                            | 0.00b                                    | 0.00                                             |
| 2                                                      | 4.48e                            | 0.00b                                    | 0.00                                             |
| 3                                                      | 8.23d                            | 1.11b                                    | 0.00                                             |
| 4                                                      | 10.84c                           | 5.00b                                    | 0.00                                             |
| 5                                                      | 13.58b                           | 14.45a                                   | 0.00                                             |
| 6                                                      | 18.96a                           | 19.45a                                   | 0.00                                             |
| D%5 <sub>(sure)</sub> D%5 <sub>(time)</sub>            | 2.25                             | 8.24                                     | Ö.D.* N.S.                                       |
| Depo sıcaklığı (°C) Store temperature (°C)             |                                  |                                          |                                                  |
| 4                                                      | 8.92b                            | 6.48                                     | 0.00                                             |
| 6                                                      | 10.67a                           | 6.85                                     | 0.00                                             |
| D%5 <sub>(sıcaklık)</sub> D%5 <sub>(temperature)</sub> | 0.87                             | Ö.D.* N.S.                               | Ö.D.* N.S.                                       |

\*Ö.D.: Önemli değil N.S.: Non significant

<sup>z</sup>Ortalamlar Tukey testi ile (HSD) %5 önem seviyesinde karşılaştırılmıştır (n= 3).

<sup>z</sup>Mean separation was performed by Turkey's Studentized Range (HSD) test at p<0.05 level (n= 3).

meyve oranının arttığı Demirkol ve ark. (8), Erkan ve Pekmezci (13), Özdemir ve Dalkılıç (19) ve Pekmezci (20) gibi araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir.

Dörtöl ve Samandağ'da yetiştirilen Washington Navel portakallarının muhafaza süresi uzadıkça usare miktarı azalmıştır. Dörtöl'de yetiştirilip depolananlarda başlangıçta %49.81 olan usare miktarı 6 ay sonunda %35.45'e düşmüştür. Samandağ'da yetiştirilip depolananlarda ise başlangıçta %58.03 iken, 6 ay sonunda %44.05'e düşmüştür. Dörtöl'de yetiştirilip depolananlarda sıcaklıklar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte, 6°C'de depolanan meyvelerde usare miktarındaki azalma 4°C'de depolananlardan daha fazla olmuştur (Çizelge 3 ve 4). Benzer bulgular Akpınar (2), Demirkol ve ark. (8), Dünder (9), Erkan ve Pekmezci (13), Obeland ve ark. (18), Özdemir ve Dalkılıç (19) ve Pekmezci (20) tarafından da elde edilmiştir.

Muhafaza süresi uzadıkça meyvelerdeki yeşil rengin kahverengiye dönüşmesinden ve/veya kapsülün meyve üzerinden düşmesinden dolayı yeşil kapsüllü meyve oranı artmıştır. Dörtöl'de yetiştirilip depolananlarda kısmen (6.ayda %85.00) ve Samandağ'da yetiştirilip depolananlarda çok fazla (6.ayda %35.56) azalmıştır. Her iki yörede de 6°C'de depolanan meyvelerde yeşil kapsüllü meyve oranındaki azalma 4°C'de

depolananlardan daha fazla olmuştur (Çizelge 3 ve 4). Muhafaza sırasında yeşil kapsüllü meyve oranının azaldığı Akpınar (2) tarafından da bildirilmiştir.

Her iki yörede de yetiştirilen Washington Navel portakallarında SÇKM içeriği artış ve azalmalar göstermekle birlikte muhafaza süresi ve sıcaklıklar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bulgularımızdan farklı olarak muhafaza sırasında SÇKM içeriğinin azaldığı (2,8,13,19,20) veya arttığı (18) değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Dörtöl ve Samandağ'da yetiştirilen Washington Navel portakallarının muhafaza süresi uzadıkça pH değeri artmıştır. Her iki yörede de sıcaklıklar arasındaki farklar pH değerleri bakımından istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3 ve 4). Bu çalışmada olduğu gibi muhafaza sırasında pH değerinin arttığı farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (2,18).

Dörtöl ve Samandağ'da yetiştirilen Washington Navel portakallarının muhafaza süresi uzadıkça TEA azalmıştır. Dörtöl'de yetiştirilip depolananlarda başlangıçta %1.05 olan TEA 6 ay sonunda %0.56'ya düşmüştür. Samandağ'da yetiştirilip depolananlarda ise başlangıçta %1.28 iken, 6 ay sonunda %0.91'e düşmüştür. Dörtöl'de yetiştirilip depolananlarda TEA düşüşü (6 ay sonunda %46.67) daha

Çizelge 3. Dörtöl'de yetiştirilen Washington Navel portakallarında depolama sırasında bazı kalite parametrelerinde saptanan değişimler (2003 ve 2004 yılları ortalaması)<sup>z</sup>.

Table 3. Changes in some quality parameters evaluated in Washington Navel oranges during cold storage on Dörtöl region (average of 2003 and 2004)<sup>z</sup>.

| Muhafaza süresi (Ay)<br>Storage time (Month)           | Usare<br>Juice (%) | Yeşil kapsüllü meyve<br>Green bottom fruit (%) | pH        | TEA<br>TA (%) | Meyve kabuk rengi<br>Fruit skin colour |           |
|--------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|-----------|---------------|----------------------------------------|-----------|
|                                                        |                    |                                                |           |               | L*                                     | h°        |
| 0                                                      | 49.81a             | 100.00a                                        | 3.33e     | 1.05a         | 66.16                                  | 70.61     |
| 1                                                      | 44.26ab            | 100.00a                                        | 3.62cd    | 0.86b         | 65.48                                  | 67.87     |
| 2                                                      | 45.55ab            | 100.00a                                        | 3.60de    | 0.85b         | 64.83                                  | 68.15     |
| 3                                                      | 45.56ab            | 100.00a                                        | 3.71bcd   | 0.80b         | 64.85                                  | 68.50     |
| 4                                                      | 41.37bc            | 96.39b                                         | 3.89abc   | 0.70bc        | 64.63                                  | 69.04     |
| 5                                                      | 42.12b             | 90.56c                                         | 4.01a     | 0.67bc        | 63.99                                  | 69.68     |
| 6                                                      | 35.45c             | 85.00d                                         | 3.93a     | 0.56c         | 63.94                                  | 68.95     |
| D%5 <sub>(sure)</sub> D%5 <sub>(time)</sub>            | 6.25               | 2.49                                           | 0.28      | 0.19          | Ö.D.*N.S.                              | Ö.D.*N.S. |
| Depo sıcaklığı Store temperature (°C)                  |                    |                                                |           |               |                                        |           |
| 4                                                      | 44.17              | 96.98a                                         | 3.69      | 0.81          | 65.21                                  | 69.54     |
| 6                                                      | 42.71              | 95.00b                                         | 3.76      | 0.76          | 64.47                                  | 68.40     |
| D%5 <sub>(sıcaklık)</sub> D%5 <sub>(temperature)</sub> | Ö.D.*N.S.          | 0.86                                           | Ö.D.*N.S. | Ö.D.*N.S.     | Ö.D.*N.S.                              | Ö.D.*N.S. |

\*Ö.D.: Önemli değil N.S.: Non significant

<sup>z</sup>Ortalamalar Tukey testi ile (HSD) %5 önem seviyesinde karşılaştırılmıştır (n= 3).

<sup>z</sup>Mean separation was performed by Turkey's Studentized Range (HSD) test at p<0.05 level (n= 3).

Çizelge 4. 2004 yılında Samandağ'da yetiştirilen Washington Navel portakallarında depolama sırasında bazı kalite parametrelerinde saptanan değişimler<sup>2</sup>.

Table 4. Changes in some quality parameters evaluated in Washington Navel oranges during cold storage in 2004 on Samandag region<sup>2</sup>.

| Muhafaza süresi (Ay)<br>Storage time (Month) | Usare<br>Juice (%) | Yeşil kapsüllü<br>meyve<br>Green bottom<br>fruit (%) | pH        | TEA<br>TA (%) | Meyve kabuk rengi<br>Fruit skin colour |         |
|----------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------|-----------|---------------|----------------------------------------|---------|
|                                              |                    |                                                      |           |               | L*                                     | h°      |
| 0                                            | 58.03a             | 100.00a                                              | 3.02e     | 1.28a         | 71.32a                                 | 76.39a  |
| 1                                            | 53.92b             | 100.00a                                              | 3.25cd    | 1.20b         | 69.59ab                                | 75.58b  |
| 2                                            | 51.35bc            | 93.89ab                                              | 3.15de    | 1.18b         | 66.94c                                 | 74.84bc |
| 3                                            | 49.30c             | 87.22b                                               | 3.31cd    | 1.05c         | 68.11bc                                | 75.02bc |
| 4                                            | 51.87bc            | 76.11c                                               | 3.37bc    | 0.98d         | 67.11c                                 | 75.19bc |
| 5                                            | 50.54c             | 53.89d                                               | 3.66a     | 1.01cd        | 66.52cd                                | 74.67c  |
| 6                                            | 44.05d             | 35.56e                                               | 3.52ab    | 0.91e         | 64.75d                                 | 71.81d  |
| D%5 (sure) D%5 (time)                        | 2.78               | 2.65                                                 | 0.19      | 0.06          | 2.02                                   | 0.80    |
| Depo sıcaklığı Store temperature (°C)        |                    |                                                      |           |               |                                        |         |
| 4                                            | 52.36a             | 79.52a                                               | 3.32      | 1.11a         | 68.02                                  | 75.23a  |
| 6                                            | 50.23b             | 76.67b                                               | 3.33      | 1.06b         | 67.50                                  | 74.34b  |
| D%5 (sıcaklık) D%5 (temperature)             | 0.96               | 2.64                                                 | Ö.D.*N.S. | 0.02          | Ö.D.*N.S.                              | 0.28    |

\*Ö.D.: Önemli değil N.S.: Non significant

<sup>2</sup>Ortalamalar Tukey testi ile (HSD) %5 önem seviyesinde karşılaştırılmıştır (n= 3).

<sup>3</sup>Mean separation was performed by Turkey's Studentized Range (HSD) test at p<0.05 level (n= 3).

hızlı olurken, Samandağ'dakilerde bu düşüş (6 ay sonunda %28.91) çok daha yavaş olmuştur. Dörtöl'de yetiştirilip depolananlarda sıcaklıklar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte, 6°C'de depolanan meyvelerde TEA'deki azalma 4°C'de depolananlardan daha fazla olmuştur (Çizelge 3 ve 4). Turunçgil meyvelerinde muhafaza sırasında sitrik asidin azaldığı ve bu azalmanın alkolik fermentasyon ve enerji üretimi için organik asitlerin kullanımından dolayı olduğu bildirilmiştir (11). Ayrıca organik asitler, antosiyaninler ve diğerlerini kapsayan fenoliklerin sentezi için karbon döngüsünde kullanılabileceği Kalt ve ark. (16) tarafından bildirilmiştir. Akpınar (2), Azak (7), Demirkol ve ark. (8), Erkan ve Pekmezci (12), Erkan ve Pekmezci (13), Obeland ve ark. (18), Özdemir ve Dalkılıç (19) ve Pekmezci (20) tarafından da benzer bulgular elde edilmiştir.

Dörtöl koşullarında yetiştirilen Washington Navel portakallarında meyve kabuk rengi L\* ve h° değerleri muhafaza süresi uzadıkça azalma eğiliminde olmalarına karşın, muhafaza süresi ve sıcaklıklar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Samandağ'da yetiştirilip depolananlarda ise meyve

kabuk rengi L\* değeri muhafaza süresi uzadıkça azalma eğiliminde olmuş ve meyveler kısmen parlaklığını kaybetmişlerdir. Muhafaza sıcaklıkları arasındaki farklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Meyve kabuk rengi h° değeri de muhafaza süresi uzadıkça azalmış ve çeşide özgü renk daha belirginleşmiştir. h° değerindeki düşüş 4°C'de depolanan meyvelerde (75.23) 6°C'de depolananlardan (74.34) daha yavaş olmuştur (Çizelge 4). Benzer sonuçlar Özdemir ve Dalkılıç (19) tarafından da bildirilmiştir.

Sonuçta Washington Navel portakallarının 4°C'de muhafazası 6°C'de muhafazasından daha başarılı bulunmuştur. Dörtöl koşullarında yetiştirilen Washington Navel portakallarının incelediğimiz kalite kriterlerine göre 4°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 4-5 ay, 6°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde ise en fazla 4 ay, Samandağ koşullarında yetiştirilen Washington Navel portakallarının ise 4°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde en fazla 4 ay ve 6°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 3 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.
- Akpınar, I., 1990. Değişik Turunçgil Anaçları Üzerine Aşılı Washington Navel, Valencia ve Moro Portakal Meyvelerinin Muhafazası Üzerine Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, Kod No: 405, 146s.*
- Anonim, 2007. Hatay Tarım İl Müdürlüğü Üretim Kayıtları. *Hatay.*
- Anonim, 2007. Akdeniz İhracatçı Birlikleri Ülkeler ve Yıllar İtibarıyla Türkiye Yaş Meyve Üretim ve İhracatı, (<http://www.akib.org.tr>), (Erişim Tarihi: 11.09.2008).
- Anonymous, 1990. SAS Users Guide; SAS/STAT, Version 6. SAS Inst. Inc., Cary, N.C.
- Anonymous, 2007. Agricultural Statistical Database, (<http://www.fao.org>), (Erişim Tarihi: 09.09.2008).
- Azak, M., 1994. Washington Navel Portakalı ve Klemantin Mandarininin Soğukta Depolanması Konusunda Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova-İzmir, 117s.*
- Demirkol, A., M. Pekmezci, M. Erkan, H. Gübbük ve N. Çakıroğlu, 2001. Antalya Koşullarında Yetiştirilen Washington Navel Portakal Çeşidinin Soğukta Muhafazası Üzerine Araştırmalar. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 14 (2): 29-38.
- Dündar, Ö., 1988. Valencia ve Kozan Yerli Portakallarının Soğukta Muhafazası ve Derim Sonrası Fizyolojileri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, Kod No:107, 143s.*
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1021, Ders Kitabı 295, Ankara, 381s.*
- Echeverria, E., and J. Valich, 1989. Enzymes of Sugar and Acid Metabolism in Stored Valencia Oranges. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 114: 445-449.
- Erkan, M., ve M. Pekmezci, 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.*
- Erkan, M., ve M. Pekmezci, 1999. Finike Ekolojik Koşullarında Üretilen Washington Navel Portakallarının Soğukta Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül, Ankara, 121-124.*
- Grierson, W., and W.F. Wardowski, 1978. Relative Humidity Effects on the Postharvest Life of Fruits and Vegetables. *HortScience* (13), 5: 570-574.
- Gürgen, M., N. Kaşka, ve Ö. Dündar, 1995. Değişik Turunçgil Anaçları Üzerine Aşılı Marsh Seedless Altıntopu Meyvelerinin Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. *Tr. J. Agric. For.* 19 (6): 423-427.
- Kalt, W., C.F. Forney, A. Martin and R. Prior, 1999. Antioxidant Capacity, Vitamin C, Phenolics, and Anthocyanins After Fresh Storage of Small Fruits. *J. Agric. Food Chem.* 47: 4638-4644.
- Kaşka, N., 1992. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde Kuruluşundan Bugüne Kadar Yapılan Bahçe Ürünlerinin Muhafazası Çalışmaları. II. *Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi Bildiri Kitabı, 6-8 Mayıs, Adana, 387-396.*
- Obeland, D., S. Collins, J. Siewart, K. Fjeld, J. Doctor and M.L. Arpaia, 2008. Commercial Packaging and Storage of Navel Oranges Alters Aroma Volatiles and Reduces Flavor Quality. *Postharvest Biology and Technology*, 47: 159-167.
- Özdemir, F., ve Z. Dalkılıç, 2007. Kuyucak'ta (Aydın) Yetiştirilen Washington Navel Portakallarının Muhafazası Üzerine Farklı Meyve İriliği ve Derim Zamanlarının Etkisi. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I. Meyvecilik, Erzurum, s: 814-816.*
- 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, s: 10-25.*
21. Sadler, G.O., 1994. Titratable Acidity: Chapter 6. Introduction to the Chemical Analysis of Foods (Ed.: S.S., Nielsen), *Jones and Bartlett Publishers, Borton, USA, p: 81-91.*
22. Song, J., D. Weimin, R.M. Beaudry, P.R. and Armstrong, 1997. Changes in Chlorophyll Fluorescence of Apple Fruit During Maturation, Ripening and Senescence. *HortSci.* 32 (5): 891-896.
23. Waks, J., A. Amir, M. Kahn, and E. Chalutz, 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, 106s.*