

## BAZI TRABZON HURMASI ÇEŞİTLERİNİN SOĞUKTA DEPOLANMASI

Mehmet Ali KOYUNCU<sup>1</sup> Esin SAVRAN<sup>1</sup> Tuba DİLMAÇÜNAL<sup>1</sup>

Kahraman KEPENEK<sup>1</sup> Rüstem CANGİ<sup>2</sup> Özgür ÇAĞATAY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta

<sup>2</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat

### Özet

Bu çalışma, Ordu koşullarında yetiştirilmiş olan Fuyu, Hachiya ve Türkay Trabzon hurması çeşitlerinin soğukta depolanması sırasındaki kalite değişimini belirlemek amacıyla Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde 2002 ve 2003 yıllarında yürütülmüştür. Delikli polietilen torbalar içerisinde 0°C sıcaklık ve % 90 ± 5 nispi nemde sahip depoda 3 ay muhafaza edilen Trabzon hurması meyveleri, iki yıl boyunca dış görünüş ve bazı kalite parametreleri (ağırlık kaybı, meyve sertliği, suda çözünebilir kuru madde içeriği, pH değeri, titre edilebilir asit miktarı, meyve kabuk rengi ve meyve et rengi) bakımından incelenmiştir. Deneme boyunca ilk yıl Fuyu çeşidi örnekleri hariç depolama sonunda meyveler pazarlanabilir ya da iyi durumda bulunmuşlardır. Depolama boyunca ağırlık kaybı, % 1.36 (Hachiya, 2. yıl) ile % 3.55 (Hachiya, 1. yıl) arasında değişmiştir. Meyvelerde muhafaza süresince sertlikte azalma gözlenmiştir. Titre edilebilir asit miktarında azalmalar görülürken, pH değerinde artan yönde dalgalanmalar olmuştur. Bütün çeşitlerde depolamanın ilerlemesiyle birlikte kabuk renginde koyulaşma olduğu bulunmuştur. Meyve et rengininse kırmızıya yakın koyu turuncu rengi aldığı tespit edilmiştir. Her iki yılda alınan sonuçlara dayanılarak, incelenen çeşitlerin 3 ay iyi görünümde muhafaza edilebileceği söylenebilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Trabzon Hurması, Soğukta Muhafaza.

### The Cold Storage of Some Persimmon Cultivars

#### Abstract

This study was conducted at Süleyman Demirel University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture in 2002 and 2003 to determine the quality changes of Fuyu, Hachiya and Türkay persimmons grown in Ordu. The persimmons were stored in the perforated polyethylene bags at 0°C and % 90 ± 5 relative humidity for 3 months and some quality parameters (external appearance, weight loss, fruit firmness, soluble solid content, pH value, titratable acidity, fruit skin colour, fruit flesh colour) were investigated during the storage period. Fruit were marketable and had good point at the end of 3 months storage period, except for first year result of Fuyu cultivar. Weight losses were changed between 1.36 % (Hachiya, second year) and 3.55 % (Hachiya, first year). When the weight losses of persimmons increased, their firmness decreased. Titratable acidity of the fruits decreased and pH value fluctuated. It was found that skin colour and flesh colour of the persimmons darkened during the storage. As a result, Fuyu, Hachiya and Türkay persimmons could be stored for 3 months in good quality.

**Keywords:** Persimmon, cold storage

### 1. Giriş

Dünyada çoğunlukla subtropik iklim koşullarında yetiştiriciliği yapılan bir meyve türü olan Trabzon hurmasının anavatanı Çin'dir (Tuzcu ve Yıldırım, 2000). Türkiye'ye hangi tarihte getirildiği bilinmemekle birlikte çok eskiden beri Trabzon hurması yetiştiriciliği yapılmakta ve en çok Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilmektedir. Ayrıca Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgelerinde de Trabzon hurması üretimi, çok dağınık, parçalı ve genelde bir bahçe düzeni içerisinde olmayan şekilde yapılmaktadır (Onur, 1990; Tuzcu ve Yıldırım, 2000). Türkiye Trabzon hurması üretimi 2002 yılı

itibarıyla 15.000 tondur (Anonim, 2004a). Bu üretimle Türkiye diğer üretici ülkeler arasında ilk 10' a girmektedir (Anonim, 2004b).

Trabzon hurması meyveleri karbonhidratlar ve özellikle A ve E vitaminleri yönünden zengin olduğu için insan beslenmesinde önemli bir meyve türüdür (Tuzcu ve Yıldırım, 2000; Kuzucu, 2003). Ancak, bu ürünün pazarlarda bulunma süresi derim zamanıyla sınırlı kalmaktadır. Trabzon hurmalarının pazarlarda daha uzun süre bulunabilmesi ve rasyonel bir pazarlamanın yapılabilmesi için

muhafaza edilmesi gerekmektedir (Pekmezci ve ark., 1995). Soğukta muhafaza bu amaçla büyük oranda kullanılmaktadır. Bununla birlikte ortamdaki bağıl nemin ve atmosfer bileşenlerinin ayarlanması da pahalı bir teknoloji gerektirmekle birlikte oldukça etkilidir (Bibi ve ark., 2001). Crisosto ve ark. (2002), Trabzon hurması için normal atmosferde optimum depolama koşulunu  $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve % 90-95 nem olarak bildirirken, Thompson (1998), bu tür için uygun kontrollü atmosfer bileşimini % 5-8  $\text{CO}_2$  ve % 3-5  $\text{O}_2$  olarak vermiştir. Meyvenin etrafındaki atmosferin ( $\text{CO}_2$  ve  $\text{O}_2$ ) modifiye edilmesi amacıyla Trabzon hurmaları ayrıca plastik film kullanılarak ambalajlanmıştır. Polietilen torbalara konularak soğukta muhafaza edilen Trabzon hurmalarının kalitelerini ambalajlanmayanlara göre daha iyi şekilde korudukları gözlenmiştir (Bibi ve ark., 2001). Thompson (1998), 60  $\mu$  kalınlığındaki polietilen torbalarda Trabzon hurmalarının  $2-3^{\circ}\text{C}$ ' de 6 ay boyunca en az çürüme ve renk değişimiyle muhafaza edildiğini bildirmiştir. Pekmezci ve ark. (1995) da  $0^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta delikli polietilen torbalarda, Fuyu ve Hachiya çeşidi Trabzon hurmalarının kontrole göre daha iyi korunduğunu bulmuşlardır. Delikli polietilen torba+ $\text{KMnO}_4$  uygulaması sonrası ise Hachiya çeşidinin 3.5 ay, Fuyu çeşidinin ise 4 ay süreyle kalitesinden fazla bir şey kaybetmeden depolanabildiği gösterilmiştir. Trabzon hurmalarının depolama ömrü, hasat olgunluğu ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak çeşitler arasında büyük ölçüde değişmektedir (Nakano ve ark., 2002). Bu sebeple, farklı yörelerde yetiştirilen aynı çeşitlerin depolanma süreleri belirlenmelidir. Fuyu çeşidinin meyve kalitesinin çok yüksek ve depolanabilme özelliğinin çok iyi olduğu bildirilmektedir (Tuzcu ve Yıldırım, 2000). Diğer Trabzon hurması çeşitlerinin de depolanabilme özelliklerinin araştırılması, bu meyve türünün yetiştiriciliğinin ve muhafazasının geliştirilmesine katkıda bulunacaktır. Zira son yıllarda Avrupa ülkelerinin de bu meyveye ilgisinin arttığı ve Trabzon hurması dış ticaretinin giderek gelişeceği görülmektedir (Kuzucu, 2003).

Bu çalışma ile Ordu koşullarında yetiştirilen bazı Trabzon hurması çeşitlerinin depolanma süreleri ve bu süre içerisindeki

kalite özelliklerindeki değişimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Deneme 2002 ve 2003 yıllarında, Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü' ne ait Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarı ve soğuk hava depolarında iki yıl boyunca yürütülmüştür. Çalışma materyali olarak Ordu' da çiftçi bahçesinde yetiştirilmiş olan Fuyu, Hachiya ve Türkay Trabzon hurması çeşitleri kullanılmıştır.

Derim olumunda alınan meyveler özel bir araçla laboratuvara getirilerek, soğuk muhafazaya alınmıştır. Her birinde 4 delik (0.5 mm çapında) bulunan 2 kg'lık polietilen torbalar içerisine konulan meyveler,  $0^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve %  $90 \pm 5$  nem içeren soğuk depoda 3 ay süre ile muhafaza edilmiştir. Her ay soğuk depodan çıkartılan meyve örneklerinde ağırlık kaybı, meyve sertliği, titre edilebilir asit miktarı, pH, suda çözünebilir kuru madde içeriği, meyve kabuk rengi, meyve et rengi ve dış görünüş incelenmiştir.

Ağırlık kaybı; her ay depodan çıkartılan meyvelerin tartılmasıyla bulunmuştur.

Meyve sertliği; her bir meyvenin ekvator bölgesinde 3 ayrı noktada 8 mm'lik uç ile direkt kabuk üzerinden ölçülmüştür. Yapılan ölçüm, meyvenin bütünü temsil ettiği için, meyve eti sertliği yerine meyve sertliği ifadesi kullanılmıştır. 2002 yılında el penetrometresi kullanılırken, 2003 yılında ölçümler Lloyd Marka LF Plus Model tekstür cihazı ile yapılmıştır. Aynı çaptaki uç 20 mm derinliğe 25 mm/dk hızla batırılarak sertlik ölçülmüştür. Sonuçlar lb cinsinden ifade edilmiştir.

Titre edilebilir asit miktarı; 10 ml meyve suyunun pH'sı NaOH ile 8.1'e getirilerek bulunmuş ve malik asit cinsinden ifade edilmiştir.

pH değeri; dijital pH metre yardımıyla ölçülmüştür.

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriği; dijital refraktometre kullanılarak (%) ölçülmüştür.

Meyve kabuk rengi; meyvenin

ekvator bölgesi üzerinde 3 ayrı noktada Minolta CR-300 Model kromometre ile L\*, a\*, b\* cinsinden ölçülmüştür. Sonuçların değerlendirilmesinde a\* ve b\* değerlerinden hesap yoluyla elde edilen C\* ve h° değerleri kullanılmıştır.

Meyve et rengi; ekvator bölgesinden yarıya kesilen her bir meyvede 3 ayrı noktada aynı renk cihazıyla belirlenmiştir.

Dış görünüş; 1-9 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu skalada, 1-3= pazarlanamaz, 5=pazarlanabilir, 7=iyi, 9= çok iyi değerlerini almıştır.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş ve veriler SPSS paket programında analiz edilmiş ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Ağırlık kaybı

Taze ürünlerin hasat sonrası ömürlerini sınırlandıran en önemli faktörlerden biri olan ağırlık kaybı, incelenen çeşitlerde farklı oranlarda bulunmuştur (Çizelge 1). Hem muhafaza süresinin hem de çeşidin etkisinin önemli bulunduğu ağırlık kaybı 2002 yılında; % 2.02 (Fuyu) ile % 3.55 (Hachiya) arasında değişmiştir. 2003 yılında ise, istatistiksel olarak sadece muhafaza süresinden etkilendiği bulunan bu oran % 1.36 (Hachiya) ile % 1.78 (Fuyu) arasında gerçekleşmiştir. Bu farklılığın, kullanılan meyvelerin farklı fizyolojik olgunluk

evrelerinde olmalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ağırlık kaybının, muhafaza sırasında ortamın sıcaklığı, nemi, depo içi hava dolaşım hızının yanı sıra meyve kabuk yapısı ve meyvelerdeki zararlanmalara bağlı olarak da değiştiği bildirilmektedir (Kuzucu, 2003).

Her iki yıl için Fuyu ve Hachiya çeşitlerinin muhafazası sırasında gözlenen ağırlık kaybı oranları Pekmezci ve ark. (1995)' nin delikli PE kullandıkları çalışmalarında bulduklarından düşük gerçekleşmiştir. Aynı araştırmacıların hava geçirmez plastik torba kullandıkları diğer bir çalışmalarında ise, aynı çeşitlere ait ağırlık kaybı oranlarının sonuçlarımıza oldukça yakın olduğu görülmektedir (Pekmezci ve ark., 1997). Kuzucu (2003)' nun Trabzon hurmalarıyla yaptığı çalışmasında, PE torba içerisinde muhafaza edilen meyvelerde gözlenen ağırlık kaybı ise sonuçlarımızdan daha düşük olmuştur. Bibi ve ark. (2001) ise farklı kalınlıklardaki PE torbalar içerisinde depolanan Trabzon hurmalarının ağırlık kayıplarını 1.5 ay sonra % 3.53 olarak tespit etmişlerdir.

#### 3.2. Meyve Sertliği

Trabzon hurmasının muhafazası sırasında ölçülen meyve sertliğinin muhafaza süresince ve çeşide göre önemli düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur (Çizelge 2). Üç çeşidin de meyve sertliğinde sürekli bir azalmanın meydana geldiği belirlenmiştir. Bu azalmanın en fazla Türkay' da olduğu görülürken onu sırasıyla Fuyu ve Hachiya izlemiştir. İlk yıl sertliğini

Çizelge 1. Depolama Boyunca Trabzon Hurmalarında Saptanan Ağırlık Kayıpları (%).

Çeşitler	Muhafaza süresi (aylar)			Ortalama
	1	2	3	
2002 yılı				
Fuyu	0.81	1.57	2.02	1.47 B
Hachiya	0.60	2.30	3.55	2.15 A
Türkay	0.59	1.98	3.06	1.88 A
Ortalama	0.67 C*	1.95 B	2.88 A	
2003 yılı				
Fuyu	0.48	0.72	1.78	1.00 <sup>o.d.</sup>
Hachiya	0.37	0.98	1.36	0.91
Türkay	0.12	0.97	1.67	0.92
Ortalama	0.32 C*	0.89 B	1.60 A	

\*Farklı harfleri taşıyan ortalamalar 0.05 önem seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

<sup>o.d.</sup> İstatistiksel olarak önemli değil.

en iyi koruyan Hachiya çeşidinde meyve sertliği 13.25 lb' den 6.25 lb' ye azalırken, meyve sertliği 15.55 lb'den 2.85 lb'ye düşen Türkay en fazla sertlik kaybına uğrayan çeşit olmuştur. İkinci yılda muhafaza sonrasında diğerlerine göre daha yumuşak meyvelere sahip olan Hachiya' nın yine sertliğini en iyi koruyan çeşit (13.36 lb'den 11.35 lb'ye) olduğu görülmüştür. Fuyu ve Türkay çeşitleri depolama boyunca sırasıyla 5.70 lb ve 7.03 lb'lik bir yumuşama göstermişlerdir.

Bibi ve ark. (2001), soğukta depolanan Trabzon hurmalarında ağırlık kaybı ile meyve sertliği arasında negatif bir korelasyon olduğunu bildirmektedirler. Bizim çalışmamızda da depolama boyunca meyvelerde ağırlık kaybı artışı gözlenirken, sertlikte azalma olmuştur. Kuzucu ve Kaynaş (2002) da depolama süresince meyve olgunluğu ilerledikçe meyvelerin yumuşadığını bildirmişlerdir.

Kuzucu ve ark. (2002), depolamanın sonunda 0.50 kg olarak saptanan meyve eti sertliği değeri ile meyvelerin aşırı yumuşama gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu yumuşaklığın meyvelerin taze olarak tüketilmesinde istenmeyen bir durum olduğunu ve bu derecede yumuşamış bir ürünün depolama sonrası raf ömrünün çok kısa olacağını, tüketim sırasında kabuk soyulmasının zorlaşacağını ve dilim şeklinde tüketimin mümkün olmayacağını bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada, muhafaza edilen Trabzon hurması çeşitlerinden hiçbiri 3 ay sonrasında bu ölçüde yumuşama göstermemiştir. En yumuşak meyve ilk yıl Türkay (2.85 lb), ikinci yıl Hachiya (11.35

lb) olmuştur.

### 3.3. Suda Çözünabilir Kuru Madde İçeriği

Trabzon hurmalarının muhafazası sırasında bulunan suda çözünabilir kuru madde içeriği üzerine ilk yıl sadece çeşitlerin ikinci yıl hem çeşitlerin hem de depolama sürelerinin etkisi önemli bulunmuştur. SÇKM içeriği muhafaza boyunca dalgalanmalar göstermiştir (Çizelge 3). Bu dalgalanmaların daha çok depolamanın ilerleyen dönemlerinde meydana gelen su kaybına bağlı olduğu düşünülmektedir. İlk yıl Fuyu çeşidinde başlangıçta % 12.30 olan SÇKM içeriği depolama sonrasında % 15.60' a, Hachiya' da % 16.55' ten 16.95' e artış gösterirken; Türkay' da % 21.50' den % 18.30' a azalma göstermiştir. İkinci yıl ise bunun tam tersine, Türkay çeşidinde % 17.30 olan SÇKM içeriği artarak % 17.37' ye ulaşmış; Fuyu'da % 10.90' dan % 10.15' e, Hachiya' da % 13.75' ten % 12.23' e doğru bir azalma olduğu görülmüştür. Depolama başlangıcında ve sonrasında en yüksek SÇKM içeriğine Türkay, en düşük SÇKM içeriğine de Fuyu sahip olmuştur.

Yıllara göre çeşitlerin başlangıç SÇKM içeriklerinde görülen farklılığın daha çok meyvelerin derim sırasında farklı fizyolojik olgunlukta olmalarından ve örnekleme yönteminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Sonuçlar, Kuzucu ve Kaynaş (2002)'in sonuçlarıyla uyumludur.

Çizelge 2. Depolama Boyunca Trabzon Hurmalarında Saptanan Meyve Sertliği Değerleri (lb).

Çeşitler	Muhafaza süresi (aylar)				Ortalama
	0	1	2	3	
2002 yılı					
Fuyu	20.99	12.10	4.52	5.00	10.65 A
Hachiya	13.25	12.73	9.21	6.25	10.36 A
Türkay	15.55	8.83	4.04	2.85	7.82 B
Ortalama	16.60 A*	11.22 B	5.92 C	4.70 C	
2003 yılı					
Fuyu	18.39	19.84	12.42	12.69	15.84 A
Hachiya	13.36	12.10	12.15	11.35	12.24 B
Türkay	19.29	16.98	13.05	12.26	15.40 A
Ortalama	17.01 A*	16.31 A	12.54 B	12.10 B	

\*Farklı harfleri taşıyan ortalamalar 0.05 önem seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 3. Depolama Boyunca Trabzon Hurmalarında Saptanan SÇKM İçerikleri (%).

Çeşitler	Muhafaza süresi (aylar)				Ortalama
	0	1	2	3	
2002 yılı					
Fuyu	12.30	13.40	15.40	15.60	14.18 C*
Hachiya	16.55	17.35	17.20	16.95	17.01 B
Türkay	21.50	21.50	18.25	18.30	19.89 A
Ortalama	16.78 <sup>ö.d.</sup>	17.42	16.95	16.95	
2003 yılı					
Fuyu	10.90	10.73	9.90	10.15	10.42 C
Hachiya	13.75	14.70	14.78	12.23	13.86 B
Türkay	17.30	18.80	17.17	17.37	17.66 A
Ortalama	13.98 B*	14.74 A	13.95 B	13.25 C	

\*Farklı harfleri taşıyan ortalamalar 0.05 önem seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

### 3.4. pH Değeri ve Titre Edilebilir Asit Miktarı

Muhafaza süresi ve çeşidin Trabzon hurmasının titre edilebilir asit miktarı ve pH değeri üzerine etkisi önemli olmuştur (Çizelge 4 ve Çizelge 5). Muhafaza boyunca titre edilebilir asit miktarında azalmalar görülürken, pH değerinde dalgalanmalarla birlikte başlangıca göre artış saptanmıştır. Türkay çeşidi ilk yıl en fazla titre edilebilir asit miktarı kaybının görüldüğü çeşit olurken (3.32 g/L' den 0.89 g/L' ye); onu sırasıyla Hachiya (1.91 g/L' den 0.71 g/L' ye) ve Fuyu (0.71 g/L' den 0.36 g/L' ye) çeşitleri izlemiştir. Denemenin ikinci yılında ise en az titre edilebilir asit miktarı kaybına uğrayan çeşidin Türkay olduğu (2.00 g/L' den 1.39 g/L' ye) görülmektedir. Titre edilebilir asit miktarında depolama başlangıcından itibaren gözlenen azalma, Trabzon hurmasının muhafazası konusunda

çalışan diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Kuzucu ve Kaynaş, 2002; Kuzucu ve ark., 2002).

Meyvelerde olgunlaşmanın ilerlemesiyle gözlenen asitlik azalışının çeşitli nedenleri olduğu bilinmektedir. Asitlerin solunumda kullanılmaları olgunlaşma ilerledikçe artmaktadır. Ayrıca asitler, olgunlaşma devresinde pektin parçalanmasıyla ortaya çıkan kationlarla nötrleşmekte, hücrelerde tuz halinde kristalleşmektedirler. Organik asitler, bazı durumlarda derimden sonra şeker sentezinde de kullanılmaktadırlar (Kuzucu, 2003).

Bütün Trabzon hurması çeşitlerinde, depolama sonunda başlangıca oranla pH değerinde artış olduğu bulunmuştur. Depolama sırasında pH değerindeki artış ve buna paralel olarak titre edilebilir asit miktarındaki azalma literatür bulgularıyla uyumludur (Kuzucu, 2003).

Çizelge 4. Depolama Boyunca Trabzon Hurmalarında Saptanan Titre Edilebilir Asit Miktarları (g/L).

Çeşitler	Muhafaza süresi (aylar)				Ortalama
	0	1	2	3	
2002 yılı					
Fuyu	0.71	0.55	0.48	0.36	0.52 C*
Hachiya	1.91	1.87	1.75	0.71	1.56 B
Türkay	3.32	2.04	1.36	0.89	1.90 A
Ortalama	1.98 A*	1.49 B	1.20 B	0.65 C	
2003 yılı					
Fuyu	0.35	0.21	0.26	0.20	0.25 C*
Hachiya	1.50	0.96	1.03	0.72	1.05 B
Türkay	2.00	1.46	1.07	1.39	1.48 A
Ortalama	1.28 A*	0.88 B	0.79 B	0.77 B	

\*Farklı harfleri taşıyan ortalamalar 0.05 önem seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Cizelge 5. Depolama Boyunca Trabzon Hurmalarında Saptanan pH Değerleri.

Çeşitler	Muhafaza süresi(aylar)				Ortalama
	0	1	2	3	
2002 yılı					
Fuyu	6.23	6.67	6.67	6.60	6.54 A*
Hachiya	5.74	5.61	5.81	5.66	5.70 C
Türkay	5.63	6.09	6.19	5.99	5.97 B
Ortalama	5.87 C*	6.12 AB	6.22 A	6.08 B	
2003 yılı					
Fuyu	6.18	6.51	6.33	6.58	6.40 A*
Hachiya	5.34	5.65	5.68	6.07	5.69 B
Türkay	5.47	5.79	6.03	5.47	5.69 B
Ortalama	5.66 B*	5.98 A	6.01 A	6.04 A	

\*Farklı harfleri taşıyan ortalamalar 0.05 önem seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

### 3.5. Meyve Kabuk Rengi

Denemeye alınan farklı Trabzon hurması çeşitlerinde, meyvenin kabuk rengine ait L\* değeri üzerine çeşidin ve muhafaza süresinin etkisi önemli olmuştur (Şekil 1). Dış renk ölçümüne ait L\* değeri 2002 yılında genel olarak bütün çeşitlerde muhafaza süresiyle birlikte azalma gösterirken; denemenin ikinci yılında bütün çeşitlerde muhafazanın ilk ayında hafif bir artış, daha sonra muhafaza süresinin ilerlemesiyle birlikte azalma göstermiştir. Mitcham ve ark. (1997), Trabzon hurmasının olgunlaşması sırasında L\* değerinde azalma gözlendiğini bildirmişlerdir. Muhafaza boyunca kabuk L\* değerinde gözlenen azalma, meyvenin olgunlaşmaya devam ettiğinin bir göstergesi olmuştur. L\* değerinin düşmesi, rengin koyulaştığını göstermesi bakımından önem taşımaktadır. Bu açıdan, bütün çeşitlerde muhafaza boyunca rengin koyulaştığı söylenebilmektedir. Bu sonuç, Kuzucu ve Kaynaş (2002)' in bulgularıyla uyumludur.

Trabzon hurmalarının kabuk rengine ait C\* değeri üzerine de hem çeşidin hem de muhafaza süresinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İlk yıl her üç çeşit için de C\* değerinde muhafaza boyunca görülen azalma istatistiksel olarak önemli bulunurken, ikinci yıl sadece Türkay çeşidine ait değerler muhafaza süresince önemli ölçüde değiştiği bulunmuştur. C\* değeri, bütün çeşitlerde depolama boyunca azalma eğilimi göstermiştir. C\* değerinin azalması, rengin donuklaştığını ifade

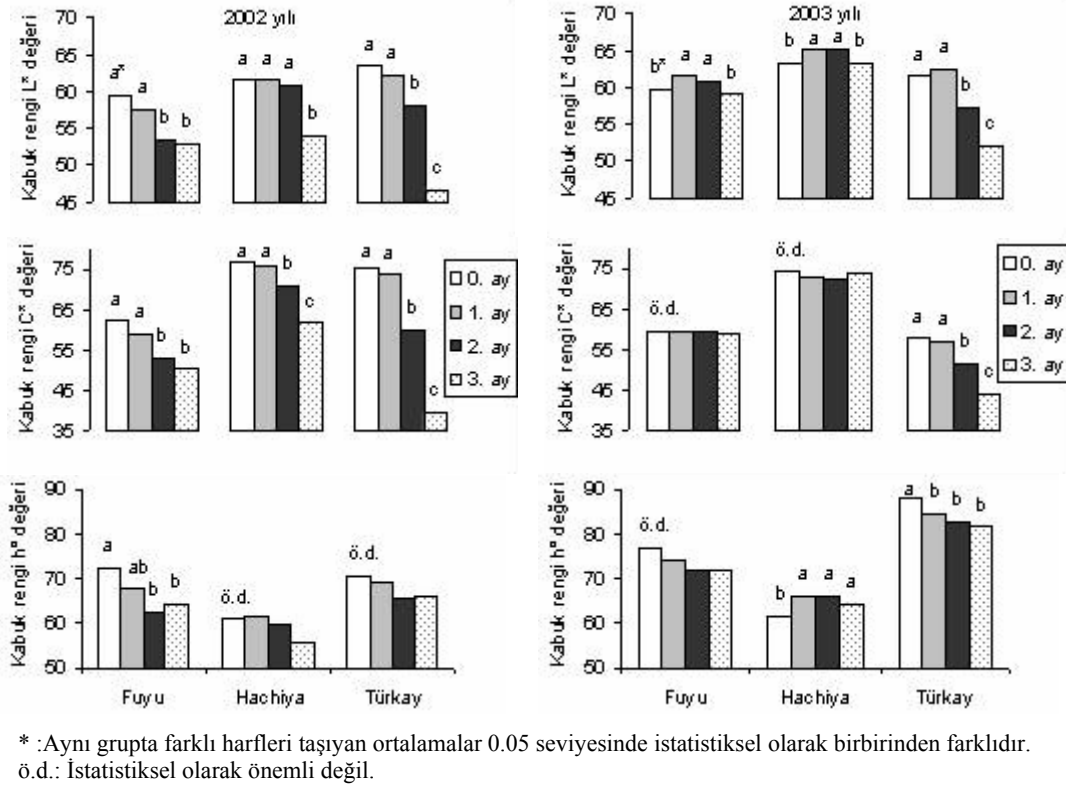
etmektedir.

Kabuk rengine ait h° değeri üzerine çeşidin etkisi önemli olmuştur. Genel olarak muhafaza süresi boyunca bütün çeşitlerde bu değerler azaldığı görülmüştür. Hachiya çeşidinde ise ikinci yıl h° değeri artış göstermiştir. h° değerindeki azalma, rengin kırmızıya yaklaştığını; h° değerindeki artış ise rengin kırmızıdan sarıya doğru değiştiğini ifade etmektedir.

Mitcham ve ark. (1997), Trabzon hurması meyvesinin olgunlaşması sırasında renginin daha turuncu, daha az sarı ve daha donuk renkli olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen dış renge ait değerler, meyvelerin muhafaza sırasında olgunlaşmaya devam ettiğini göstermektedir. Clark ve McFall (2003) da derim sonrası olgunlaşma periyodunda Fuyu çeşidinin daha koyu turuncu, kırmızı renge sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuç, çalışmamızda Fuyu çeşidinden elde edilen bulgularla uyum göstermektedir. Pekmezci ve ark. (1995) da Trabzon hurmalarının muhafaza boyunca dış kabuk renginin kırmızıya yaklaştığını (a değerinin arttığını) bildirmişlerdir.

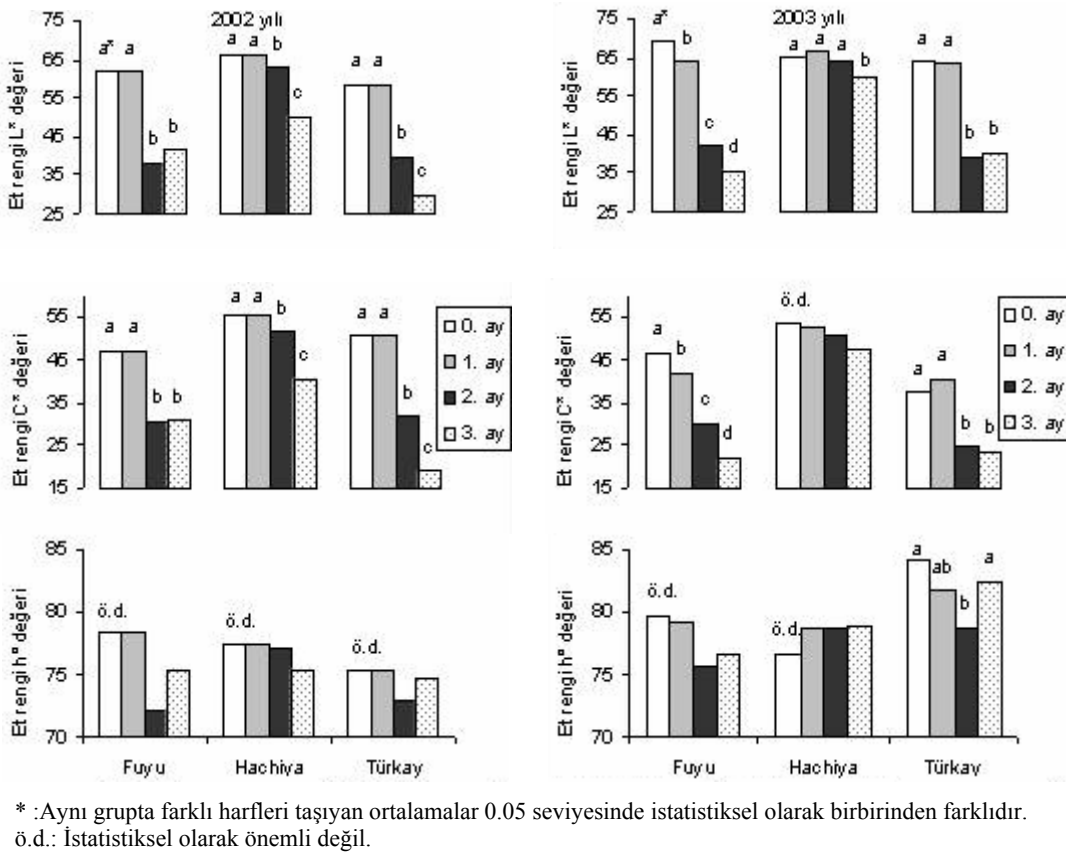
### 3.6. Meyve Et Rengi

Trabzon hurması meyvesinin et rengine ait L\* ve C\* değerleri üzerine muhafaza süresi ve çeşidin etkisi önemli bulunurken, h° değeri üzerine sadece çeşidin önemli ölçüde etkili olduğu görülmüştür. Muhafaza süresi boyunca meyve et rengine ait L\*, C\* ve h° değerlerinin genel olarak



\* : Aynı grupta farklı harfleri taşıyan ortalamalar 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.  
 ö.d.: İstatistiksel olarak önemli değil.

Şekil 1. Depolama Boyunca Trabzon Hurmalarında Meyve Kabuk Rengindeki Değişimler.



\* : Aynı grupta farklı harfleri taşıyan ortalamalar 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.  
 ö.d.: İstatistiksel olarak önemli değil.

Şekil 2. Depolama Boyunca Trabzon Hurmalarında Meyve Et Rengindeki Değişimler.

bütün çeşitlerde azaldığı görülmüştür (Şekil 2).

Renk değerlerindeki azalma, meyve et renginin muhafaza süresince matlaştığını, parlaklığını kaybettiğini ve kırmızıya yakın koyu turuncu renk aldığı göstermektedir. Bulunan sonuçlar, Kuzucu (2003)' nun bulgularıyla uyumludur.

### 3.7. Dış Görünüş

İncelenen çeşitlerde dış görünüş üzerine muhafaza süresinin etkisi, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Dış görünüş üzerine çeşidin etkisinin ise, ikinci yıl verilerine göre istatistiksel olarak önemli olduğu kaydedilmiştir.

Çizelge 6' da görüldüğü gibi, denemenin ilk yılında muhafaza sonunda Fuyu pazarlanamaz durumda bulunurken, Hachiya ve Türkay pazarlanabilir kalitede kalabilmişlerdir. İkinci yıl, Fuyu ve Hachiya çeşitleri iyi durumda bulunmuşlar, Türkay çeşidi ise pazarlanabilir olarak değerlendirilmiştir. Bibi ve ark. (2002), Trabzon hurmalarının polietilen torbalarda 1.5 ay görünüş ve tekstür olarak iyi bir şekilde depolanabileceklerini bulmuşlardır. Diğer taraftan, Kuzucu ve Kaynaş (2002),

meyvenin dış görünüşü, yapısı ve tadını dikkate alarak yaptıkları değerlendirmede, farklı ambalajlarda muhafaza edilen meyvelerin tadım testi puanlarının 3 aylık depolama boyunca önce bir artış daha sonra bir azalma gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak, muhafaza edilen Trabzon hurması çeşitleri Fuyu, Hachiya ve Türkay dış görünüş ve diğer özellikler bakımından, iki yıl boyunca farklı özellikler sergilemişlerdir. Her iki yılda alınan sonuçlar kombine edildiğinde, üç çeşidin de 3 ay iyi görünümde muhafaza edilebileceği söylenebilmektedir. Nitekim, Onur (1990), Trabzon hurması çeşitlerinin çoğunun mevcut çalışma için belirtilen şartlar altında 2-4 ay muhafaza edilebildiğini bildirmektedir. Ayrıca, Japonya' da Fuyu çeşidi meyvelerin tek tek torbalara konularak (0.06 mm kalınlığında) ambalajlandığında 0°C' de 5 ay depolanabildiklerini de aktarmaktadır. Dışsıtım için değerli bir ürün olan Trabzon hurması yetiştiriciliğinin bölgesel çalışmalarla ve muhafaza çalışmalarıyla desteklenmesinin gelişimine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Çizelge 6. Muhafaza Süresince Trabzon Hurmalarının Dış Görünüşü.

Çeşitler	Muhafaza süresi (aylar)				Ortalama
	0	1	2	3	
2002 yılı					
Fuyu	8.33	7.00	3.00	2.00	5.08 <sup>ö.d.</sup>
Hachiya	8.33	5.00	6.00	5.00	6.08
Türkay	5.67	5.00	5.00	5.00	5.17
Ortalama	7.44 A*	5.67 B	4.67 BC	4.00 C	
2003 yılı					
Fuyu	7.00	7.00	5.00	6.00	6.25 B*
Hachiya	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00 A
Türkay	7.00	7.00	6.00	5.00	6.25 B
Ortalama	7.00 A*	7.00 A	6.00 B	6.00 B	

\*Farklı harfleri taşıyan ortalamalar 0.05 önem seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

### Kaynaklar

Anonim, 2004a. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Başkanlığı, Ankara.  
Anonim, 2004b. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org>  
Bibi, N., Chaudry, M.A., Khan, F., Ali, Z. and Satar, A., 2001. Phenolics and Physico-Chemical Characteristics of Persimmon During Post-

Harvest Storage. Nahrung/Food, 2: 82-86.  
Burmeister, D.M., Ball, S., Gren, S. and Woolf, A.B., 1997. Interaction of Hot Water Treatments and Controlled Atmosphere Storage on Quality of 'Fuyu' Persimmons. Postharvest Biology and Technology, 12: 71-81.  
Clark, C.J. and McFall, J.S., 2003. Quantitative



- Magnetic Resonance Imaging of 'Fuyu' Persimmon Fruit During Development and Ripening. *Magnetic Resonance Imaging*, 21: 679-685.
- Crisosto, C.H., Mitcham, E.J. and Kader, A.A., 2002. Persimmons Produce Facts. <http://rics.ucdavis.edu>
- Kuzucu, F.C., 2003. Çanakkale-Lapseki Koşullarında Yetiştirilen Trabzon Hurmalarında Meyve Gelişimi, Olgunlaşma ve Depolama Karakteristikleri Üzerinde Araştırmalar. *Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Tekirdağ*, 171 s.
- Kuzucu, F.C. ve Kaynaş, K., 2002. Trabzon Hurmasında Farklı Ambalaj Tiplerinin Muhafaza Süresi, Olgunluk ve Kaliteye Etkisi. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 24-27 Eylül 2002, Çanakkale, 240-248.
- Kuzucu, F.C., Kaynaş, K., Köse, Ş. ve Erol, S., 2002. Trabzon Hurmasında Farklı Hasat Zamanlarının Olgunluk ve Kaliteye Etkisi. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 24-27 Eylül 2002, Çanakkale, 317-325.
- Mitcham, E.J., Attia, M.M. and Biasi, W., 1997. Tolerance of 'Fuyu' Persimmons to Low Oxygen and High Carbon Dioxide Atmospheres for Insect Disinfestation. *Postharvest Biology and Technology*, 10: 155-160.
- Nakano, R., Inoue, S., Kubo, Y. and Inaba, A., 2002. Water Stress-induced Ethylene in the Calyx Triggers Autocatalytic Ethylene Production and Fruit Softening in 'Tonewase' Persimmon Grown in A Heated Plastic-House. *Postharvest Biology and Technology*, 25: 293-300.
- Onur, S., 1990. Trabzonhurması. *Derim*, 7: 4-47.
- Pekmezci, M., Erkan, M. ve Gübbük, H., 1995. Trabzon Hurmalarının Soğukta Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 3-6 Ekim 1995, Adana, 595-599.
- Pekmezci, M., Erkan, M. and Gübbük, H., 1997. The Effects of Harvest Time, Method and Duration of Storage on Quality of "Hachiya" and "Fuyu" Persimmons. *Acta Horticulturae*, 441: 279-286.
- Thompson, A.K., 1998. *Controlled Atmosphere Storage of Fruits and Vegetables*. CAB International, UK.
- Tuzcu, Ö. ve Yıldırım, B., 2000. Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L) ve Yetiştiriciliği. TÜBİTAK TARP Yayınları, Adana.