

KSÜ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI MUHAFAZA SICAKLIKLARININ VE POLİETİLEN
TORBALARIN İKİ FARKLI YEREL TRABZONHURMASININ
MUHAFAZA ÖMRÜ VE KALİTESİNE ETKİLERİ

Ayşe Tülin ÖZ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ

EYLÜL 2000

95167

KSÜ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI MUHAFAZA SICAKLIKLARININ VE POLİETİLEN TORBALARIN
İKİ FARKLI YEREL TRABZONHURMASININ MUHAFAZA ÖMRÜ VE
KALİTESİNE ETKİLERİ

Ayşe Tülin ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Bahçe Bitkileri ANABİLİM DALI

Bu tez ...2001.../...09.../2001... Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oy Birliği/Oy Çokluğu ile Kabul Edilmiştir.

İmza.....
Prof. Dr. Nurettin KAŞKA
DANIŞMAN

İmza.....
Doç. Dr. İ. Tayfun AĞAR
ÜYE

İmza.....
Doç. Dr. Semih ÇAĞLAR
ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa ÇOLKESEN
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu çalışma K. S. Ü Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 1998/6-8

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Trabzonhurması Meyvesinin Fizyolojisi.....	6
2.1.1. Olgunlaşma ve Etilen Fizyolojisiyle İlgili Çalışmalar.....	6
2.1.2. Meyve Yumuşamasıyla İlgili Çalışmalar.....	7
2.2. Tanen ve Meyvenin Burukluğunun Giderilmesi İçin Uygulanan Yöntemler.....	7
2.3. C Vitamini İçeriği İle İlgili Çalışmalar.....	9
2.4. Meyve Muhafazası İle İlgili Çalışmalar.....	10
2.5. Meyve Kalitesiyle İlgili Çalışmalar.....	13
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	16
3.1. Bitki Materyali.....	16
3.2. Meyvelere Yapılan Uygulamalar.....	16
3.3. Meyve Analizleri.....	16
3.3.1. Ağırlık Kaybı.....	17
3.3.2. Meyve Eti Sertliği.....	17
3.3.3. Suda Çözünür Toplam Kuru Madde (SÇKM).....	17
3.3.4. pH ve Titre Edilebilir Asitlik.....	17
3.3.5. Renk Değişimi.....	17
3.3.6. Depo Sıcaklık ve Nem Ölçümleri.....	18
3.3.7. Etilen Üretiminin Ölçümü.....	18
3.3.7.1. Etilen Gazı Ölçümü.....	18
3.3.8. Tanen Tayini.....	19
3.3.8.1. Standart Eğrinin Hazırlanışı.....	20
3.3.9.L-Askorbik Asit Tayini.....	21
3.3.9.1. L-Askorbik Asit Tayininin Prensipleri.....	21
3.3.9.2. Belirteç ve Standartlar.....	21
3.3.9.3. L-Askorbik Asit Analizi Standart Eğrisinin Hazırlanışı.....	21
3.3.9.4. L-Askorbik Asit Analizi.....	21
3.4. İstatistiksel Analizler.....	22
4. BULGULAR ve TARTIŞMALAR.....	26
4.1. Yerel Çeşit (Girit).....	26
4.1.1. Meyve Eti Sertliği.....	26
4.1.2. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde İçeriği (SÇKM).....	27
4.1.3. pH.....	28
4.1.4. Titre Edilebilir Asitlik.....	29
4.1.5. Çözünebilir Tanen.....	31
4.1.6. Tekrar Çözünebilir Tanen (TÇT).....	32

4.1.7. L-Askorbik Asit.....	33
4.1.8. L*(parlaklık) Renk Değeri.....	35
4.1.9. a*(+kırmızı-yeşil) Renk Değeri.....	36
4.1.10. b*(+sarı-mavi) Renk Değeri.....	37
4.1.11. Etilen Üretimi.....	38
4.2. Yerel Çeşit (Kahramanmaraş).....	39
4.2.1. Ağırlık Kayıpları.....	39
4.2.2. Meyve Eti Sertliği.....	40
4.2.3. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde İçeriği (SÇKM).....	41
4.2.4. pH.....	42
4.2.5. Titre Edilebilir Asitlik.....	43
4.2.6. Çözünebilir Tanen.....	44
4.2.7. Tekrar Çözünebilir Tanen (TÇT).....	45
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	46
KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	54



ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI MUHAFAZA SICAKLIKLARININ VE POLİETİLEN TORBALARIN İKİ FARKLI YEREL TRABZONHURMASININ MUHAFAZA ÖMRÜ VE KALİTESİNE ETKİLERİ

AYŞE TÜLİN ÖZ
KSÜ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ BÖLÜMÜ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof.Dr. Nurettin KAŞKA
Yıl: 2000, Sayfa: 54
Jüri: Prof.Dr. Nurettin KAŞKA
Doç.Dr. İ.Tayfun AĞAR
Doç.Dr. Semih ÇAĞLAR

Birinci yıl denemeleri Hanya'da (Girit Adası, Yunanistan) yerel bir trabzonhurma çeşidi üzerinde yürütülmüştür. Bunun için depo sıcaklıkları 0°C ve 20°C ye, oransal nem ise %85-90 a ayarlanmıştır. Deneme 10 yinmeli olarak delikli polietilen torbalarda kurulmuştur. İkinci yıl denemeleri KSÜ'de tek bir depo sıcaklığında (0°C) ve %85-90 oransal nem içeren bir soğuk hava deposunda, birinci yıldaki gibi, 10 yinmeli olarak yürütülmüştür. Ancak, meyveler 2 gruba ayrılmış ve 1. kısım meyveler viyoller içine yerleştirilmiş ve üstleri açık halde, 2. kısım meyveler ise yine viyoller içinde üzerleri delikli polietilen torbalarla örtülmüş halde 0°C deki depoya konulmuştur. Farklı depo sıcaklıklarının ve polietilen torba uygulamasının meyve eti sertliğine, suda çözünebilir toplam kuru madde içeriğine, meyve kabuğu renk gelişimine, pH, titre edilebilir asitlik miktarına, çözünen ve tekrar çözünebilir tanen düzeyine etkileri her iki deneme yılında da incelenmiştir. Ancak L-askorbik asit içeriği ve etilen üretim miktarı sadece ilk deneme yılında, meyve ağırlık kaybı da sadece ikinci deneme yılında araştırılmıştır. Girit'teki denemelerde, muhafaza sırasında, meyve eti sertliği, L-askorbik asit içeriği, tanen, titre edilebilir asitlik, meyve ağırlık kaybı, L* ve b* renk değerlerinin her iki depo sıcaklığında da azaldığı saptanmıştır. Buna karşın pH, suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı, a* renk değeri 20°C de olgunlaşmayla birlikte bir artış göstermiştir. Etilen üretim miktarında olgunlaşma ve muhafaza sırasında artış olmuş ancak bu artış klimakterik meyvelerdeki kadar fazla olmamıştır. Kahramanmaraş'taki denemelerde üzerlerine, polietilen torba konulan trabzonhurmalarında muhafaza sonunda meyve eti sertliği ve burukluğun giderilmesinde daha olumlu sonuç verirken açıkta muhafaza edilen meyvelerde suda çözünebilir toplam kuru madde ve pH'da artış, titre edilebilir asitlikte ise hızlı bir azalma görülmüştür. İlk yıl denemeye alınan meyveler 72 gün, ikinci yıl denemeye alınan meyveler ise 91 gün muhafaza edilmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: *Diopyros kaki* L., tanen, L-askorbik asit, etilen, meyve eti sertliği, pH, titre edilebilir asitlik, burukluk

ABSTRACT
MSc THESIS

EFFECT OF DIFFERENT STORAGE TEMPERATURES AND
POLYETHYLENE BAGS ON THE QUALITY OF TWO DIFFERENT
LOCAL PERSIMMON VARIETIES

AYŞE TLİN ÖZ

DEPARTMENT OF HORTICULTURE
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF KAHRAMANMARAŞ ST İMAM

Supervisor: Prof.Dr. Nurettin KAŞKA

Year: 2000, Pages: 54

Jury: Prof.Dr. Nurettin KAŞKA

Do.Dr. İ.Tayfun AĞAR

Do.Dr. Semih AĖLAR

First year experiments were established with a local persimmon variety from Chania, Crete. For this purpose two different storage temperatures (0⁰C, 20⁰C), and 85-90% RH were tested. Experiment was carried out in perforated polyethylene bags on ten replications. With second year experiments were established with a local persimmon variety from Kahramanmaraş. Fruits were stored at 0⁰C and 85-90 % relative humidity and each treatment had ten replications as in first year. But fruits were divided into two groups and first group were sealed in open viols and the second group was also sealed in viols with covering perforated polyethylene bags over them The effects of different storage temperatures and polyethylene bags on fruit firmness, total soluble solids, skin colour development, pH, titratable acidity, soluble and insoluble tannin levels, were analyzed in both experiment years. But L-ascorbic acids and ethylene production level were analyzed only in the first year's experiment and fruit weight loss in second year. Stored fruit was harvested them at the optimum maturity stage. Chemical analysis and measurements were done with 10 days intervals from the harvest till the end of storage. First year, the effects of storage temperatures (20⁰C and 0⁰C) on quality criteria were analyzed. Second year, the effects of storage conditions (0⁰C, 85-90% RH, covered with polyethylen film and kept open) on quality of the fruits were investigated. In the Crete experiments, fruit firmness, L-ascorbic acid content, tannin, titratable acidity, L* and b* colour values reduced in both storage temperatures during storage. In contrast to those, pH, total soluble solids content and a* colour value increased at 20⁰C during storage. Ethylene production occurred during storage. It was rather low level in comparison to that of climacteric fruits. While the experiments in K.Maraş produced good results about fruit firmness and removal of astringency for fruits in perforated polyethylene bags at the end of the storage, they showed higher soluble solids and pH and less titratable acidity for the fruits in open viols. Shelf life was 72 days in the first year (1998) and 91 days in the second year (1999).

Key words: *Diospyros kaki* L., tannin, ascorbic acid, ethylene, firmness, colour value, pH, titratable acidity, astringency.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmam boyunca pek çok kişinin desteğini gördüm ve burda onlara ayrı ayrı teşekkür etmek istiyorum.

İlk olarak bu çalışmayı bana veren, çalışmamın önemli bir kısmını Yunanistan'ın Girit Adası Mediterranean Agronomic Institute of Chania'da yapabilmem için gerekli girişimlerde bulunan ve Yüksek Lisans tez çalışmam süresince gerekli yardım, teşvik ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nurettin Kaşka'ya teşekkür ederim.

Yunanistan'daki çalışmalarımda sürekli yardım ve desteğini gördüğüm hocalarım Sayın Dr. P. Kalaitzis ve Sayın Dr. G. Stavoulakis' e teşekkür ederim.

Ayrıca laboratuvar çalışmalarımda yardımcı olan ve yol gösteren hocam Sayın Doç. Dr. İ. Tayfun Ağar'a teşekkür ederim.

İstatistiksel analizlerini yapmamda yardımcı olan Arş. Gör. Veysel Aras'a , K.S.Ü. Bahçe Bitkileri Bölümünün değerli Öğretim Üyelerine ve Araştırma Görevlilerine, laboratuvar çalışmalarımda yardımcı olan Bahçe Bitkileri Öğrencilerine, ve bana her zaman yardımcı ve destek olan aileme ve eşime ayrıca teşekkür ederim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge No</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1.1. Meyve et rengine ve burukluğa göre bazı trabzonhurması çeşitlerinin sınıflandırılması.....	2
Çizelge 1.2. Dünyada trabzonhurması yetiştiren başlıca ülkeler, bunların üretim miktar (ton) ve alanları (ha).....	3
Çizelge 1.3. Trabzonhurması meyvesinin kimyasal bileşimi (100g meyvede).....	4
Çizelge 2.1. Ağaç olumundaki trabzonhurmasının taze ağırlığındaki L-askorbik asit içeriği (mg/100g).....	10
Çizelge 4.1. 20 ⁰ C ve 0 ⁰ C 72 gün muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin bu sıcaklık derecelerinde meyve eti sertliğindeki (kg) değişimler.....	27
Çizelge 4.2. 20 ⁰ C ve 0 ⁰ C depo sıcaklığı ve muhafaza süresinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerindeki % SÇKM değişimi üzerine etkileri.....	28
Çizelge 4.3. 20 ⁰ C ve 0 ⁰ C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin pH değişimi üzerine etkileri.....	29
Çizelge 4.4. 20 ⁰ C ve 0 ⁰ C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin titre edilebilir asitlik (%malik asit) düzeylerine etkileri.....	30
Çizelge 4.5. 20 ⁰ C ve 0 ⁰ C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin çözünebilir tanen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri.....	31
Çizelge 4.6. 20 ⁰ C ve 0 ⁰ C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin TÇT içerikleri (mg/100g) üzerine etkileri.....	33
Çizelge 4.7. 20 ⁰ C ve 0 ⁰ C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin L-askorbik asit (mg/100g) içerikleri üzerine etkileri.....	34
Çizelge 4.8. 20 ⁰ C ve 0 ⁰ C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin L (parlaklık) renk değerleri üzerine etkileri.....	35
Çizelge 4.9. 20 ⁰ C ve 0 ⁰ C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin “a” (+kırmızı-yeşil) renk değerleri üzerine etkileri.....	36
Çizelge 4.10. 20 ⁰ C ve 0 ⁰ C depo sıcaklığı ve muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin “b” (+sarı-mavi) renk değeri üzerine etkileri.....	37
Çizelge 4.11. 0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinde saptanan % ağırlık kayıpları.....	40

Çizelge 4.12.	0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin et sertliklerinde (kg) saptanan değişimler.....	41
Çizelge 4.13.	0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin SÇKM (%) içerikleri.....	42
Çizelge 4.14.	0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerindeki pH değişimleri.....	43
Çizelge 4.15.	0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinde titre edilebilir asitlik (%malik asit) değişimleri.....	44
Çizelge 4.16.	0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinde çözünebilir tanen içeriğindeki değişimler.....	45
Çizelge 4.17.	0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinde tekrar çözünebilen tanen içeriğindeki değişimler.....	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1.	a*(+yeşil-kırmızı) ve b*(+sarı-mavi) değerlerinin ordinat sisteminde belirttiği ettiği renkler..... 18
Şekil 3.2.	Girit bölgesi yerel buruk trabzonhurması çeşidinin olgunluk aşamasındaki görünüşleri 23
Şekil 3.3.	Kahramanmaraş bölgesi yerel buruk trabzonhurması çeşidinin derim olumundaki görünüşü..... 24
Şekil 3.4.	Kahramanmaraş bölgesi yerel buruk trabzonhurması çeşidinin 0°C muhafaza deposundaki kontrol uygulaması..... 25
Şekil 3.5.	Kahramanmaraş bölgesi yerel buruk trabzonhurması çeşidinin 0°C muhafaza deposundaki üzüm polietilen torbası uygulaması..... 25
Şekil 4.1.	20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyve eti sertliğine (kg) etkileri..... 27
Şekil 4.2.	20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerindeki % SÇKM değişimi üzerine etkileri..... 28
Şekil 4.3.	20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin pH değişimi üzerine etkileri..... 29
Şekil 4.4.	20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin titre edilebilir asitlik (%malik asit) düzeylerine etkileri..... 30
Şekil 4.5.	20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin çözünebilir tanen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri..... 32
Şekil 4.6.	20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve muhafaza süresinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin tekrar çözünebilir tanen içeriği (mg/100g) üzerine etkileri..... 33
Şekil 4.7.	20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin L-askorbik asit (mg/100g) içerikleri üzerine etkileri..... 34
Şekil 4.8.	20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin L (parlaklık) renk değerleri üzerine etkileri..... 35
Şekil 4.9.	20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin “a” (+kırmızı-yeşil) renk değerleri üzerine etkileri..... 37
Şekil 4.10.	20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin “b” (+sarı-mavi) renk değerleri üzerine etkileri..... 38

Şekil 4.11.	20 ⁰ C ve 0 ⁰ C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin etilen üretimi (µl/kg/saat) üzerine etkileri.....	39
Şekil 4.12.	0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinde saptanan % ağırlık kayıpları.....	40
Şekil 4.13.	0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin et sertliklerinde (kg) saptanan değişimler.....	41
Şekil 4.14.	0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinin SÇKM (%) içerikleri	42
Şekil 4.15.	0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerindeki pH değişimleri.....	43
Şekil 4.16.	0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinde titre edilebilir asitlik (%malik asit) değişimleri.....	44
Şekil 4.17.	0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinde çözünebilir tanen içeriğindeki değişimler....	45
Şekil 4.18.	0 ⁰ C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) meyvelerinde tekrar çözünebilir tanen içeriğindeki değişimler.....	46

1.GİRİŞ

Trabzonhurması, *Ebenales* takımının *Ebenaceae* familyasından *Diospyros* cinsine aittir. Başlıca yetiştiriciliği yapılan tür ise *Diospyros kaki* dir (Jackson, 1986). Trabzonhurması değişik ülkelerde “kaki” veya “sharon” diye adlandırılırken Türkiye'nin değişik bölgelerinde “cennet meyvesi”, “japon elması”, “amme”, “hurma” gibi farklı isimlerle adlandırılmaktadır.

Anavatanı Çin olan trabzonhurmasının yetiştiriciliği dünyanın sıcak iklim bölgelerinde yapılmaktadır. Özellikle eski zamanlarda Doğu Asya'da ve buna komşu bölgelerde yetiştiriciliği yüzyıllarca yapılmıştır. Çin'de M.Ö birkaç yüzyıl önce yetiştiriciliğine başlanmış, 14. yüzyılda Kore'ye, 17 yüzyılda da Japonya'ya girmiştir. Bu ülkede 800 den fazla çeşit bulunmaktadır. Trabzonhurması bir subtropik iklim meyvesi olduğundan sınırlı olarak tropik ve ılıman iklim bölgelerinde bazı özel koşullarda yetişebilmektedir. Bu nedenle, kesin çizgileri tam olarak belirlenememiş olmakla birlikte, “subtropik meyveler” grubu içinde incelenmektedir. Trabzonhurması subtropik ve ılıman iklim koşullarında kışın yaprağını dökmekte ve bazı çeşitler kış aylarında -10 ve -15°C ye kadar dayanabilmektedir (Onur ve ark., 1997).

Hindistan'ın 1000-1650 m yüksekleri ile Hindicini ve Seylan'da da bu meyve türüne rastlanmaktadır. Ayrıca Avusturalya'da da geniş alanlara yayılmıştır. Karadeniz havzasında, Akdeniz ülkelerinden Fransa'nın güneyinde, İtalya'da, Kuzey Avrupa Ülkelerinde ve İsrail'de trabzonhurması yetiştiriciliği yapılmaktadır (Onur, 1990).

Türkiye'ye hangi tarihte getirildiği bilinmemekle birlikte ülkemizde çok eskiden beri trabzonhurması yetiştiriciliği yapılmakta ve en çok Akdeniz Bölgesinde yetiştirilmektedir. Bu meyve türü kışın yapraklarını döktüğü için, daha serin bölgelerde de (özellikle Karadeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinde) yetiştiriciliğine rastlanmaktadır (Onur, 1990).

Trabzonhurması dünyada yavaş yavaş yayılmış ve son zamanlarda bir çok ülkede popüler bir meyve haline gelmiştir (Sugiura, 1997). Trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) Japonya'da en önemli meyvelerden biridir. Yüzyıllardır Çin'de, Kore'de, ve Japonya'da yetiştiriciliği yapılmaktadır. Son zamanlarda tüm dünyada önem kazanmıştır. İtalya, Avustralya, ABD, Brezilya, İsrail ve Yeni Zelanda gibi bölgelerde de, yayılmaya başlamıştır (Tamura, 1997). Yetiştiriciliği yapılan bazı trabzonhurması çeşitleri yıllık sıcaklık ortalaması 10°C olan bölgelerde soğuk zararından etkilenmektedir. Bu meyvelerde ıslah çalışmaları soğuğa dayanıklılık üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu yüzden soğuğa dayanıklı trabzonhurması çok geniş bir çeşit zenginliğine sahip olmuştur (Renzi ve ark., 1997). Dünyada yaklaşık 190 trabzonhurması türü bilinmektedir. Ancak ticari olarak yetiştiriciliği yapılan tür sayısı 4 dür. Bu türler *D.kaki* L., *D.virginia* L., *D.lotus* L., *D.oleifera* chank dir. Japon meyvesi olarak bilinen en önemli tür *D.kaki* L. dir (Ikegami, 1967).

Doğu trabzonhurması Amiral Perry'nin 1853 de Japonya'yı ziyaretinden sonra Amerika'nın birçok eyaletinde özellikle Kaliforniya, Teksas, Florida, Havai, Louisiana, Missisipi'de yetiştirilmeye başlanmış ve Güney Amerika'ya 1870 de gelmiştir. Bu ülkelerde en az 1000 farklı çeşidi vardır Itoo, (1980) bildirdiğine göre, Childers, (1973), tanımlamıştır.

Trabzonhürması çeşitleri pomolojik olarak meyve et rengine göre iki sınıf altında toplanmıştır.

1. Meyve et rengine kararlı olan çeşitler
2. Meyve et rengine kararsız olan çeşitler.

Birinci guruba giren çeşitlerin çiçekleri tozlandıkları zaman meyveleri çekirdekli olmakta, meyve et rengine ise turuncu olarak kalmaktadır. Bu gruptaki meyveler ister çekirdekli ister çekirdeksiz olsun, et rengine hiçbir zaman değişikliğe uğramamaktadır. Bu grup içinde, derim olumunda meyve tadı buruk veya buruk olmayan çeşitler bulunabilmektedir.

İkinci guruba giren çeşitlerde meyve eti tozlanmanın olmadığı yani meyvenin çekirdeksiz olduğu durumda turuncu renkli ve buruktur. Tozlanma olduğu zaman, tozlanmanın derecesine göre, meyve eti az veya çok kahverengiye dönüşür ve bu renk değişimine bağlı olarak burukluk derecesi de değişir. Renk değişimi çok olmuşsa burukluk az, tozlanma az olmuşsa burukluk fazladır. Tozlanma tam olduğu zaman bütün çekirdekler oluşur ve meyve eti tamamen kahverengiye dönüşür. Böylece meyvenin burukluğu kalmaz ve meyve sertken de yenilir (Onur, 1990).

Çizelge 1.1. Meyve et rengine ve burukluğa göre bazı trabzonhürması çeşitlerinin sınıflandırılması

Meyve Et Rengi Kararlı Çeşitler		Meyve Et Rengi Kararsız Çeşitler	
Buruk Olan	Buruk Olmayan	Buruk Olan	Buruk Olamayan
Saijo Tamopan Tanenashi Tsuru	CaliforniaFuyu Fuyu Gosho Izu Jiro Surugua	Fuji Hachiya Hiratanenashi	Chocolate California Maru Hyakume Zengi Maru

Onur, (1990)

Trabzonhürmasının buruk olan ve buruk olmayan tiplerinin tamamı buruk tiplerin mutasyonu sonucu oluşmuştur. Yeni trabzonhürması üreticisi ülkeler kendi özel çeşitlerini geliştirmişler ve bunları en önemli çeşit olarak ülkelerinde yetiştirmişlerdir. Bunlara örnek olarak İtalya'da Kaki-Tipo, İsrail'de Triumph ve Brezilya'da Lama Forte gösterilebilir. Türkiye'de ise Hatay hürması, Hachiya ve Fuyu çeşitleri tutunmuştur. Bu çeşitlerin bazılarının meyveleri buruk, öteki bazılarının meyveleri ise buruk değildir.

Geleneksel olarak trabzonhürması üreticiliği yapılan ülkelerin iç pazarlarında hem buruk olan hem de buruk olmayan çeşitler satılmaktadır. Ancak, üretime yeni başlayan ülkeleri trabzonhürmasını dış satım amacıyla üretmekte ve böylece buruk olmayan çeşitlerin yetiştiriciliğine ağırlık vermektedir (Sugiura, 1997).

Dünyada trabzonhürması yetiştiren başlıca ülkelerin 1999 yılı üretimleri Çizelge 1.2 de verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi dünya üretimi 2 071 523 ton olan trabzonhürması üretiminde 1 374 962 tonla Çin dünyada birinci, 301 200

tonla Japonya ikinci ve 260 671 tonla Kore üçüncü sırada yer almıştır. Trabzonhurması üretimi dünyada giderek artmaktadır.

Türkiye'nin 1991 yılı üretimi 10000 ton olup 1990 yılından sonra üretimde bir sıçrama meydana gelmiştir. Körfez krizinden önceki yıllarda Arap ülkelerine bir parça dış satım yapılmış ise de bu, kayıtlara girmemiştir. Bugün tüm üretimimiz ülke içinde tüketilmektedir (Onur ve ark., 1997).

Çizelge 1.2. Dünyada trabzonhurması yetiştiren başlıca ülkeler, bunların üretim miktarı (ton) ve alanları (ha)

Ülkeler	Trabzonhurması Üretimi (ton)	Trabzonhurması Alanı (ha)	Trabzonhurması Verimi (kg/ha)
Dünya	2.071.523	289.736	71.497
Avustralya	650	75	86.997
Brezilya	52.000	5.100	101.961
Çin	1.374.962	221.800	61.991
İran	1.000	100	100
İsrail	17.400	1.300	133.846
İtalya	62.000	2.900	213.793
Japonya	301.200	28.000	107.571
Kore	260.671	30.031	86.801
Meksika	440	50	88.000
Yeni Zelanda	1.200	380	31.579

Anonim, (1999)

Trabzonhurmasının büyüme eğrisi sert çekirdekli meyvelerdeki gibi çift sigmoide eğilimlidir, fakat bu durum şeftali, kayısı ve erikteki kadar belirgin değildir. Trabzonhurması meyvesi olgunlaşma periyodunun üçüncü gelişme evresinde hızlı büyüme dönemine girer. Farklı trabzonhurması çeşitlerinde olgunlaşma sırasında solunum değişimi üzerindeki çalışmalar trabzonhurmasının klimakterik bir meyve olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır (Ito, 1971).

En fazla ticari üretimi yapılan 3 trabzonhurması çeşidi de dioiktir. Erdişi (hermaphrodit) olan tipler tozlayıcı olarak kullanılmaktadır. Tozlanma eksikliğinde trabzonhurması partenokarpik meyve oluşturur fakat bu meyveler küçük kalır (Jackson, 1986). Trabzonhurmasının kimyasal bileşimi Çizelge 1.3.'de verilmiştir. Su, şeker, pektin, tanen, karoten pigmenti ve L-askorbik asit meyve içindeki önemli maddelerdir. Trabzonhurması C vitamini ve lif bakımından zengindir. Bazı ülkelerde trabzonhurmasının yaprağı yeşil çay olarak kullanılmaktadır (Kang ve Ko, 1997).

Olgun meyveye kırmızıdan turuncu-sarıya kadar değişik renk veren madde karotenoit pigmentidir. Trabzonhurmasının meyvesi parlak, koyu kırmızı-turuncu kabuk rengine, koyu sarı meyve eti rengine sahiptir. Buruk meyve yumuşadıktan sonra burukluğunu kaybederek tatlanmaktadır (Jackson, 1986).

Çizelge 1.3.Trabzonhurma meyvesinin kimyasal bileşimi (100g meyvede)

	Çekirdekli Meyve	Çekirdeksiz Meyve	Yabani Meyve (Yenen Kısım)
Kalori (Cal)	63	65	104
Protein (g)	0.6	0.6	0.7
Yağ (g)	0.3	0.3	0.3
Toplam Karbonhidrat (g)	16.1	16.5	27.4
Kalsiyum (mg)	5	5	22
Fosfor (mg)	21	22	21
Demir (mg)	0.2	0.2	2.0
Sodyum (mg)	5	5	0.9
Potasyum (I.U)	143	146	254
A. Vitamini (mg)	2220	2275	-
Thiamin (mg)	0.02	0.02	-
Riboflavin (mg)	0.02	0.02	-
Niacin (mg)	0.09	0.09	-
C Vitamini (mg)	9	9	54

Onur, (1990)

Trabzonhurma, ağaç bakımının kolay olması, az masrafla yetiştirilmesi ve yüksek gelir getirmesi nedeni ile avantajlı bir meyvedir. İçerdiği çeşitli mineral maddeler, vitaminler (özellikle yüksek oranda A ve C vitaminleri, Çizelge 1.3.) ve kendine özgü tat ve aroması yüzünden tüketici açısından da aranan bir meyvedir. Bugün Ortadoğu ülkelerinden gelen istekler yanında son yıllarda Avrupa ülkelerinden de bu meyveye olan ilgi ve istek dikkate alındığında, trabzonhurma dış ticaretinin de giderek gelişeceği görülmektedir. Yapılan çalışmalarda Kahramanmaraş merkez ve ilçelerinde trabzonhurma popülasyonunun yoğun olarak bulunduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, bu ürünün pazarda bulunma süresi derim zamanıyla sınırlı kalmaktadır. Oysa tüketiciler bu meyveyi pazarlarda derim mevsimi dışında da aramaktadırlar. Bu nedenle trabzonhurma pazarlarda daha uzun bir süre bulunabilmesi ve rasyonel bir pazarlamanın yapılabilmesi için meyvelerin soğuk depolarda muhafaza edilmesi gerekmektedir.

Meyve ve sebzeleri depolamanın fonksiyonu pazarlamadaki en son aşamaya kadar bozulmayı minimuma indirecek bir ortam sağlamaktır. Genellikle depolamanın amacı ürünün daha geç sezonda pazarlanmasına izin vermek ve böylece pazarlama periyodunu uzatmaktır.

Akdeniz bölgesinin kıyı şeridinde trabzonhurma çeşitlerinin uzun bir pazar periyodu vardır. Eylül ayının üçüncü haftasında erkenci çeşitlerle başlayan pazarlama periyodu, geççi çeşitlerle kasım ayının üçüncü haftasına kadar devam etmektedir. Geççi çeşitlerin meyveleri, toplanmadıkları takdirde, yaprak dökümünden sonra da ağaç üzerinde kalabilmektedir. Meyveler pazarlanacakları yere geldiklerinde sert durumda olmalı ve satışa böyle sunulmalıdır. Tadı buruk olan çeşitlerin, yeme olumuna (ripening) gelebilmesi için burukluğun giderilmesi gerekir (Onur,1990).

Bu çalışmada 2 farklı (0°C ve 20°C) depo sıcaklığında, iki farklı ekolojide ve iki farklı yerli çeşitte trabzonhurmasının muhafaza süresi, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), ağırlık kaybı, pH, titre edilebilir malik asitlik, tanen, L-askorbik asit, meyve eti sertliği ve olgunlaşma sırasında etilen üretim miktarı, meyve kabuğu renk değişimi periyodik olarak fiziksel ve kimyasal ölçümler yapılarak araştırılmıştır. Böylece, muhafaza sıcaklığının kalite üzerine etkileri incelenmiştir. Bu projenin amacı, ülkemizde Kahramanmaraş'ta ve Yunanistan'ın Girit Adasında yetiştirilen iki yerel çeşitte yapılan değişik muhafaza yöntemlerinin kombinasyonlarıyla, trabzonhurmasının raf ömrünü uzatarak bunların pazarda daha uzun bir süre en az kalite ve nitelik kaybıyla bulunma olanaklarını araştırmaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Trabzonhurası insan beslenmesinde, hem çeşitli vitaminler içermesi, hem istenen tat ve aromaya sahip olması, hem de meyvenin besin değeri dolay beğeni kazanmış bir meyvedir. Trabzonhurasının içerdği bazı kimyasal maddeler ilaç endüstrisinde ve bir çok kozmetik malzeme yapımında kullanılmaktadır. Trabzonhurası, yılın sadece kısa bir döneminde pazara girerek kısa zamanda tükenmesi yüzünden geniş bir pazarlama yelpazesine sahip olamamakta ve bu yüzden hem tüketiciler hem de üreticiler bu meyveden istenildiği kadar faydalanamamaktadır. Bu sorunlara yanıt verebilmek ve sınırlı olan pazarlama süresini artırmak yapılacak muhafaza ve derim öncesi yapılan bazı kimyasal madde uygulamalarıyla mümkün olabilir. Bu yönde yapılan çalışmalar ve ilerlemeler devam etmektedir. Aşağıda bu konudaki araştırmaların önemli olanları özetlenmiştir.

2.1. Trabzonhurası Meyvesinin Fizyolojisi

2.1.1. Olgunlaşma ve Etilen Fizyolojisiyle İlgili Çalışmalar

Takata (1983), trabzonhurası meyvesinde solunum ve etilen üretimi arasında yakın bir ilişki olduğunu bildirmektedir. Bu, meyvenin derim zamanına ve çeşide bağlı olarak değişmektedir. Haziran-Temmuz ayında derilen ve 25°C de tutulan trabzonhurası meyveleri etilen üretimi ve solunumda klimakterik meyvelere benzer artışlar görülmüştür. En yüksek etilen üretim noktası olarak kabul edilen klimakterik maksimumunda meyvenin kaliksi düşmektedir. Ağustos ayında derilen meyveler solunumda doruk noktası olmayan bir artış, etilen üretiminde ise doruk noktası olan bir artış göstermiştir. Daha geç derilen meyveler solunumda artış gösterirken az miktar bir etilen ürettikten sonra meyveler yumuşamış ancak meyvenin kaliksi kopmamıştır. Meyve olgunlaşmasıyla birlikte etilen üretimi hızlı bir azalma göstermiştir. Solunum ve etilen üretimi çeşitler arasında önemli farklılıklar göstermiştir. Trabzonhurası, etilen üretimi bakımından hem klimakterik hem de klimakterik olmayan meyve türlerinden farklı bir tür olarak düşünülmektedir.

Itamura ve ark. (1991), etilen ve trabzonhurası meyvesinin yumuşaması arasında yakın bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Ancak, olgunlaşma sırasında klimakterik meyvenin ürettiği etilen miktarı klimakterik olmayan meyvenin ürettiği etilen miktarından çok daha fazla bulunmuştur.

Wills ve ark. (1998), klimakterik ve klimakterik olmayan iki meyve sınıfı arasındaki bu farkın, gelişme ve olgunlaşmanın birçok devresinde bulunan içsel etilen konsantrasyonundan kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Brady ve ark. (1987), olgun meyveye etilen uygulanırsa, ACC sentezi ve etilen üretimindeki sorumlu ACC-sentez ve ACC-oksidad enzimlerinin her ikisinin de artacağını ve böylece etilen üretiminde önemli bir artış olacağını belirtmişlerdir.

2.1.2. Meyve Yumuşamasıyla İlgili Çalışmalar

Maotani ve ark. (1982), yumuşamanın trabzonhurması meyvesinde en göze çarpan değişme olduğunu, meyvenin pazar kalitesini düşürerek pazarlama ve dağıtım sırasında ciddi sorunlar ortaya çıkardığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar trabzonhurması meyvesinin etilen absorbantı içeren polietilen torbalarda muhafaza edilmesinin raf ömrünü arttırılabileceğini vurgulamışlardır.

Reid ve Harrison (1977): Itoo 1980'den, olgunlaşma sırasında ortaya çıkan meyve yumuşamasını azaltmak için aşağıdaki önerilerin dikkate alınmasını bildirmişlerdir.

1. Meyveler sadece ağaç olumunda derilmeli.
2. Kasalardaki ürünler soğukta depolanmalı; kasalara ham meyvelerin yanında olgun meyveler konmamalıdır.
3. Bütün etilen kaynakları paketleme evleri ve muhafaza depolarından uzak tutulmalıdır. Bu tür etilen kaynakları, ıskartaya ayrılan trabzonhurmaları da dahil olmak üzere, olgunlaşmış meyveler kadar taşıtlar, forklift ve kompresör gibi petrole kullanılan araçları da kapsamaktadır.

Itamura ve ark. (1991), Hiratennashi trabzonhurmasında meyve yumuşamasının etilen üretimi ve solunumu ilişkisi üzerinde çalışmışlardır. Belirli aralıklarla derilen Hiratennashi meyvesi etanol uygulamasına tabi tutulmuştur. Her derimde sonra artan bir etilen karbondioksit oluşumu içinde etanol artırılarak uygulanmıştır. Meyve sert olduğu halde her gelişme aşamasında etanol uygulaması arttırılarak uygulanmış ve etilen ve karbondioksit üretimi artmıştır. Etilen artışı meyve olgunlaşmasından bağımsız olarak solunum artışıyla birlikte hızla artmıştır. Meyve etanol uygulamasından 48 saat sonra yumuşarken etilen üretimi uygulamadan 24 saat sonra artmıştır. Yumuşama ve etilen üretimi artan etanol konsantrasyonu uygulaması ile hızlı bir şekilde artmıştır. Etanol uygulaması aynı zamanda burukluğu giderirken kaliksin kopmasını hızlandırmıştır.

2.2. Tanen ve Meyve Burukluğunun Giderilmesi İçin Uygulanan Yöntemler

Trabzonhurması taneni üzerindeki ilk çalışma 1923'de yapılmıştır. Trabzonhurması tanenin, molekülü içerisinde gallik asit ve filoroglusin içermektedir. Tanenin trabzonhurması meyvesi içerisinde geniş özel hücrelerde depo edildiği bilinmektedir (**Itoo, 1980**).

Miabayashi' ye (1941) göre, meyve olgunlaştığında tanen hücrelerinin büyüklüğü ve sayısı artar. Tanen hücrelerindeki tanen miktarı ve büyüklüğü değişik çeşitlerde farklılık gösterir. Özellikle tozlanmayla değişmeyen, buruk olmayan hurmalarda tanen hücreleri küçüktür. Tozlanmayla değişmeyen buruk Yotsimizo çeşidi çoğu zaman Jiro veya Fuyu kadar fazla tanen hücresine sahiptir.

Trabzonhurması meyvesi, daha önce de söz edildiği gibi, genel olarak meyve çeşitleri buruk ve buruk olmayan olarak iki guruba ayrılmaktadır. Trabzonhurmasını yeme olgunluğuna getirmek için meyveyi yumuşatmak ve tanenden meydana gelen burukluğu gidermek gerekir. Burukluğa neden olan çözünen tanen miktarı derim olgunluğundaki trabzonhurmasında dikkate değer düzeyde fazladır. Tadı buruk olan

çeşitlerin, fizyolojik olgunluğa ulaştıktan sonra yenebilmesi için aşağıdaki işlemler uygulanabilir (Ito, 1971).

- Etilen odalarında olgunlaştırma,
- Meyveleri ethrel çözeltilisine batırarak olgunluğun sağlanması,
- Karbondioksit uygulamasıyla burukluğun giderilmesi,
- Kireçli suda bekletilerek burukluğun giderilmesi,
- Meyvelerin oda koşullarında bekletilerek burukluğun giderilmesi

Ito (1971), ham bir trabzonhurmasının dikkate değer derecede buruk olmasının tanen hücrelerindeki suda çözünebilir tanenden kaynaklandığını bildirmiştir. Çözünebilir tanen sıvı yapısından dolayı kesilen yüzeye kolayca yayılmaktadır. Araştırmacı kaki-taneni diye adlandırılan bu tanenin güçlü bir protein kapasitesine ve ferrik klorit testine karşı güçlü pozitif bir etkiye sahip olduğunu bildirmiştir. Kaki taneni protein çözücü olarak Japon pirinç likörü ve pirinç şarabını mayalamada yaygın olarak kullanılmaktadır. Öte yandan polimerize tanen suda çözünmediği için burukluk göstermemektedir. Aynı araştırmacı trabzonhurmalarının derimi sırasında meyve etinin zarar görmesini engellemek ve meyvenin çekiciliğini artırmak için kaliksin meyveye bağlı olarak derilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Ayrıca derimden sonra geleneksel olarak karbondioksit, sıcak su ve etanol uygulamasıyla burukluğun giderilebileceği de belirtilmiştir (Ito, 1986).

Sugiura ve ark. (1975), trabzonhurmasının burukluğunu, meyve henüz ağaç üzerindeyken 0.03 mm kalınlıkta 10x14.5cm uzunlukta ve çok az miktarda sıvı etanol içeren polietilen bir torba içerisine alınmasıyla başarıyla giderilebileceğini bildirmiştir.

Nakamura ve ark. (1995), metilbromitle fümige edilen ve farklı polietilen torbalarla paketlenen trabzonhurması meyvelerinin kaliteleri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Hiratanenashi ve Fuyu çeşitleri 48 g/m³ konsantrasyonda 15 °C de 2 saat süreyle fümigasyona tabi tutulmuştur. Daha sonra meyveler, içerisinde metil bromit absorpsiyon kağıdı bulunan 4 farklı ticari polietilen torbaya konularak 15°C, 20°C veya 25°C de 5' er gün ve bundan sonra 14 ve 30 gün süreyle 0 °C de muhafaza edilmişlerdir. Fümige edilen ve depolanmadan önce 15 °C de 3 gün bekletilen ve daha sonra 0 °C ye konulan Hiratanenashi meyvelerinde tanen tamamen kaybolmuştur. Fümigasyon yapılan meyvelerde, yapılmayanlara göre CO₂ konsantrasyonu çok düşük bulunmuştur. Sonuçta fümigasyon ve yüksek konsantrasyonlu CO₂'in ortak etkisinin tanen kaybolmasına neden olduğu bildirilmiştir.

Kitagawa ve Glucina (1984), yaptıkları çalışmada meyve kabuğunu soyarak ve meyveyi kurutarak trabzonhurması meyvesinin burukluğunu gidermede başarılı sonuç elde etmişlerdir.

Oshida ve ark (1996), Etanol ve CO₂ uygulaması yoluyla trabzonhurmasının burukluğunun giderilmesi üzerine bir çok çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar bu tür uygulamalar sonunda tekrar çözünebilir tanenin (TÇT) kimyasal yapısı üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Bu amaçla buruk "Hiratanenashi" çeşidi daha ağaç üzerindeyken bunları, içlerine 5ml lik %5 lik etanol-su çözeltisi konulmuş polietilen torbalara yerleştirmişler ve bu durumda ağaç üzerinde birkaç gün bekleterek burukluğu gidermişlerdir. Bu tür meyvelerin analiziyle, bu uygulamanın neden olduğu TÇT'nin yaklaşık %50 oranında %1 lik HCl-MeOH yeniden çözünebildiğini

bulmuşlardır. Burukluk giderildikten sonra meyve etindeki TÇT'nin kahverengileşme reaksiyonu yavaş yavaş ilerlemiştir. Böylece tanen çözünmezliği %20'ye kadar azalmıştır. Enzimatik olarak izole edilen ve %1 lik HCl-MeOH içinde izole edilen tanen hücreleri hiçbir değişiklik göstermezken, renksiz tanen hücreleri tanenin çözülmesiyle küre şeklinde şişmişlerdir.

Taira ve ark. (1997), pektin ve tanen arasındaki karmaşık oluşumla trabzonhurmasının burukluğunun giderilmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada çözünebilir tanen ve çözünebilir pektinin trabzonhurmasının burukluğu ile ilişkisi araştırılmıştır. Buruk bir çeşit olan Hiratanenashi meyvesinden alınan meyve suyu ve tanen çözeltisine eklenen çözünebilir pektin burukluğu önemli derecede azaltmıştır. Meyve eti yumuşaması sırasında suda çözünebilir pektinde bir artış olmaksızın meyvedeki toplam pektinde bir azalma olmuştur. Çalışma sonuçları pektin ve çözünebilir tanen arasındaki karmaşık bir oluşumun, trabzonhurmasındaki burukluğu gidermede asetaldehit'den daha önemli bir faktör olabileceğini göstermiştir. Çok yumuşak meyvelerde, burukluğu azaltmada hem tanen-pektin karmaşık formasyonu ve hem de asetaldehit-tanen polimerizasyonunun birlikte etkili olduğu ileri sürülmüştür.

2.3. C Vitamini İçeriği İle İlgili Çalışmalar

L-Askorbik asit suda çözünebilir kokusuz beyaz bir kristal tozudur. L-Askorbik asitin Reaksiyona girme kabiliyetinin yüksek olmasından dolayı sıcaklık, pH, oksijen miktarı, enzim varlığı ve metal ve katalitikler gibi faktörlerin varlığına bağlı olarak C vitamini kolaylıkla okside olur (**Daood, 1991**)

Goddard ve Matthews (1979), taze meyve ve sebzelerin, Amerika'da insan beslenmesinde kullanılan askorbik asidin %90 dan fazlasını sağladığını belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre trabzonhurması yaklaşık olarak 97mg/100g L-askorbik asit ve 218mg/100g toplam C vitamini içerir ve bu da trabzonhurmasını mükemmel bir C vitamini kaynağı haline getirir.

Ito (1978), trabzonhurması meyvesinin iyi bir L-askorbik asit kaynağı olduğunu söylemiştir. Tablo 2.1 de görüldüğü gibi, olgun olmayan meyve ve olgun meyvelerin meyve kabuğundaki L-askorbik asit miktarı, olgun meyvenin meyve etindeki L-askorbik asitten çok daha fazladır. Trabzonhurması meyvesinin dış bölgesi iç bölgesinden çok daha fazla L-askorbik asit içerir. Trabzonhurmasının yaprağı ve meyvesindeki L-askorbik asit miktarı kıyaslandığı zaman yapraktaki L-askorbik asit miktarı meyveye göre oldukça yüksektir. L-Askorbik asidin toplam C vitaminine oranı %87 iken, taze yapraktaki C vitaminin 1183 mg ve L-askorbik asit miktarı 1031 mg/100g dir.

Çizelge 2.1. Ağaç olumundaki trabzonhurmasının taze ağırlığındaki askorbik asit içeriği (mg/100g)

Çeşit	Meyve kabuğu veya eti	Toplam C vitamini	L-Askorbik asit	Dehidro askorbik asit
Fuyu	Kabuk	220	195	25
	Meyve eti	52	41	11
Jiro	Kabuk	175	144	31
	Meyve eti	35	24	11
Okugosho	Kabuk	150	126	24
	Meyve eti	25	16	9
Hanagosho	Meyve eti	45	33	11
Seidoshi	Meyve eti	46	31	14

Ikubo ve ark. (1954)

Ames ve ark. (1993), meyve ve sebzelerin doğal antioksidantlarca zengin olduğunu ve bunların tüketiminin tüm genel kanser türleri için yapılan birçok grup ve durum-kontrol çalışmalarında daha düşük kanser oluş ve ölüm oranı gösterdiğini kaydetmişlerdir.

Mannino ve Cosio (1997), askorbik asidin, birçok besinde ve özellikle sebze ve meyvelerde doğal olarak bulunan güçlü bir antioksidant olduğunu vurgulamışlardır. L-Askorbik asit enfeksiyonların engellenmesinde de önemli rol oynamaktadır. Araştırmacılar, L-askorbik asidin vitamin aktivitesi dışında, antioksidant olarak renk tat ve kokudaki istenmeyen değişimleri engellemek için gıda endüstrisinde sıkça kullanıldığını da vurgulamışlardır.

2.4. Meyve Muhafazası İle İlgili Çalışmalar

Condit (1919), yaptığı çalışmada trabzonhurmasının -1°C sıcaklık ve %90 oransal nem de 3-4 ay muhafaza edilebildiğini ve uzun süreli depolama esnasında buruşma problemiyle karşılaşılabilirdiğini saptamıştır.

Kitagawa ve ark. (1966), yapmış oldukları çalışmada trabzonhurmasının muhafaza ömrünün derim öncesi gibberelik asit uygulamasıyla uzatılabileceğini bildirmişlerdir.

Itamura ve ark. nın (1991) bildirdiğine göre, Itamura (1986), tanımlamıştır. 'Fuyu' ve 'Hiratanenashi' trabzonhurması çeşitlerinin, raf ömrü dikkate alındığında, meyve olgunlaşmasının erken aşamasında derildiğinde daha kısa ve meyve olgunlaşmasının ileri aşamasında derildiğinde daha uzun süre muhafaza edildiğini rapor etmişlerdir. Çünkü trabzonhurmasının solunumu ve etilen sentez

aktivitesi, meyve ham iken yüksek, meyve olgunlaşmasının ileri aşamasında düşüktür.

Son ve ark. (1981), polietilen torbalarda muhafazanın 4 buruk çeşidin kalitesinin devamlılığı üzerine etkisini araştırmışlardır. Buruk çeşitler için 0.1 mm kalınlığındaki polietilen film ve buruk olmayan Buyusi çeşidi için 0.05 mm kalınlığındaki film en iyi film kalınlığı olarak saptanmıştır. Polietilen torbaya konmayan kontrol meyveleri 16-25 gün içerisinde bozulurken, polietilen torbadaki meyveler oda sıcaklığında 70 gün ve düşük sıcaklıkta (0-2 °C) 90 gün muhafaza edilebilmişlerdir.

Wheeler ve Packer (1989), ağaç olumundaki "Fuyu" çeşidinin meyvelerine polietilen torbalar içerisinde modifiye atmosfer (MA) uygulaması yapmışlardır. Bu arada meyveleri üzerlerinde bulunan ve muhafaza sırasında onlara zarar veren zararlılardan temizlemek amacıyla 300-1000Gy γ -ışınına maruz bırakmışlar ve deneme sonunda sadece 1000Gy γ -ışınına maruz bırakılan meyvelerin kabuklarında, soğuk depolama sonunda zararlanmalar görülmüştür. Aynı zamanda bu meyvelerin, ışınlamadan sonra artan miktarlarda etanol üretimine başladıkları da gözlenmiştir.

Ben-Arie ve ark. (1991), buruk "Triump" trabzonhurmasının muhafaza ömrünü uzatmak için kasım ayının ortalarında derilen meyveler 3 farklı uygulama altında MA (modifiye atmosfer) koşullarında -1°C'de paketlenerek muhafaza etmişlerdir. Paketleme işlemi vakum altında yapılan meyveler 8 hafta, azot altında paketlenenler 20 hafta, derim yapılmadan 10-14 gün önce 50ppm lik GA₃ uygulamasına tabi tutulanlar 7 ay kadar muhafaza edilebilmiştir. Bu çalışmadaki sınırlayıcı faktör ise bu koşullar altında muhafaza edilen meyvelerde meyvenin tadının kaybolması ve meyveyi kahverengileştiren etanol ve asetaldehit birikiminin fazla olmasıdır.

Lee ve ark. (1993), buruk olmayan Fuyu trabzonhurmasının meyve kabuğunun kahverengileşmesine neden olan faktörler üzerinde çalışmışlardır. Muhafaza sırasında genellikle kararma ve kahverengileşme olmak üzere iki farklı renk bozukluğuna rastlanmaktadır. Kabuk kahverengileşmesi (çikolata rengi) çok daha ciddi bir bozukluktur. Çünkü bu tip renk değişikliği meyve sertliği ve tadının kaybolmasına neden olur. Topraktaki yüksek azot miktarı, aşırı gübreleme ve geciktirilmiş olgunluk gibi faktörler kahverengileşmeye olan duyarlılığı artırır. Renk bozukluğu az olgunlaşmış meyvelerde daha şiddetlidir. Polietilen torbada 0°C de (5 meyve/polietilen torba) antioksidant (2000ppm difenilamin veya 2500ppm ethoxyquin) uygulanan meyvelerde, hiçbir uygulamaya tabi tutulmayan (kontrol) meyvelere göre daha az kahverengileşmeyle karşılaşmıştır. Kontrollü atmosfer (KA)'de (%5 CO₂ +%2 O₂) muhafaza edilen meyvelerde meyve eti kararmasına daha az rastlanmıştır.

Shewfelt ve Prussia (1993), sebze ve meyvelerin, fiyatların yükselmesine kadar pazarlamayı geciktirerek sezonu uzatmak, daha homojen bir perakende dağılımı sağlamak için, özelliklerine bağlı olarak, birkaç saatten birkaç aya kadar depoda muhafaza edildiğini belirtmişlerdir. Ürünler derimden tüketime kadar kabul edilebilir durumda olmaları için yeterli raf ömrüne sahip olmalıdır. Araştırmacılar

ürünün istediği optimum sıcaklık, bağıl nem ve çevre koşulları sağlanarak depolama süresinin uzatılabileceğini vurgulamışlardır.

Chee ve Mowat (1994), meyve olgunlaşmasındaki farklılıkların, derim zamanını, derim sonrası meyve özelliğini, ve tüketici beğenilirliğini etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre genel olarak meyvenin muhafaza ömrü meyve olgunlaşmasının erken aşamalarında derildiğinde uzun iken, olgunlaşmanın ileri aşamasında derildiğinde ise daha kısa olmaktadır.

Pekmezci ve ark. (1995), Hachiya ve Fuyu trabzonhurması çeşitlerinde muhafaza ömrünü incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Ağaç olumunda derilen meyve kasaları içerisine etilen absorbantı olarak $KMnO_4$ emdirilmiş belirli miktarlarda volkanik tüf parçaları konulmuş ve kasalar deliksiz polietilen torbalar içerisine ambalajlanmıştır. İkinci grup meyve kasaları, içerisine etilen absorbantı konmadan delikli polietilen torbalar içerisinde ambalanmış, üçüncü grup meyveler ise herhangi bir uygulama yapılmadan kontrol grubu olarak alınmıştır. Daha sonra tüm meyve grupları 0^0 ve 3^0C sıcaklık ve %90 oransal nemde depolanmıştır. Denenen muhafaza ortamları içerisinde en iyi sonucu $0^0 C$ sıcaklık ile deliksiz polietilenle ambalajlama+ $KMnO_4$ uygulaması vermiştir. Bu koşullarda Hachiya çeşidi 3.5 ay, Fuyu çeşidi ise 4 ay süreyle kalitelerinden bir şey kaybetmeden depolanabilmiştir.

Yang ve Yang (1996), 0 , 4^0 ve 10^0C deki soğuk depolama veya KA depolaması (% 5-10 CO_2 + %3 O_2) sırasında trabzonhurmasındaki (Fuyu) klorofil ve karotenoid miktarındaki değişmelerin renk değişimiyle ilişkili olarak belirlendiğini rapor etmiştir. Derim sırasında toplam klorofil miktarı çok düşük ($20.7\mu g/100g$) olup meyve kabuğu karotenoid içeriği $75.4 g$ olarak ölçülmüştür. Muhafaza sırasında karotenoid miktarı artarken klorofil miktarı azalmıştır. Klorofilin a/b oranı derim zamanında 3.1 iken muhafaza sırasında klorofilin hızlı bir şekilde parçalanmasından dolayı azalmış, toplam karotenoid miktarı başlangıç değerinin % 158 ine kadar artmıştır.

Wright ve Kader (1996), 5^0C soğuk depoda ve kontrollü atmosfer (KA) koşullarında muhafaza sırasında SÇKM miktarının arttığını, L^* (parlaklık) artış eğiliminde, a^* ve b^* renk göstergelerinin sürekli bir azalma eğiliminde olduğunu ve titre edilebilir asitliğin azaldığını bildirmişlerdir.

Brackmann ve ark. (1997), “Fuyu” ve “Lamaforte” trabzonhurması çeşitlerinin soğukta muhafazası üzerinde çalışmışlardır. “Fuyu” ve “Lamaforte” fizyolojik ağaç olumunda derilmiş, $10\mu-40\mu$ kalınlıktaki polietilene sarılarak MA’da ve 0^0 veya 1^0C de muhafaza edilmiştir. Fuyu 0^0 veya 1^0C de CA(%16 O_2 +%10 CO_2 veya %16 O_2 +%15 CO_2) koşullarında ve 232 litrelik kutularda muhafaza edilmiştir. 2 ay sonunda soğuk depoda normal atmosferde muhafaza edilenler muhafaza sonunda pazarlanamaz duruma gelmiştir. 0^0C MA ve 40μ kalınlıktaki polietilen torbada muhafaza edilen iki çeşit ve CA’de (%16 O_2 +%15 CO_2) tutulan Fuyu 3 ay boyunca muhafaza edilmiştir. Muhafaza sonunda başarılı olan meyveler 13.5^0C de 4 gün boyunca bekletildikleri halde meyve eti sertliğini korumuştur. Tüm uygulamalarda çürüme görülmemiş ve meyve kabuğu kararması % 47 oranında daha düşük çıkmıştır.

Moura ve ark. (1997), meyvelerin sarılması ve depolamanın trabzonhurması meyvesinin olgunlaşmasına etkisi üzerinde çalışmıştır. “Taubare” çeşidi

4meyve/polyester kasa olacak şekilde paketlenerek polivinilklorürsüz filme sarılmış ve 0°C ve %80-85 oransal nem koşullarında veya oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir. Soğuk hava ve meyvelerin sarılması olgunlaşmayı ve ağırlık kaybını azaltmışsa da tanen miktarı veya burukluk üzerine etkili olmamıştır.

Yongmoon ve ark. (1997), derim öncesi yapılan kimyasal uygulamaların “Fuyu” trabzonhurmasının muhafazası üzerine etkilerini incelemişlerdir. Derim öncesi MGC-140 (N, P, K, Mn, etilen, diamin, asetik asit, Fe, CuSO₄, ZnSO₄ ve (NH₄)₂MoO₄; 800, 1600 veya 3200 mg/litre) karışımı ve GA₃ (50 mg/litre) uygulamalarına tabi tutulan meyvelerin polietilen torbalar içerisinde 1⁰ C de tutulan muhafaza deposunda 114 veya 169 gün süreyle meyve kalitesi incelenmiştir. Muhafaza sırasında polietilen torba içerisindeki CO₂/O₂ oranı giderek artmıştır. GA₃ uygulaması meyve eti sertliği bakımından en iyi sonucu (meyve eti en sert olan meyveler) verirken meyvedeki kuru madde miktarı muhafaza süresinin uzaması ile birlikte azalmaya doğru bir eğilim göstermiştir. Ayrıca muhafaza sırasında GA₃ uygulanan meyvelerdeki toplam pigment miktarı en düşük düzeye inmiştir. Depolama süresince “cryptoxanthin” azalırken “zeatin” miktarında artış bulunmuştur.

2.5. Meyve Kalitesiyle İlgili Çalışmalar

Trabzonhurması meyvesinde tüketicinin istediği kalitede meyveyi pazara sunabilmek için bazı kalite kriterlerini göz önüne almak gerekir. Bu kalite kriterleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı ve suda çözünebilir tanen miktarı,
2. Meyvenin şekli ve görünüşü,
3. Aroma ve koku,
4. Vitamin,

Görünüş ürünün pazar değerini belirlemede kullanılan en önemli kalite faktörüdür. Kalite, büyüklük, şekil, renk, meyvenin durumu ve bozulma miktarına göre değerlendirilir.

Genellikle tüketici, olgunlaşan meyvedeki renk değişimi ile şeker içeriği ve meyvede olması istenen öteki nitelikler arasında ilişki kurar. Bundan dolayı ürünü satın almaya karar vermek için meyvede standart rengin oluşması istenir. Yerel trabzonhurması çeşitlerimiz turuncu renkte meyve kabuğu ve sarı et rengine sahiptir.

Genellikle derim zamanında meyve kabuğu rengi yeşilimsi sarı, turuncu sarı, turuncu kırmızı olarak, çeşitlere göre, değişiklik gösterir. Fizyolojik olgunluk zamanında ise çeşitlerin kabuk renkleri; turuncu, koyu turuncu, kırmızı turuncu, kırmızı olabilmektedir (**Onur, 1990**).

Tarutani (1965), karbondioksit üreticileri eklemek suretiyle meyvenin kalitesinin devamlılığını daha da geliştirmiştir. Ağırlık kaybı meyvenin polietilen torbalara sarılmasıyla azaltılmış ve burukluk ta 60 gün içerisinde kaybolmuştur. Polietilen torbada muhafaza, meyvenin solunumunu azaltmakta ve solunumla bağlantılı olarak, O₂ ve CO₂ konsantrasyonunu düzenlenmektedir. Araştırmacı ayrıca uzun süreli depolamalarda trabzonhurması meyvesinin meyve çürüklüğüne duyarlı olabileceğini bildirmiştir.

Rehelia ve Kumar (1988), domates şekilli ve zanjumarı çeşitlerinin toplam kuru madde içerikleri üzerinde çalışmışlar ve SÇKM içeriklerini 1.çeşitte %19.7 ve 2. çeşitte %13 olarak bulmuşlardır.

Mohamed ve Rabeh (1989), ağaç olumunda derilen trabzonhurmasının farklı depo sıcaklıklarının (0⁰, 5⁰, 10⁰, 15⁰ ve 18⁰C) ve %85-90 oransal nemin meyve eti sertliğine etkisini incelemişlerdir. Muhafaza süresince meyve eti sertliği tüm sıcaklıklarda farklı miktarlarda azalmış, buna karşılık toplam şeker giderek artmıştır. Aynı zamanda tanen miktarında da azalma olmuş ve meyve renginde gelişme saptanmıştır. Toplam asitlikte ise azalma gözlenmiştir.

Fukushima ve ark. (1991), Hiratanenashi trabzonhurmasına etanol uygulamasıyla burukluğu gidermenin mekanizması üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Kapalı kutulara konulan trabzonhurması meyveleri %35 etanol ve %5 asetaldehit çözeltisine maruz bırakılmıştır. Burukluğu gidermek için yapılan etanol uygulaması asetaldehit uygulamasına göre daha etkili olmuştur.

Vidrih ve ark. (1994), derim sonrası yapılan uygulamaların trabzonhurması kalitesi üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Derilen trabzonhurmaları %99 CO₂ içeren ortamda 20 saat 20 °C de bekletildikten sonra 20 °C de normal atmosfer koşullarında 3 gün tutulmuştur. Kontrol meyveleri hiçbir uygulamaya tabi tutulmayarak normal atmosferde bekletilmiştir. Uygulamadan sonra Thiene ve Lycopersicon çeşitleri 20 µg -2600µg/100g tanen içerirken CO₂ uygulamasına tabi tutulmayan Kaki tipo'nun 2350 µg/100g içerdiği saptanmıştır. Kontrol grubunun başlangıç konsantrasyonu uygulamalarla karşılaştırıldığında CO₂ uygulaması yapılan meyvede daha fazla etanol ve asetaldehit bulunduğu görülmüştür. CO₂ uygulanan meyvelerin kontrol grubuna göre daha yumuşak olduğu ve fakat meyve et renginde değişiklik olmadığı gözlenmiştir. Yapılan tat analizinde de panelistlerin çoğu CO₂ uygulanan grubu tercih etmişlerdir.

Lay-Yee ve ark. (1997), sıcak su uygulamasıyla zararlıların temizlenmesi ve üşüme zararını azaltmak amacıyla Fuyu çeşidi üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Derimi yapılan meyveler 47⁰C -54⁰C sıcaklıktaki suya daldırıldıktan sonra, sıcaklığa bağlı olarak, 2.5 ile 120 dakika bekletilmiştir. Kontrol grubu meyveleri oda koşulunda (20⁰C) 120 dakika veya 20⁰C suda 60 dakika bekletilmiştir. Uygulamalardan sonra bütün meyveler 0⁰C de 6.5 hafta tutulduktan sonra meyvelerin kalitelerini değerlendirmek için 20⁰C de 5 gün tutulmuşlardır. Bir çok sıcak su uygulaması meyve kabuğunda zararlanmalar veya meyve etinde kahverengileşmeye neden olurken yapılan bu çalışmada (47⁰C 90 dakika ve 120 dakika, 50⁰C 30-45 dakika, 52⁰C de 20-30 dakika, 54 °C 20 dakika.) belirtilen sıcaklık derecelerinde ve belirtilen sürelerde sıcak su uygulaması, dezenfeksiyon ve muhafazası sırasında üşüme zararının azalmasında oldukça olumlu bulunmuştur.

Mouro ve ark. (1997), trabzonhurmasının (Taubate), polivinilkloritli filmle sarılı veya sarılı olmadan polyesteren kasada (4 meyve/1 paket) paketlenerek 0⁰C ve % 80-85 bağıl nemde veya oda sıcaklığında 72 güne kadar muhafaza edildiğini rapor etmişlerdir. Soğuk muhafaza ve meyveyi sarma, depolama sırasındaki olgunlaşmayı ve ağırlık kaybını geciktirmiştir. Araştırmacılar, uygulamaların hiç birinin tanen içeriği ve burukluk üzerinde etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Üstün ve ark. (1997), trabzonhurmasının farklı türlerinin fiziksel ve kimyasal yapılarını ve fiziksel, kimyasal ve duyuşsal karakteristiklerini belirlemişlerdir.

Trabzonhurmasının bünyesindeki maddelerin miktarları şöyledir: Kuru madde: %17.04-20.70, suda çözünebilir kuru madde: %14-18.9, toplam şeker: %12.3-17.1, invert şeker: %10.3-16.5, sakkaroz: %0.38-1.90, pH: 5.90-6.42, titre edilebilen asitlik: %0.06-0.14, protein: %0.56-0.79, pektin: %0.44-0.91, askorbik asit: 6.8mg-19.65mg/100g meyve ve toplam fenol: 0.17-0.24mg/100g meyve.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma 1998 yılında Yunanistan'ın Girit Adasının Hanya şehrindeki "Mediterranean Agronomic Institute"e ait, makinayla soğutmalı soğuk hava (0°C) ve oda sıcaklığındaki (20°C) depolarda, 1999 yılında ise Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'ne ait makinayla soğutmalı soğuk hava deposunda yürütülmüştür. Muhafaza denemelerinde her iki bölgede yetiştiriciliği yapılan yerel trabzonhurma çeşitleri adi ve üzüm depolanmasında kullanılan özel polietilen torbalara konularak muhafaza edilmişlerdir.

3.1. Bitki Materyali

Denemenin ilk yılında, Girit adası Alkinos bölgesinden alınan domates şeklinde kırmızı-turuncu renkte, buruk ve çekirdeksiz yerel bir trabzonhurması çeşidi (*Diopyros kaki* L.) kullanılmıştır. Derilen meyvelerden düzgün şekilli, ortalama ağırlıkları yaklaşık 180g ağırlığında homojen yapıda olanlar denemede kullanılmıştır. Meyveler 18 Kasım 1998 tarihinde derilmiştir. Meyveler, derimden hemen sonra, Yunanistan'ın Girit Adası Hanya şehrindeki "Mediterranean Agronomic Institute"deki muhafaza deposuna konulmuştur.

İkinci yılda ise, Kahramanmaraş-merkezdeki Dere köy bölgesinden alınan uzun meyve şekilli, turuncu renkte, buruk ve çekirdeksiz yerel trabzonhurması çeşidi (*Diopyros kaki* L.) kullanılmıştır. 23 Kasım 1999 tarihinde derilen meyvelerden düzgün şekilli, ortalama ağırlıkları yaklaşık 250g ağırlığında ve homojen yapıda olanlar denemede kullanılmıştır. Derimden hemen sonra, meyveler K.S.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümündeki muhafaza deposuna konulmuştur.

3.2. Meyvelere Yapılan Uygulamalar

Derilen meyveler, meyve bozulmalarını engellemek ve üzerinde bulunan atık maddeleri temizlemek amacıyla silinmiştir. İlk yıl yapılan çalışmada, meyveler 0° ve 20°C de %85-90 oransal nemde muhafaza edilecek şekilde 2 gruba ayrılmıştır. Her iki gruptaki meyveler, meyve ağırlık kaybını engellemek amacıyla, üzerinde delikler bulunan adi polietilen torbalara (3meyve/1torba) konulmuştur. 20°C'de muhafaza edilen 2. grup meyvelerde, etilen üretimini engellemek amacıyla, ticari etilen absorbanı olarak potasyum permanganat kullanılmıştır. İkinci yıl yapılan denemelerde meyveler sadece 0°C ve %85-90 oransal nemde, her biri 20 meyve alan özel plastik kasalara yerleştirilmiştir. Kontrol grubu meyveleri açıkta bırakılmış uygulama grubu ise, meyve ağırlık kayıplarını engellemek amacıyla üzüm muhafazasında kullanılan delikli özel polietilen torbalara yerleştirilmiştir.

3.3. Meyve Analizleri

Her iki deneme yılında da denemeye alınan meyvelere muhafaza sırasındaki uygulamaların etkisini belirlemek için olgunluk ve kalite kriterlerini değerlendirebilecek analizler yapılmıştır. Meyve analizleri 2.5-3 aylık muhafaza süresi boyunca 6 farklı zamanda 10 yinlemeli ve rastgele olacak şekilde yapılmıştır.

3.3.1. Ağırlık Kaybı

Derimden sonra, denemeye alınan tüm meyveler teker teker numaralandırılmıştır. Her olgunluk aşamasında (her analiz döneminde) tartılan numaralı meyvelerin ağırlık kayıpları başlangıç ağırlığının yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Ağırlık Kaybı} = \frac{\text{Başlangıç Ağırlığı} - \text{Son Ağırlık}}{\text{Başlangıç Ağırlığı}} \times 100$$

3.3.2. Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertliği, meyvenin ekvator bölgesinde birbirine zıt iki bölgede 2cm genişliğinde meyve kabuğu bir bıçak yardımı ile soyularak 1.yıl David Bishop, (Heatfied, Sussex England) marka (8mm) ve 2.yıl Effegi Fruit Tester 327, (Effegi, Italy) marka penetrometre (8mm) ile meyve eti delinerek ölçülmüş ve sonuçlar kg/cm² olarak ifade edilmiştir.

3.3.3. Suda Çözünür Toplam Kuru Madde (SÇKM)

Meyve eti sertliği ölçüldükten sonra meyvenin yarısı alınarak meyve suyu sıkılmış ve örneğin SÇKM'si 1. Yıl Atago PR-100 dijital refraktometre ile 2.yıl ise bir el refraktometresiyle ölçülmüştür. SÇKM sonucu % brix cinsinden ifade edilmiş ve analizler oda sıcaklığında (20⁰C) yapılmıştır.

3.3.4. pH ve Titre Edilebilir Asitlik

10 ml meyve suyu 100 ml'lik damıtık su ile sulandırılmış ve pH değerleri pH metreyle ölçülmüştür. pH metre ölçümünde kullanılan aynı örnekler titre edilebilir malik asit tayininde de kullanılmıştır. Meyve suyu örneğine %1 lik etanol içindeki fenol fitaleyn çözeltisinden 1-2 damla damlatılıp 0.1N NaOH çözeltisinden meyve suyu örneği pembeleşinceye kadar eklenerek harcanan NaOH miktarı bulunmuştur. Analizler her yineleme için ayrı ayrı yapılmış ve titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden belirlenmiştir.

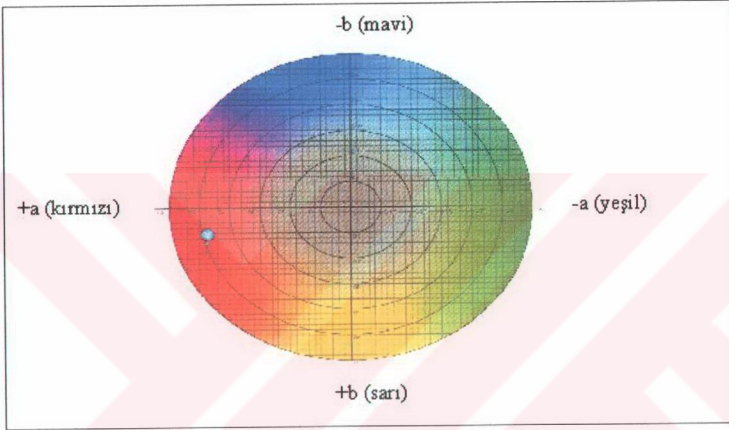
Toplam asitlik aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{malik asit (\%)} = \frac{\text{Harcanan NaOH (ml)} \times (100 / \text{Kullanılan meyve suyu miktarı}) \times \text{Faktör}}{0.067}$$

3.3.5. Renk Değişimi

Meyve renginin belirlenmesinde meyve yüzeyindeki 1cm lik bölgeden CIE L* (parlaklık), a* (+kırmızı-yeşil), b* (sarı-mavi) modunda yapılan ölçümler Minolta Kromometre (CR-300, Minolta, Ramsey, NJ) ile ölçülmüş ve alet kullanımından önce beyaz tabaka ile kalibrasyonu yapılmıştır. Renk ölçümü meyvenin geniş yüzeyinde yapılmıştır. L*, rengin parlaklığından ileri gelen değişimleri

göstermektedir. L^* değeri 100'e yaklaştıkça maximum değerini almakta ve bu renk beyaz renge gönderilen ışığın %100'ünü yansımaya esasına dayanmaktadır. a^* değeri yeşilden kırmızıya, b^* değeri ise sarıdan maviye renk değişimini göstermektedir (Şekil 3.1.). Değerlerin artan biçimde negatif veya pozitif olmaları rengin koyulaşması anlamına gelmektedir. Böylece a^* ve b^* değerleri incelenerek meyve kabuğunda meydana gelen renk değişimleri saptanmış ve bunlar grafiklerle gösterilmiştir (Wright ve Kader, 1996).



Şekil 3.1. a^* ve b^* değerlerinin ordinat sisteminde ifade ettiği renkler

3.3.6. Depo Sıcaklık ve Nem Ölçümleri

Yunanistan ve Kahramanmaraş'taki makinalı soğutmalı depolarda sıcaklık ve nem ölçümleri termohigrograferla haftalık olarak düzenli ölçülmüştür. Ayrıca herhangi bir yanlışlığı önlemek için depo sıcaklığı maksimum ve minimum termometrelerle de her gün düzenli olarak kontrol edilmiştir. Haftalık termohigrogramlar üzerinde bulunan maksimum ve minimum değerlerin ortalaması alınarak, sıcaklık ve oransal nemde görülen değişiklikler kontrol edilmiştir.

3.3.7. Etilen Üretiminin ölçümü

Her meyve 750 ml'lik kavanozlara konulmuştur. Bir saat sonra her bir yinelemeden (10 yineleme) cam veya plastik şırıngayla 1er ml hava örneği alınmıştır. Kavanozdan alınan hava örneği alüminyum kolonlu ve FID detektörlü bir gaz kromatografına enjekte edilerek sonuçlar ppm cinsinden ifade edilmiştir.

3.3.7.1. Etilen Gazı Ölçümü

Etilen gazı bir FID (Flame Ionization Detector) detektörlü ve Alumina kolonlu HP 5890 gaz kromatografi cihazı ile analizlenmiştir. Plastik veya cam şırınga ile her biri 750 ml olan cam kavanozlardan 1'er ml hava örneği alınarak direkt gaz kromatografisine enjekte edilmiştir (Anonim, 1998).

Gaz kromatografi koşulları aşağıdaki gibi ayarlanmıştır.

Fırın: 100 °C (1dakika)

Kolon: Eritilmiş slika 10 m x 0.53 mm AL₂O₃ /KCl

Enjeksiyon: 1ml

Dedektör: FID: (Flame Ionization Detector) (T: 160 °C).

Gaz Akış Hızı: 28- 30ml N₂ / dakika

Baş basıncı: 5Kpa

Taşıyıcı gaz: Helyum (3.6ml/dakika)

Purge: Splitless Enjeksiyon

Etilen µl /kg/saat cinsinden aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Akım hızı 1/dak X 60 dak/saat X ppm etilen X 1000/ ağırlık.

3.3.8. Tanen Tayini

Trabzonhürmasının tanen tayini Swain ve Hillis, (1959)'a göre yapılmıştır.

***Çözünür tanen tayini aşağıdaki protokole göre yapılmıştır.**

1. Her bir meyveden alınan 5 gr meyve eti %80 (v/v) MeOH çözeltisi içerisinde öğütücüde öğütülmüştür.

2. Karışım 5 dk 3600 g da santrifüjlenmiştir. Santrifüjleme den sonra üst tabakadaki çözelti başka bir tüpe aktarılmıştır ve geriye kalan çökelti tekrar % 80 MeOH ile yıkanmıştır.

3. % 80 MeOH ile yıkanan çökelti % 80 lik MeOH ile 50 ml ye tamamlanmıştır.

4. % 80 lik MeOH ile 50 ml ye tamamlanan çözeltiden 1ml alınmış ve buna 8.5 ml damıtık su eklenmiştir.

5. Damıtık su eklendikten sonra üzerine 0.5ml fenol ayırıcı eklenmiştir.

6. 5 nolu çözelti üzerine 1ml konsantre sodyum karbonat (NaCO₃) çözeltisinden eklenmiş damıtık su ile 25 ml'ye tamamlanmıştır. Hazırlanan bu örnekler ölçüm yapılmadan karanlıkta 1 saat süreyle bekletilmiştir.

***Tekrar çözünabilir tanen tayini aşağıdaki protokole göre yapılmıştır.**

1. Çözünür tanen ölçümündeki 2 nolu işlemten sonra tüpün dip kısmında geriye kalan çökelti üzerine % 1 (v/v) (%HCl-MeOH) çözeltisi eklenerek 30 dk oda sıcaklığında bekletilmiştir.

2. 1 nolu işlemten sonra örnek 5 dk tekrar santrifüje konmuş ve çözeltinin üst kısmından alınan saydam çözelti başka bir tüpe aktarılmıştır.

3. Öteki tüpte kalan çökelti tekrar % 1 HCl-MeOH la yıkanmış ve renksiz çözeltinin hacmi % 1 HCl-MeOH le 50 ml'ye tamamlanmıştır.

4. 3 nolu işlemten sonra hazırlanan çözeltiden 1ml örnek alınarak üzerine 8.5 ml damıtık su eklenmiştir

5. Damıtık su eklendikten sonra çözeltiye 0.5ml fenol ayırıcı eklenmiştir

6. 5 nolu çözeltinin üzerine 1ml konsantre sodyum karbonat (NaCO_3) çözeltisinden eklenmiş ve çözelti damıtık su ile 25 ml'ye tamamlanmıştır.

Hazırlanan bu örnekler ölçüm yapılmadan karanlıkta 1 saat süreyle bekletilmiştir.

Hem çözünen hem de tekrar çözünabilir tanen miktarı Follin- Dennis metodu ile ölçülmüş ve sonuçlar(+) veya (-) katehin eşitliğinden hesaplanmıştır.

Standart çözeltinin hazırlanmasında, 25 ml'lik balon joje kullanılmıştır. Balon jojeye sadece 8.5 ml damıtık su ve 0.5ml fenol ayırıcı ve 1 ml konsantre sodyum karbonat (NaCO_3) konulmuştur ve çözeltinin hacmi damıtık su ile 25 ml ye tamamlanmıştır. Bu çözelti örnek standart olarak kullanılarak tüm örnekler % ağırlık/µl olarak ifade edilmiştir. Hazırlanan örnekler 725 nm dalga boyunda spektrofotometrede okunmuştur.

Standart tanen çözeltisi hazırlamak için. 1 ml stok "katehin" çözeltisi (1000mg/l) 25 ml'lik balon joje'ye konulmuş ve daha sonra üzerine 25 ml'ye tamamlanmaya kadar damıtık su eklenmiştir. Hazırlanan bu çözelti B çözeltisidir.

3.3.8.1. Standart Eğrinin Hazırlanışı

Standart eğrinin hazırlanması için 25 ml lik 7 adet cam balon joje alınarak her birine 10 ml damıtık su konulmuştur. Daha sonra bunların üzerine 6 farklı konsantrasyonda (0.5,1,2,3,4,5 ml) önceden hazırlanan B çözeltisinden eklenmiştir. Kontrol olarak B çözeltisi içermeyen balon jojeye sadece 10 ml damıtık su eklenmiş daha sonra her bir balon jojeye "folin katehin" (fenol göstergesi) eklenip 3 dakika bekledikten sonra 1er ml satüre edilmiş sodyum karbonat (Na_2CO_3) eklenerek iyice çalkalanmıştır. Çözeltinin hacmi damıtık su ile 25 ml'ye tamamlanmış ve sonra bütün çözeltiler oda sıcaklığında 1 saat karanlıkta bekletilmiştir. Okumalar spektrofotometrede 725 nm dalga boyunda standart (B çözeltisi) olarak yapılmıştır. Standart eğri, absorpsiyon değeri X eksenine ve standart konsantrasyonu ($\mu\text{g/ml}^1$) y eksenine gelecek şekilde yerleştirilmiş ve hesaplamalar yapılmıştır (Oshida ve ark., 1996).

3.3.9. L-Askorbik Asit Tayini

3.3.9.1. L-Askorbik Asit Tayininin Prensipleri

Askorbik asit 2,6 diklorofenol-indofenol göstergeç boyasını renksiz bir çözeltiliye dönüştürür. İndirgenemeyen boya fazlası asit çözeltisi içinde pembe renk verir (Anonim, 1998).

3.3.9.2. Belirteç ve Standartlar

Belirteç içerisinde aşağıdakiler kullanıldı.

%1 okzalik asit

askorbik asit

Standart Çözeltisi Hazırlanırken

2,6-diklorofenol-indofenol

sodyum bi karbonat ve damıtık su

Belirteç ve standart çözeltisinin hazırlanışı aşağıdaki gibidir:

◆ Boyanın Hazırlanışı

84 mg sodyum bikarbonat kaynayan (85-90⁰C) 80 ml damıtık su içerisinde çözüldü ve çözelti içerisinde 100mg 2,6 diklorofenol-indofenol eklendi. Daha sonra karışım filtreden geçirildi ve soğumaya bırakıldı. Sonra çözelti 100 ml' lik balon jöjeye konularak üzeri damıtık su ile tamamlandı. Hazırlanan bu stok çözeltiden 25 ml alınarak 500 ml lik balon jöjeye konuldu ve hacmi damıtık su ile 500 ml'ye tamamlandı. Karışım çalkalanarak 4⁰C kullanıma hazır olarak bekletildi (bu çözelti 4⁰C de sadece 1 hafta taze olarak bekletilebilir) (Anonim, 1998).

3.3.9.3. L-Askorbik Asit standart Eğrisinin Hazırlanışı

Yedi farklı konsantrasyondaki (1,2,3,4,5,6, ve 7ml) standart çözeltiden (25x200mm) 7 tane cam tüpe konulmuş ve her tübe 7,6,5,4,3,2,1ml %1 lik okzalik asit yine 7 farklı konsantrasyonda eklenmiştir. Daha sonra her bir tüpe 8ml boya eklenmiş ve örnekler 8 saniye vorteks de karıştırılarak hızlı bir şekilde 518nm dalga boyunda spektrofotometrede (15-20saniye içinde) okunmuştur. Her zamanki, gibi 15/1 oranında %1 lik okzalik asit çözeltisi/damıtık su blank (standart olarak) hazırlanarak örnekler okunmadan spektrofotometre hazırlanmıştır. Standart eğri absorpsiyon değeri "x" eksenine ve standart konsantrasyon değeri "y" eksenine gelecek şekilde (µg/ml) çizilmiştir (Anonim, 1998).

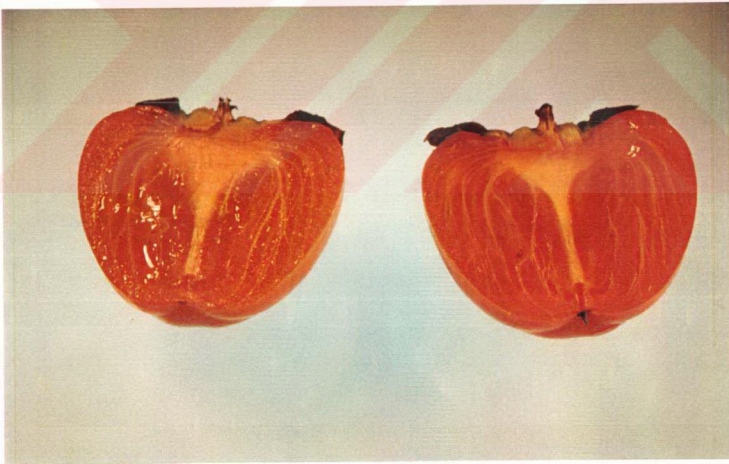
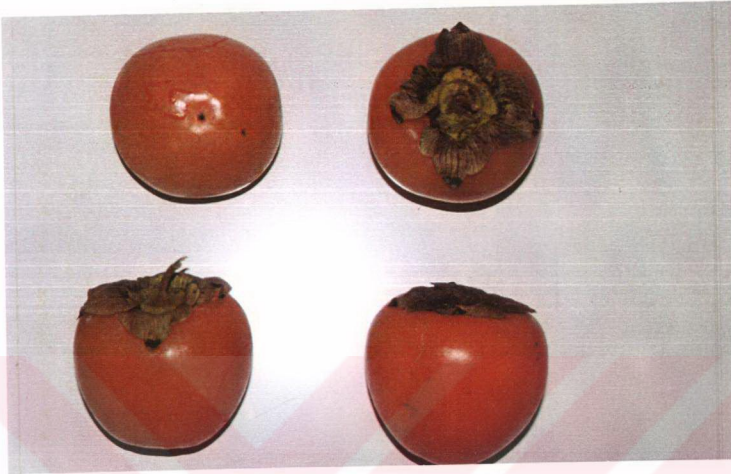
3.3.9.4. L-Askorbik Asit Analizi

Trabzonhürması meyvesinin merkezinden alınan 5g meyve örneği küçük parçalar halinde kesilerek 25ml %1 lik okzalik asit çözeltisine konulmuş ve bir öğütücü yardımıyla parçalanarak homojen hale getirilmiştir (herhangi bir oksidasyonu engellemek için işlemin çok hızlı yapılması gerekir) ve 5dk santrifüj edildikten sonra askorbik asit tayin edilmiştir. L-Askorbik asit tayini için

santrifüjlenen örnekten 1ml alınarak 25x200mm boyutundaki cam tüp içine konulmuştur. Bunun üzerine 7ml %1 lik okzalik asit eklenmiş ve vorteksle 1 dk çok iyi karıştırılmış ve üzerine 8ml boya çözeltisi eklenerek tekrar vorteksle karıştırılmıştır. Daha sonra spektrofotometrede 518nm de absorpsiyon ölçümü yapılmıştır. Standart çözelti için 15:1 oranında damıtık su ve %1 lik okzalik çözeltisi kullanılmıştır (Anonim, 1998).

3. 4. İstatistiksel Analizler

Araştırmadan elde edilen tüm analizler sonuçları “Tesadüf Parselleri” deneme desenine göre (Bek, 1986) “Costat” ve “mstat” paket programından yararlanılarak varyans analizine tabii tutulmuştur. Bütün konulardaki farklılıkların önemi “Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi” uygulanarak kontrol edilmiştir.



Şekil 3.2. Girit bölgesi yerel buruk trabzonhurması çeşidinin olgunluk aşamasındaki görünüşleri



Şekil 3.3. Kahramanmaraş bölgesi yerel buruk trabzonhurması çeşidinin derim olumundaki görünüşü.



Şekil 3.4. Kahramanmaraş bölgesi yerel buruk trabzonhurması çeşidinin 0°C muhafaza deposunda ki kontrol uygulaması



Şekil 3.5. Kahramanmaraş bölgesi yerel buruk trabzonhurması çeşidinin 0°C muhafaza deposunda ki polietilen torbası uygulaması

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

1998'de Girit'te yetiştiriciliği yapılan buruk yerel çeşidin meyveleri 0°C ve 20°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde, üzerinde delikleri bulunan adi polietilen torbalara konularak muhafazaya alınmıştır. 1999'da Kahramanmaraş'ta yetiştiriciliği yapılan buruk yerel çeşit te 0°C sıcaklık ve %85-90 oransal neme sahip olan makinayla soğutmalı bir soğuk hava deposunda, delikli polietilen torbalara konularak muhafazaya alınmıştır. Bu çalışma iki farklı yerli trabzonhurmasının, farklı muhafaza sıcaklıkları ve polietilen uygulaması ile olgunlaşma sırasında meydana gelen kalite kayıpları engellenerek muhafaza ömrünü uzatmak amacıyla yapılmıştır.

4.1. Yerel Çeşit (Girit)

Girit adasında yetiştiriciliği yapılan yerel trabzonhurası 0°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde soğuk hava deposunda ve 20°C sıcaklıktaki oda koşullarında muhafaza edilmiştir. Bu çeşitte muhafaza süresince saptanan değişiklikler çizelge ve şekillerle gösterilmiştir.

4.1.1. Meyve Eti Sertliği

Araştırmada denemeye alınan yerli trabzonhurası çeşidinin yaklaşık 2.5 aylık muhafaza süresince meyve eti sertliğinde meydana gelen değişikliklerin istatistiksel analiz sonuçları %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1). Bu sonuçlar incelendiğinde meyve eti sertliğiyle olgunlaşma arasında ters bir ilişki olduğu görülmüştür.

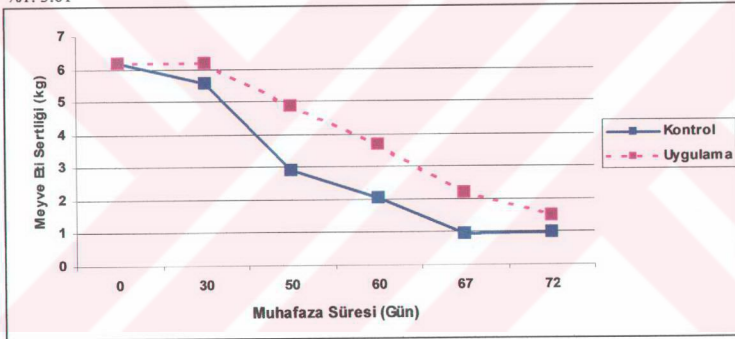
Olgunlukla birlikte, giderek azalan meyve eti sertliği, derimden hemen sonra 6.16 kg iken olgunlaşmanın son aşamasında hem 20°C hem de 0°C'de muhafaza sonucunda çok büyük bir azalma göstermiştir. En düşük meyve eti sertliği kontrol grubunda (20°C) son olgunluk aşamasında 0.98kg iken uygulama grubunda (0°C) 1.47kg olarak ölçülmüştür. Meyvelerin 20°C'deki ortalama meyve eti sertliği 3.09kg iken 0°C'deki ortalama meyve eti sertliği 4.09kg dir. Bu durumda kontrol ile uygulama arasındaki fark istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Görüldüğü gibi 0°C de muhafaza edilen meyvelerin sertliği 20°Cde muhafaza edileninkinden 1kg daha fazladır. Bu da meyvelerin düşük sıcaklıkta muhafazasının önemini göstermektedir. Pekmezci ve ark., nın (1995) Fuyu ve Hachiya çeşitlerinde yaptıkları araştırma sonuçları bu sonuçları desteklemektedir.

Nitekim, Muhafaza süresi uzadıkça her iki çeşitte de ortalama meyve eti sertliği azalmıştır. Derimden sonra ölçülen meyve eti sertliği Fuyu çeşidinde 10.5kg, Hachiya çeşidinde 10 kg iken muhafaza sonunda Hachiya 1.5 kg Fuyu 1 kg olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.1. 20°C ve 0°C 72 gün muhafaza edilen trabzonhurma (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin bu sıcaklık derecelerinde meyve eti sertliğindeki (kg) değişimler

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	20°C'de Muhafaza (Kontrol)	0°C'de Muhafaza (Uygulama)	
Derim	6,16 a	6,16 a	6,16a
30.gün	5,54 ab	6,17 a	5,85a
50.gün	2,88 cde	4,84 abc	3,86b
60.gün	2,05 de	3,70 bed	2,87c
67.gün	0,95 e	2,18 de	1,56d
72.gün	0,98 e	1,47e	1,22d
Ortalama	3,09b	4,09a	

Uygulama LSD. %5:0.287, Muhafaza Süresi LSD. %5: 0.498, UygulamaXMuhafaza Süresi LSD. %1: 3.01



Şekil 4.1. 20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurma (*Diospyros kaki* L.) meyve eti sertliğine (kg) etkileri

4.1.2. Suda Çözünabilir Toplam Kuru Madde İçeriği (SÇKM)

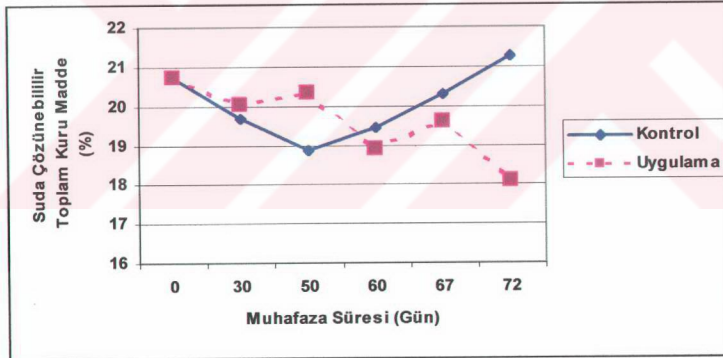
1998 deneme yılında Girit yerel trabzonhurma çeşidinde saptanan % SÇKM içerikleri ve bunlara ait istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2'de gösterilmiştir. İstatistiksel analiz sonunda %5 düzeyinde sadece muhafaza süresi Xuygulama etkileşimi önemli bulunmuştur. Derim zamanında SÇKM içeriği %20.71 olarak ölçülmüştür. Muhafaza süresi boyunca ve olgunlaşmayla birlikte uygulama grubu meyvelerinin % SÇKM içeriklerinde hafif düşüşler görülürken kontrol grubunda olgunlaşmanın değişik aşamalarında % SÇKM alçalıp yükselmeler göstermiştir. 72 günlük muhafaza süresi sonunda ortalama SÇKM, kontrol grubunda %20.04, uygulama grubunda %19.61 olarak ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analizlerde her iki grup meyvenin SÇKM değerleri arasında önemli farkların olmadığı görülmüştür. Wright ve Kader'in (1997) araştırmaları bizim

çalışmalarımızdaki kontrol grubu sonuçlarını desteklemektedir. Bu araştırmacıların sonuçlarına göre, 5⁰C depo sıcaklığında normal ve kontrollü atmosfer (KA) depolarında trabzonhurmasının muhafazası sonunda, derimde %16.90 olan SÇKM muhafaza sonunda %18.10'a yükselirken normal depo atmosferinde %17.60 olmuştur.

Çizelge 4.2. 20⁰C ve 0⁰C depo sıcaklığı ve muhafaza süresinin trabzonhurması (*Diospyros kaki L.*) meyvelerindeki % SÇKM değişimi üzerine etkileri

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	20 ⁰ C'de Muhafaza (Kontrol)	0 ⁰ C'de Muhafazası (Uygulama)	
Derim	20,71a	20,71a	20,71
30.gün	19,69a	20,04a	19,86
50.gün	18,85a	20,32a	19,59
60.gün	19,43a	18,91a	19,17
67.gün	20,31a	19,61a	19,56
72.gün	21,26a	18,08a	19,67
Ortalama	20,04	19,61	

Uygulama LSD. %5: ÖD, Muhafaza Süresi LSD. %5: ÖD, UygulamaXMuhafaza Süresi LSD. %1: 6.25



Şekil 4.2. 20⁰C ve 0⁰C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (*Diospyros kaki L.*) meyvelerindeki % SÇKM değişimi üzerine etkileri

4.1.3. pH

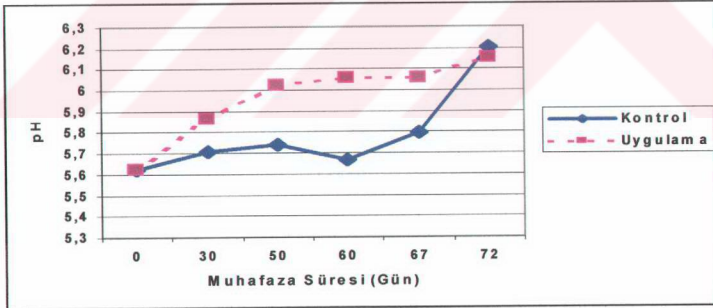
Derimden itibaren olgunlaşmaya kadar olan muhafaza süresi boyunca çok yavaş bir şekilde artış gösteren pH analizi sonuçları Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler kontrol grubuyla uygulama grubu meyvelerinin pH değerleri arasındaki farkların %5 düzeyinde önemli olduğunu göstermiştir. Derim zamanı 5.62 olan pH olgunlaşmayla beraber artış göstermiştir.

Uygulamalar karŖılaŖtırıldıđında uygulama grubu meyvelerinin pH artıŖ miktarı kontrol grubundan daha fazla olmuŖtur. Ortalama pH, kontrol grubunda 5.79 iken uygulama grubunda 5.96 olarak bulunmuŖtur. Son olgunluk döneminde pH artıŖı devam etmiŖ ve kontrol grubunda 6.20 ye, uygulama grubunda 6.15 e ykselmiŖtir. Wright ve Kader'in (1997), olgunlaŖmayla birlikte trabzonhurmasının pH miktarında çok az miktarda bir artıŖ olduğunu bildiren sonuçlarıyla bizim sonuçlarımız bir uyum içindedir.

Çizelge 4.3. 20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve deđiŖik muhafaza sürelerinin trabzonhurmaŖı (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin pH deđiŖimi üzerine etkileri

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	20°C'de Muhafaza (Kontrol)	0°C'de Muhafaza (Uygulama)	
Derim	5,62c	5,62c	5,62e
30.gün	5,71bc	5,86abc	5,79d
50.gün	5,74abc	6,02abc	5,88bc
60.gün	5,67c	6,06abc	5,86c
67.gün	5,80abc	6,06abc	5,93b
72.gün	6,20a	6,15ab	6,18a
Ortalama	5,79b	5,96a	

Uygulama LSD. %5: 0.034, Muhafaza Süresi LSD. %5: 0.059, UygulamaXMuhafaza Süresi LSD. %5: 0.439



Ŗekil 4.3. 20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve deđiŖik muhafaza sürelerinin trabzonhurmaŖı (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin pH deđiŖimi üzerine etkileri

4.1.4. Titre Edilebilir Asitlik (%Malik Asit)

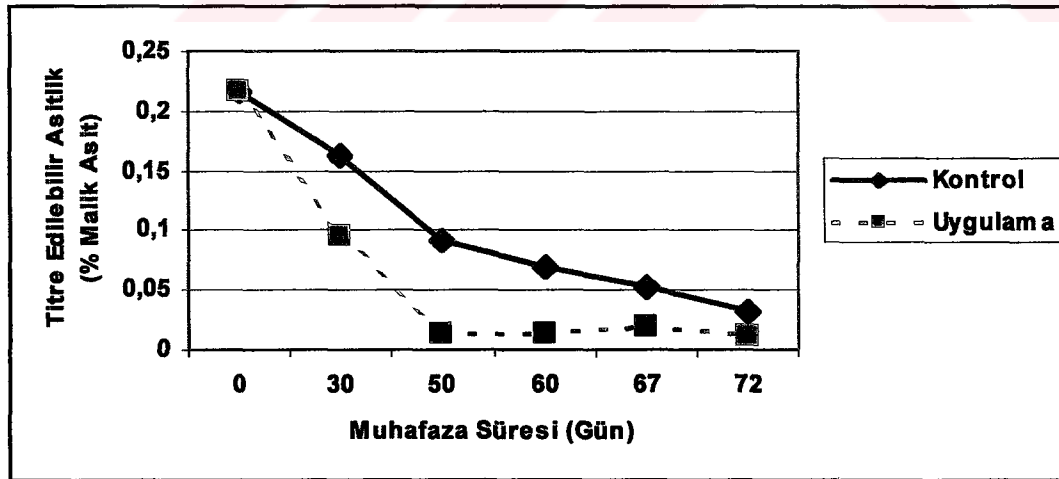
Toplam titre edilebilir asitlik %malik asit olarak hesaplanmıŖtır. Deneme meyvelerinde muhafaza süresi boyunca asitlik miktarındaki deđiŖiklikler izelge 4.4

ve Şekil 4.4'de verilmiştir. Asitlik değerleri üzerinde yapılan istatistiksel analizler kontrol grubu meyveleriyle uygulama grubu meyveleri arasındaki farkların %5 düzeyinde önemli, muhafaza süresiXuygulama etkileşiminin önemsiz olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlara göre, titre edilebilir asitlik derim zamanında 0.22 iken derimden 30 gün sonra kontrol grubu (20°C) meyvelerinde 0.16, uygulama (0°C) grubu meyvelerinde ise 0.10'a düşmüştür. Derimden 67 gün sonra kontrol grubu meyvelerinde 0.05'e kadar azalan titre edilebilir asitlik uygulama grubu meyvelerinde 0.02'a kadar düşmüştür. Wright ve Kader'in (1997) bu konudaki çalışmaları bizim çalışmalarımızı destekler yöndedir. Nitekim, araştırmacıların 5°C'de muhafaza etkileri trabzonhurmalarının muhafaza sırasındaki titre edilebilir asitlik değeri 0.073'den 0.059'a kadar düşmüştür.

Çizelge 4.4. 20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin titre edilebilir asitlik (%malik asit) düzeylerine etkileri

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	20°C'de Muhafaza (Kontrol)	0°C'de Muhafaza (Uygulama)	
Derim	0,22	0,22	0,22a
30.gün	0,16	0,10	0,13b
50.gün	0,09	0,01	0,05c
60.gün	0,07	0,01	0,04c
67.gün	0,05	0,02	0,04c
72.gün	0,03	0,01	0,02c
Ortalama	0,10a	0,06b	

Uygulama LSD. %5: 0.018, Muhafaza Süresi LSD. %5: 0.031, UygulamaXZaman LSD. %5: ÖD



Şekil 4.4. 20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin titre edilebilir asitlik (%malik asit) düzeylerine etkileri

4.1.5. Çözünabilir Tanen

Muhafaza sırasında kontrol ve uygulama meyvelerinde azalma gösteren çözünabilir tanen miktarındaki değişimler Çizelge 4.5 ve Şekil 4.5'de verilmiştir. Muhafaza süresi istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde önemli, uygulama ve uygulamaXmuhafaza süresi etkileşimi önemsiz bulunmuştur.

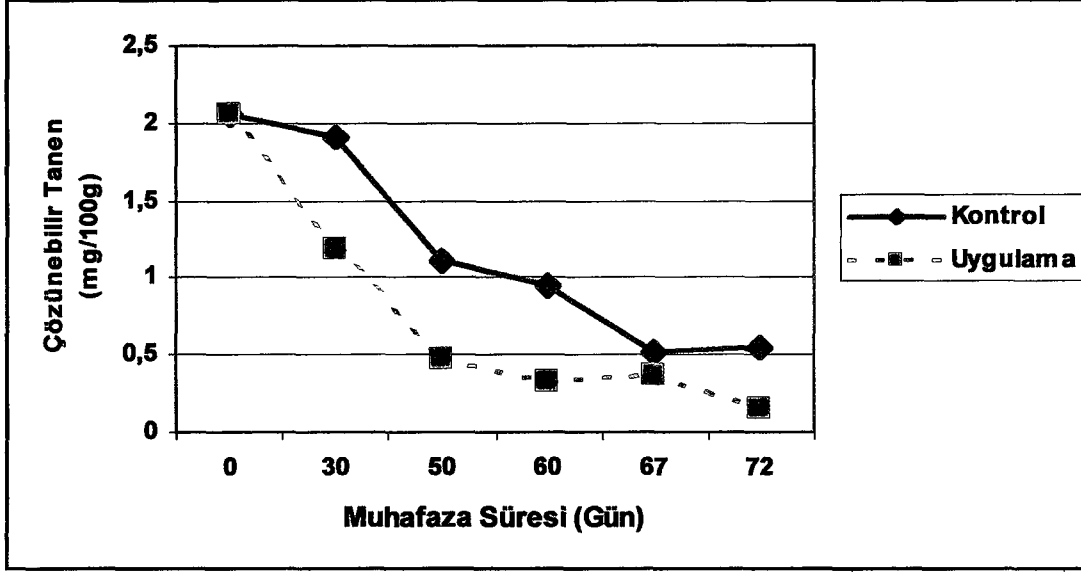
Derimden hemen sonra yapılan analizlerde çözünabilir tanen miktarı 2.062mg/100g olarak bulunmuştur. Ortalama çözünabilir tanen, kontrol grubunda 1.183mg/100g iken uygulama meyvelerinde 0.76mg/100g olarak ölçülmüştür. En son olgunluk aşamasında çözünabilir tanen miktarı kontrol grubu meyvelerinde 0.541mg/100g iken uygulama grubu meyvelerinde 0.145mg/100g olarak bulunmuştur.

Bu sonuçlar Itoo (1971) ve Son ve ark.'nın, (1981) sonuçlarıyla uyum içindedir. Nitekim, Itoo'nun (1971) yaptığı çalışmada buruk bir çeşitte Aizumishirazu meyveleri ham iken %3.74 olan tanen meyve olgunlaştığında %0.92 ye düşmüştür.

Çizelge 4.5. 20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurma (Diospyros kaki L.) meyvelerinin çözünabilir tanen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	20°C'de Muhafaza (Kontrol)	0°C'de Muhafaza (Uygulama)	
Derim	2,062a	2,062a	2,062a
30.gün	1,914ab	1,184bc	1,549b
50.gün	1,112cd	0,477cdef	0,795c
60.gün	0,948cde	0,329ef	0,639cd
67.gün	0,52cdef	0,366def	0,443de
72.gün	0,541cdef	0,145f	0,343e
Ortalama	1,183a	0,76b	

Uygulama LSD. %5: ÖD, Muhafaza Süresi LSD. %0.1: 0.146, UygulamaxMuhafaza Süresi LSD. %5: ÖD



Şekil 4.5. 20⁰C ve 0⁰C depo sıcaklığı ve muhafaza süresinin trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin çözünebilir tanen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri

4.1.6. Tekrar Çözünbilir Tanen (TÇT)

Çözünbilen tanen analizi yapılırken ilk aşamada ölçülemeyip %1MeOH-HCl çözeltisinde 30 dakika bekletilerek elde edilen tanen miktarına “tekrar çözünebilir tanen” (TÇT) denmektedir.

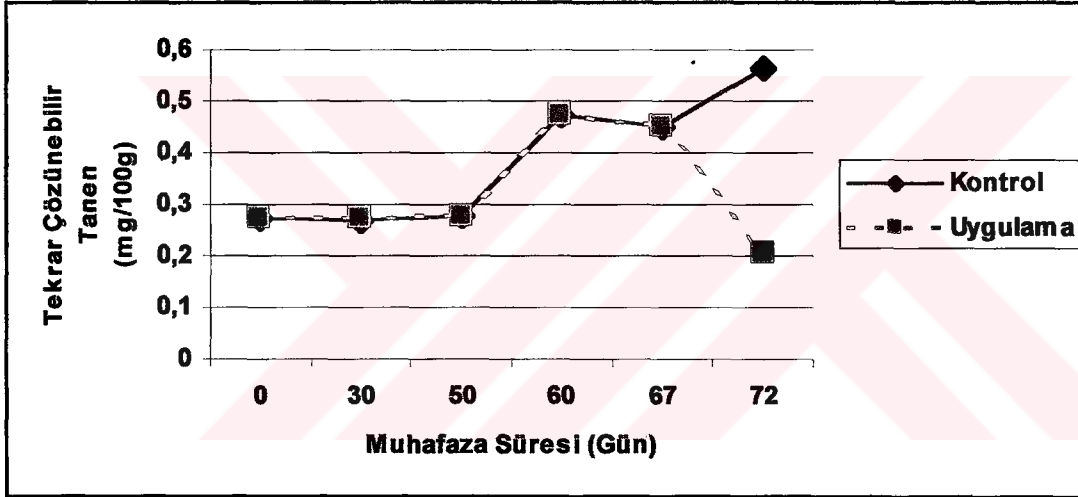
Olgunlaşma süresi boyunca her olgunluk aşamasında tekrar çözünebilir tanen (TÇT) içeriği farklılıklar göstermiştir. Uygulamalar arasındaki fark % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. TÇT içeriğinde olgunlaşmayla birlikte sağlanan istatistiksel değerler Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6’da gösterilmiştir.

Derimden sonra yapılan analizlerde TÇT 0.274 mg/100 g olarak bulunmuştur. Tekrar çözünebilir tanen içeriği, derimden 30 gün sonra kontrol grubu meyvelerinde 0.269 mg/100 g, uygulama grubu meyvelerinde ise 0.275 mg/100 g olarak ölçülmüştür. Derimden 50 gün sonra hem kontrol hem de uygulama grubu meyvelerinin TÇT 0.277 mg/100 g olarak bulunmuştur. Derimden 60 gün sonra her iki grup meyvelerinin TÇT içerikleri 0.473 mg/100 g çıkmıştır. Derimden sonraki 67. günde yine her iki grupta 0.451 mg/100 g tekrar çözünebilir tanen bulunmuştur. TÇT içeriği, en uzun muhafaza süresinde (72 gün) kontrol grubu meyvelerinde 0.562 mg/100 g iken uygulama grubu meyvelerinde, muhafaza süresi boyunca en küçük değer olan 0.203 mg/100 g a düşmüştür. Her ne kadar bu düşüş oldukça yüksek görünüyorsa da yapılan istatistiksel analizler, değerler arasındaki farkların önemli olmadığını göstermiştir. Bu durumun meyve örneklerinin bir örnek olmamasından kaynaklanma olasılığı yüksektir.

Çizelge 4.6. 20⁰C ve 0⁰C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin TÇT içerikleri (mg/100g) üzerine etkileri

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	20 ⁰ C'de Muhafaza (Kontrol)	0 ⁰ C'de Muhafaza (Uygulama)	
Derim	0,274a	0,274a	0,274b
30.gün	0,269a	0,275a	0,272b
50.gün	0,277a	0,277a	0,277b
60.gün	0,473a	0,473a	0,473a
67.gün	0,451a	0,451a	0,451a
72.gün	0,562a	0,203a	0,382a
Ortalama	0,384a	0,326b	

Uygulama LSD. %5: 0.058, Muhafaza Süresi LSD. %0.1: 0.101, UygulamaXmuhafaza Süresi LSD. %1: 0.59



Şekil 4.6. 20⁰C ve 0⁰C depo sıcaklığı ve muhafaza süresinin trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin tekrar çözünebilen tanen içeriği (mg/100g) üzerine etkileri

4.1.7. L-Askorbik Asit

C vitamini, L-askorbik asit, toplam C vitamini ve dehidroaskorbik içeriğini kapsamaktadır. C vitamini içeriği, yaklaşık olarak, L-askorbik asit içeriğinin 2 katı kadardır, diyebiliriz.

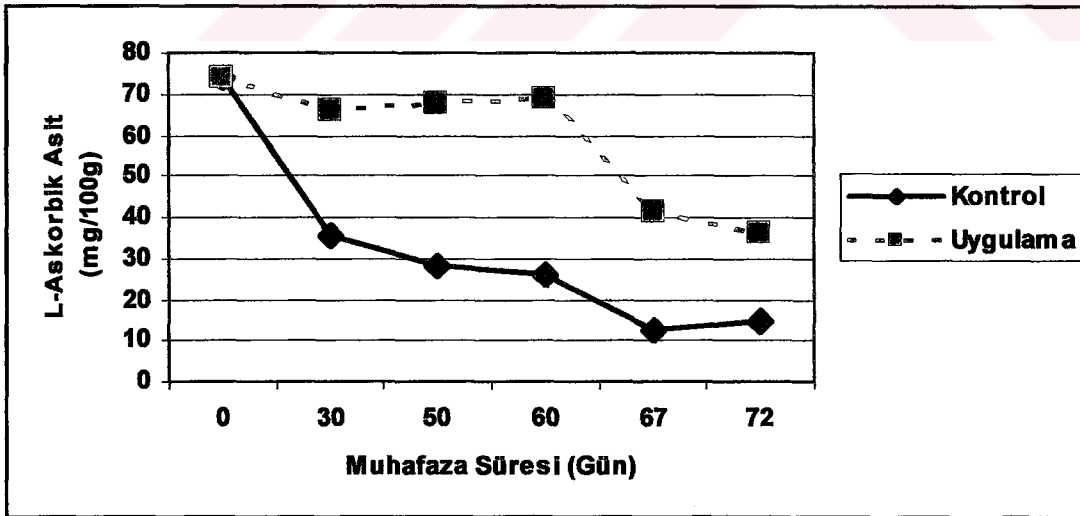
Beslenme bakımından büyük öneme sahip olan L-askorbik asit, öteki adıyla C vitamininin muhafaza sırasındaki analiz sonuçları Çizelge 4.7 ve Şekil 4.7'de verilmiştir. Uygulama, zaman ve uygulamaXmuhafaza süresi etkileşiminin deneme meyvelerinin L-askorbik asit içerikleri üzerine etkileri istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Derim zamanında L-askorbik asit içeriği 73.73mg/100g iken muhafaza süresince ve olgunlaşmayla birlikte bu değerde hızlı bir azalma meydana gelmiştir. Ortalama L-askorbik asit kontrol grubu meyvelerinde

31.7mg/100g iken uygulama grubu meyvelerinde 58.9mg/100g olarak bulunmuştur. Son olgunluk döneminde bu değerler sırasıyla 14.43mg/100g ve 36.16mg/100g düzeyinde bulunmuştur. Görüldüğü gibi, L-askorbik asit içerikleri gerek 20°C lik gerek 0°C lik muhafazada, muhafaza süresiyle ters ilişkili olarak, azalmaktadır. Ancak 20°C'de muhafaza edilen deneme meyvelerindeki azalma 0°C dekine göre oldukça fazla olmuştur. Sitavakov ve ark., (1992), Daood (1992) ve Kader ve Wright'ın (1997) trabzonhurmasında yaptıkları çalışmalar bu sonuçları destekler yönde olmuştur. Nitekim Kader ve Wright 'ın (1997) yaptıkları araştırmada 5°C'de muhafaza edilen trabzonhurmasının muhafaza sırasındaki toplam L-askorbik asit içeriği 210mg/100g dan 190mg/100g'a kadar düşmüştür.

Çizelge 4.7. 20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin L-askorbik asit (mg/100g) içerikleri üzerine etkileri

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	20°C'de Muhafaza (Kontrol)	0°C'de Muhafaza (Uygulama)	
Derim	73,73a	73,73a	73,73a
30.gün	35,64abcd	65,85abc	50,75b
50.gün	28,18bcd	67,80ab	47,99b
60.gün	25,93cd	68,70ab	47,31b
67.gün	12,45d	41,24abcd	26,85c
72.gün	14,43d	36,16abcd	25,30c
Ortalama	31,70	58,90	

Uygulama LSD. %0.1:3.653, Muhafaza Süresi LSD. %0.1:6.328, UygulamaxMuhafaza Süresi LSD. %0.1:39.4



Şekil 4.7. 20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin L-askorbik asit (mg/100g) içerikleri üzerine etkileri

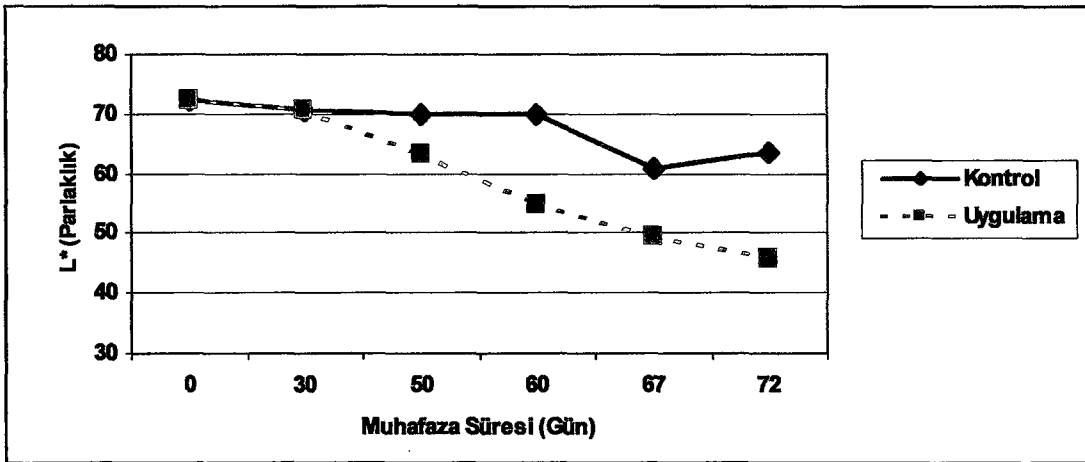
4.1.8. L* (parlaklık) Renk Değeri

Muhafaza edilen trabzonhurmalarının olgunlaşmayla birlikte giderek azalan meyve kabuğu L* (parlaklık) renk değerlerine ait istatistiksel sonuçlar Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8'de verilmiştir. Muhafaza Süresi, uygulama, muhafaza süresiXuygulama etkileşimleri istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Derimden hemen sonra L* (parlaklık) değeri 72.32 iken derimden 50 gün sonra kontrol grubu meyvelerinde 70.01, uygulama grubu meyvelerde ise 63.15 e, derimden 72 gün sonra kontrol grubu meyvelerde 63.45'e, uygulama grubu meyvelerde 45.93'e düşmüştür (Çizelge 4.8). Ortalama L* (parlaklık) renk değeri, kontrol grubunda 67.91 iken uygulama grubunda 59.36 olarak bulunmuştur. İstatistiksel sonuçlara göre L* (parlaklık) renk değerindeki azalma, kontrol grubuna (20°C) göre uygulama grubunda (0°C) daha fazla olmuştur.

Çizelge 4.8. 20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin L* (parlaklık) renk değerleri üzerine etkileri

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	20°C'de Muhafaza (Kontrol)	0°C'de Muhafaza (Uygulama)	
Derim	72,32a	72,32a	72,32a
30.gün	70,74a	70,59a	70,67a
50.gün	70,01a	63,15ab	66,58b
60.gün	70,09a	54,75ab	62,42c
67.gün	60,87ab	49,43b	55,15d
72.gün	63,45ab	45,93b	54,69d
Ortalama	67,91a	59,36b	

Uygulama LSD. %5: 1.668, Muhafaza Süresi LSD. %5: 2.889, UygulamaxMuhafaza Süresi LSD. %5: 19.28



Şekil 4.8. 20°C ve 0°C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin L (parlaklık) renk değerleri üzerine etkileri

4.1.9. a* (+kırmızı-yeşil) Renk Değeri

Deneme meyvelerinin a* (+kırmızı-yeşil) renk değerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.9 ve Şekil 4.9'da verilmiştir. Muhafaza süresi, uygulama, muhafaza süresiXuygulama etkileşimi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Derim zamanında yapılan analizlerde a* renk değeri 14.51 olarak bulunmuştur. Muhafaza boyunca kontrol grubu a* renk değeri analiz sonuçları olgunlaşmayla birlikte artarken uygulama grubu meyvelerinin a* renk değerleri azalmıştır. Ortalama a* değeri, kontrol grubunda 18.73 iken uygulama grubunda 14.59 bulunmuştur. Uygulama meyvelerinde derimden 30 ve 50 gün sonraki a* renk değeri artış göstererek 30 gün sonra 15.35'e, 50. gün sonunda 16.84'e kadar yükselmiştir. Derimden sonraki 60., 67. ve 72. gün sonraki a* renk değerlerinde azalma saptanmıştır. a* değeri, uygulama meyvelerinde derimden sonraki 60. gün 14.87, en son olgunluk döneminde ise 11.19 olmuştur. Kontrol grubu meyvelerinde olgunlaşmayla birlikte a* renk değeri sürekli olarak artmıştır.

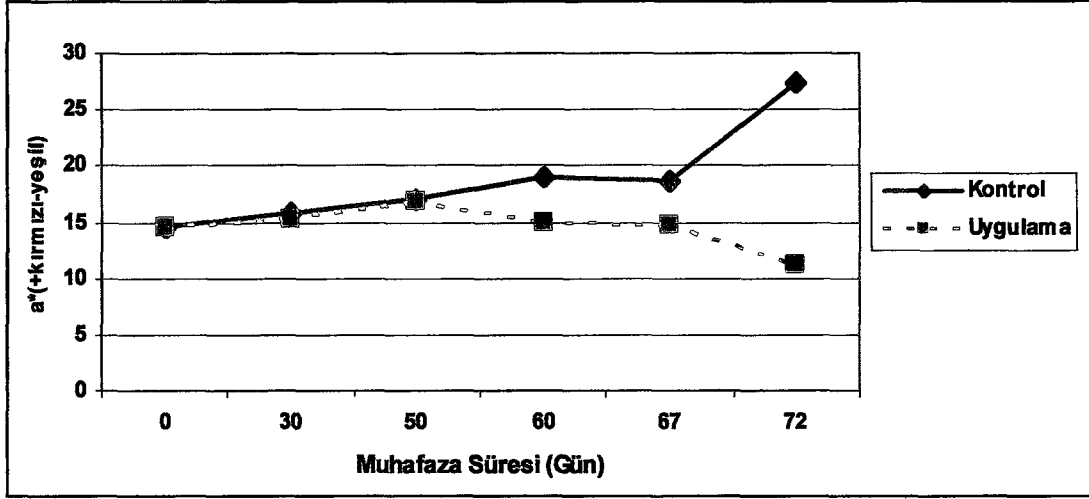
Buna göre a* renk değeri, derimden 30 gün sonra 15.88, 50 gün sonra 16.99, 60 gün sonra 18.99, 67 gün sonra 18.69 olmuş ve 72 gün sonra ise büyük bir artış göstererek 27.33'e yükselmiştir.

Kader ve Wright'ın (1997) sonuçları bizim bulgularımızla uyum içindedir. Nitekim, araştırmacıların 5⁰C'de muhafaza ettikleri trabzonhurmalarının a* renk değerleri 8 gün içinde 14.30 dan 13.20 ye düşmüştür. Şekil 4.9'da görüldüğü gibi, a* renk değerinin artmasıyla meyvede biriken karoten miktarı artarak meyve et renginin yeşilden kırmızıya dönmesini sağlamıştır.

Çizelge 4.9. 20⁰C ve 0⁰C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin a* (+kırmızı-yeşil) renk değerleri üzerine etkileri

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	20 ⁰ C'de Muhafaza (Kontrol)	0 ⁰ C'de Muhafaza (Uygulama)	
Derim	14,51a	14,51a	14,51c
30.gün	15,88a	15,35a	15,61bc
50.gün	16,99a	16,84a	16,91b
60.gün	18,99a	14,87a	16,93b
67.gün	18,69a	14,76a	16,72b
72.gün	27,33a	11,19a	19,26a
Ortalama	18,73a	14,59b	

Uygulama LSD. %5: 1.201, Muhafaza Süresi LSD. %5: 2.088, UygulamaxMuhafaza Süresi LSD. %5: 15.85



Şekil 4.9. 20⁰C ve 0⁰C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurma (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin a* (+kırmızı-yeşil) renk değerleri üzerine etkileri

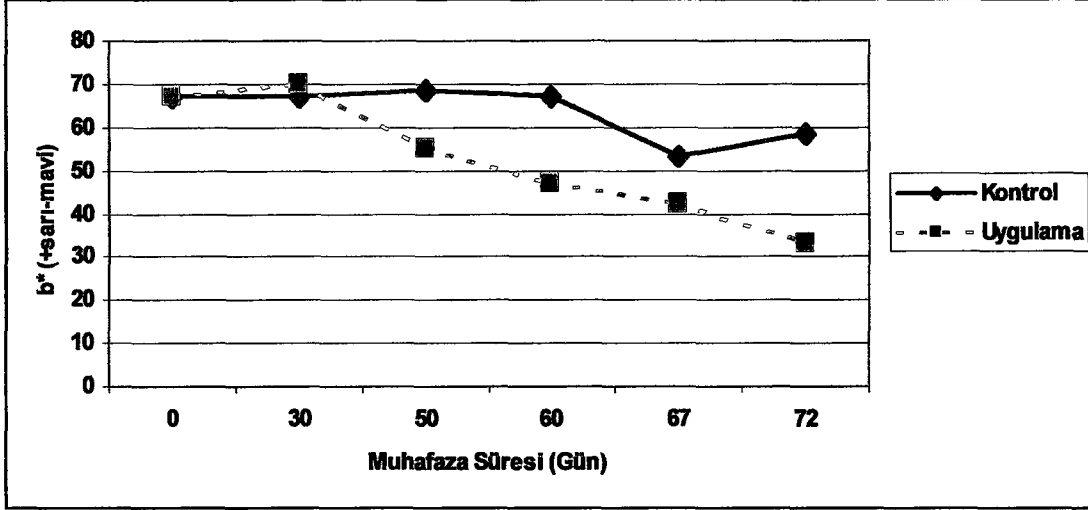
4.1.10. b* (+sarı-mavi) Renk Değeri

Deneme meyvelerinin olgunlaşmayla birlikte azalan b* (+sarı-mavi) renk değerinin analiz sonuçları Çizelge 4.10 ve Şekil 4.10'da verilmiştir. b* (+sarı-mavi) renk değerleri üzerinde yapılan istatistiksel analizlerde kontrol meyveleriyle uygulama grubu meyveler arasındaki farkların %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Ortalama b* renk değeri kontrol grubunda 63.60 iken uygulama grubunda 52.32 olarak bulunmuştur. b* değeri derimden hemen sonra yapılan ölçümlerde 67.25 iken olgunlukla birlikte azalmıştır. Kontrol grubunun en düşük b* renk değeri derimden 67 gün sonra 53.45 iken, uygulama grubu meyvelerinde son olgunluk döneminde 32.89 olmuştur.

Çizelge 4.10. 20⁰C ve 0⁰C depo sıcaklığı ve muhafaza süresinin trabzonhurma (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin "b" (+sarı-mavi) renk değeri üzerine etkileri

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	20 ⁰ C'de Muhafaza (Kontrol)	0 ⁰ C'de Muhafaza (Uygulama)	
Derim	67,25a	67,25a	67,25a
30.gün	67,11a	69,98a	68,54a
50.gün	68,43a	55,006ab	61,71b
60.gün	67,13a	46,71ab	56,92b
67.gün	53,21ab	42,08ab	47,64c
72.gün	58,45ab	32,89b	45,67c
Ortalama	63,60a	52,32b	

Uygulama LSD. %5: 2.926, Muhafaza Süresi LSD. %5: 5.067, UygulamaxMuhafaza Süresi LSD. %5: 28.62



Şekil 4.10. 20⁰C ve 0⁰C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurma (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin b* (+sarı-mavi) renk değerleri üzerine etkileri

4.11. Etilen Üretimi

20⁰C'de muhafaza edilen trabzonhurma meyvelerinde olgunlaşma sırasında etilen üretimi ölçülmüştür. Muhafaza sırasında trabzonhurma etilen üretim miktarında, öteki klimakterik meyvelerdeki gibi bir atış eğrisi göstermemiştir.

Olgunlaşma sırasındaki etilen üretim miktarına ait sonuçlar Şekil 4.12'de verilmiştir. Olgunlaşma sırasında yapılan etilen ölçümlerinde en yüksek etilen üretim miktarı 6µl/kg/saat ile derimden 10 gün sonra, en düşük etilen miktarı ise 4.6µl/kg/saat ile derimden 12 gün sonra elde edilmiştir. Olgunlaşma sırasında etilen üretimi doğrusal bir şekilde gerçekleşmemiş, artan ve azalan miktarlarda devam etmiştir.

Takata'nın (1983) yapmış olduğu çalışma bizim çalışmalarımızı destekler yöndedir. Nitekim, araştırmacı trabzonhurmalarının etilen üretiminin hem klimakterik hem de klimakterik olmayan meyve türlerinden farklı olduğunu bildirmiştir. Erkenci çeşitlerin etilen üretimi klimakterik meyvelerdeki gibi artış gösterirken geçicilerde artış göstermemiştir. Bizim çeşidimiz de geçici bir çeşittir.



Şekil 4.11. 20⁰C ve 0⁰C depo sıcaklığı ve değişik muhafaza sürelerinin trabzonhurma (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin etilen üretimi (µl/kg/saat) üzerine etkileri

4.2. Kahramanmaraş Yerel Trabzonhurma

Kahramanmaraş'ta, kırmızı-turuncu renkli, buruk çekirdeksiz, uzun meyveli bir yerli çeşit olan deneme meyveleri bu bölgede ağaç olumuna Kasım ayının 2.-3. haftasında gelmektedir. Kasım ayının 2.-3.haftasında derilen bu yerel çeşidin, kontrol meyveleri meyve kasalarına konulan viyoller içine yerleştirilmiş, uygulama grubu meyveleri ise yine aynı şekilde kasalara ve viyollere yerleştirildikten sonra, üzüm muhafazasında kullanılan delikli polietilen torbalara konulmuştur.

Depo sıcaklığı 0⁰C'ye ve oransal nem %85-90 a ayarlanmıştır. Denemeye alınan meyveler depoda istiflenmiş ve kalite ölçütleri üzerinde periyodik olarak yapılan analizlerle saptanan değişiklikler çizelge ve şekillerle gösterilmiştir.

4.2.1. Ağırlık Kayıpları

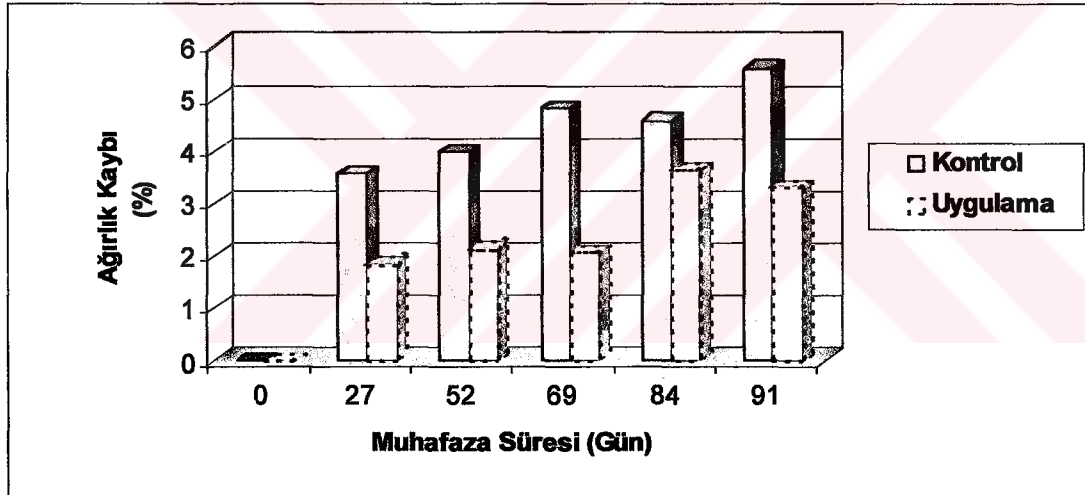
Yaklaşık olarak 3 ay muhafaza edilen Kahramanmaraş yerel çeşidinde muhafaza sonunda ortalama ağırlık kaybı kontrol meyvelerinde %3.75 iken delikli polietilen torbalara konularak muhafaza edilen uygulama grubu meyvelerinde %2.16 olarak saptanmıştır. Kontrol grubu ile uygulama grubu arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Muhafaza süresi boyunca en fazla ağırlık kaybı %5.58 ile 91 gün muhafaza edilen kontrol grubu meyvelerinde görülürken, aynı dönemde uygulama grubu meyvelerinin ağırlık kaybı %3.32 olmuştur (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.12). Başka bir deyimle, muhafaza süresi uzadıkça % ağırlık kaybı artmıştır. Pekmezci ve ark.,'nın (1995) bu konudaki denemelerinin sonuçları bizim sonuçlarımızı desteklemektedir. Nitekim Pekmezci ve ark.,'nın (1995) 3.5-4 aylık muhafaza sonunda en az ağırlık kaybı 0⁰C sıcaklık ve KMnO₄

emdirilmiş ve deliksiz polietilen torbalara konulmuş “Hachiya” çeşidinde %6.21 olarak görülürken en fazla % ağırlık kaybı 3⁰C sıcaklıkta muhafaza edilen Fuyu çeşidinin kontrol grubu meyvelerinde %24.32 olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.11. 0⁰C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinde saptanan % ağırlık kayıpları

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	Açıkta Muhafaza (Kontrol)	PE Torbada Muhafaza (Uygulama)	
Derim	0d	0d	0d
27.gün	3,57abc	1,83cd	2,70c
52.gün	3,97abc	2,13bcd	3,05c
69.gün	4,80a	2,06bcd	3,43bc
84. gün	4,58ab	3,64abc	4,11ab
91. gün	5,58a	3,32abc	4,45a
Ortalama	3,75a	2,16b	

Uygulama LSD. %5: 0.485, Muhafaza Süresi LSD. %5: 0.840, UygulamaxMuhafaza Süresi LSD. %5: 2.52



Şekil 4.12. 0⁰C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinde saptanan % ağırlık kayıpları

4.2.2. Meyve Eti Sertliği

Muhafaza sırasında meydana gelen meyve eti sertliğindeki değişimler Çizelge 4.12 ve Şekil 4.13’de özetlenmiştir. Meyve eti sertliği ölçümlerinin sonuçları üzerinde yapılan istatistiksel analizler muhafaza süresinin bu özellik üzerine olan etkisinin %5 düzeyinde önemli olduğunu göstermiştir. Derimden hemen sonra ölçülen meyve eti sertliği 9.2 kg olarak saptanmış ve muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak meyve eti sertliğide azalmıştır.

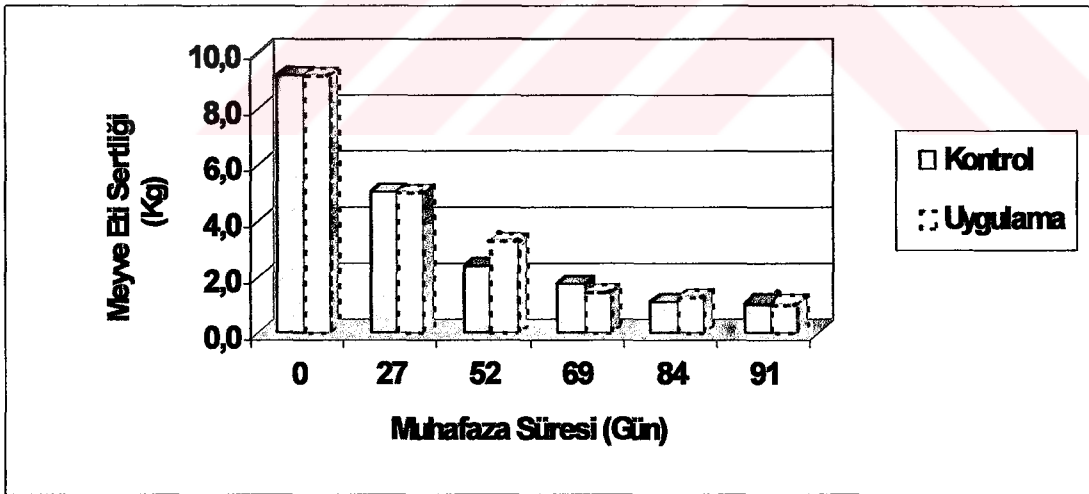
Ortalama meyve eti sertliği kontrol grubu meyvelerinde 3.41 kg iken uygulama grubu meyvelerinde 3.58 kg olmuştur. Şekil 4.13 te de görüldüğü gibi meyve eti sertliğindeki düşüş kontrol meyvelerinde uygulamaya göre biraz daha hızlı

olmuştur. Derimden 91 gün sonra yapılan son meyve eti sertliği, hem kontrol de hem de uygulama gurubu meyvelerinde 1.1 kg olarak ölçülmüştür. Bu sonuçlar Itamura ve ark.,(1995) ve Huber'in (1983) çalışmalarında elde edilenlerle uygunluk göstermektedir. Nitekim Itamura ve ark., (1995), olgun olarak derilen 'Tonewase' trabzonhurması çeşidinin 8 günlük muhafazası sonunda meyve eti sertliğinin 2kg dan 0.4kg a düştüğünü bildirmişlerdir.

Çizelge 4.12. 0°C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin et sertliklerinde (kg) saptanan değişimler

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	Açıkta Muhafaza (Kontrol)	PE Torbada Muhafaza (Uygulama)	
Derim	9,20a	9,20a	9,25a
27.gün	5,0b	5,10b	4,97b
52.gün	2,40cd	3,30c	2,88c
69.gün	1,80de	1,50de	1,62d
84. gün	1,10e	1,30e	1,21de
91. gün	1,10e	1,10e	1,05e
Ortalama	3,41a	3,58a	

Uygulama LSD. %5:ÖD, Muhafaza Süresi LSD. %0.1: 0.508, UygulamaxMuhafaza Süresi LSD. %5: ÖD



Şekil 4.13. 0°C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin et sertliklerinde (kg) saptanan değişimler

4.2.3. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı (SÇKM)

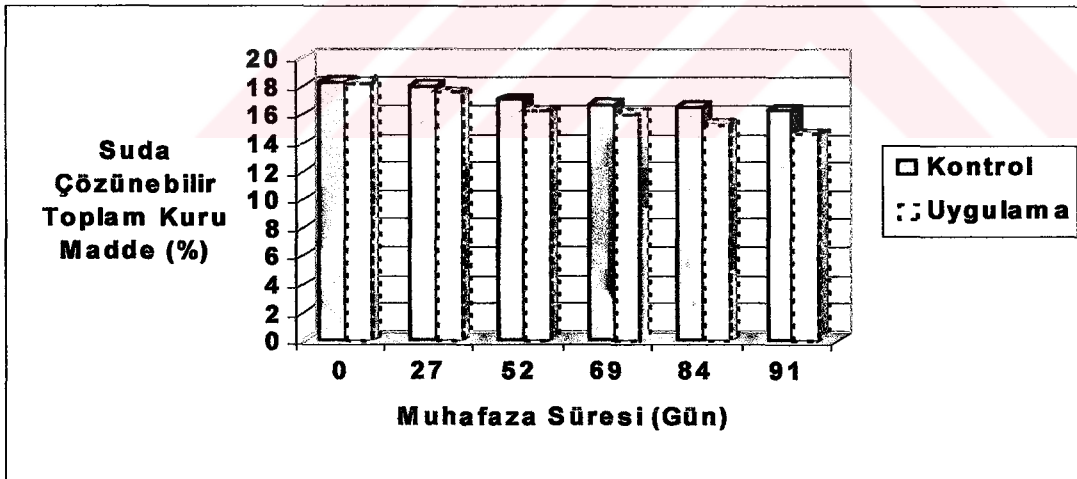
Derimden olgunlaşmaya kadar geçen sürede meyvelerde ölçülen % SÇKM içeriklerine ait sonuçlar Çizelge 4.13 ve Şekil 4.14'de verilmiştir. 0°C ye ayarlanan muhafaza deposundaki kontrol meyvelerinde ortalama SÇKM içeriği %17.15 olarak

bulunurken, uygulama grubu meyvelerinin ortalama SÇKM içerikleri %16.39 olarak saptanmış, olgunlaşma ilerledikçe hem kontrol grubu ve hem de uygulama grubu meyvelerindeki % SÇKM içeriklerinde azalma görülmüştür. Muhafazanın 91. gününde uygulama grubu meyvelerinin % SÇKM içerikleri 14.67 iken kontrol grubu meyvelerinde bu değer 16.33 bulunmuştur. Kontrol grubu meyvelerinde %SÇKM azalma oranı uygulama grubu meyvelerinden daha az olmuştur. Muhafaza süresinin meyvelerdeki SÇKM içeriği üzerine etkisi uygulamaya göre daha önemli fakat uygulamaXmuhafaza süresi etkileşimi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.13. 0°C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin SÇKM (%) içerikleri

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	Açıkta Muhafaza (Kontrol)	PE Torbada Muhafaza (Uygulama)	
Derim	18.31a	18,31a	18,31a
27.gün	18,01ab	17,63abc	17,82a
52.gün	17,05abcd	16,31cde	16,68b
69.gün	16,68bcde	16,05def	16,37b
84. gün	16,51bcde	15,36ef	15,94bc
91. gün	16,33cde	14,67f	15,5c
Ortalama	17,15a	16,39b	

Uygulama LSD%0.1: 0.440, Muhafaza Süresi LSD. %0.1: 0.763, UygulamaxMuhafaza Süresi LSD. %5: ÖD



Şekil 4.14. 0°C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin SÇKM (%) içerikleri

4.2.4. pH

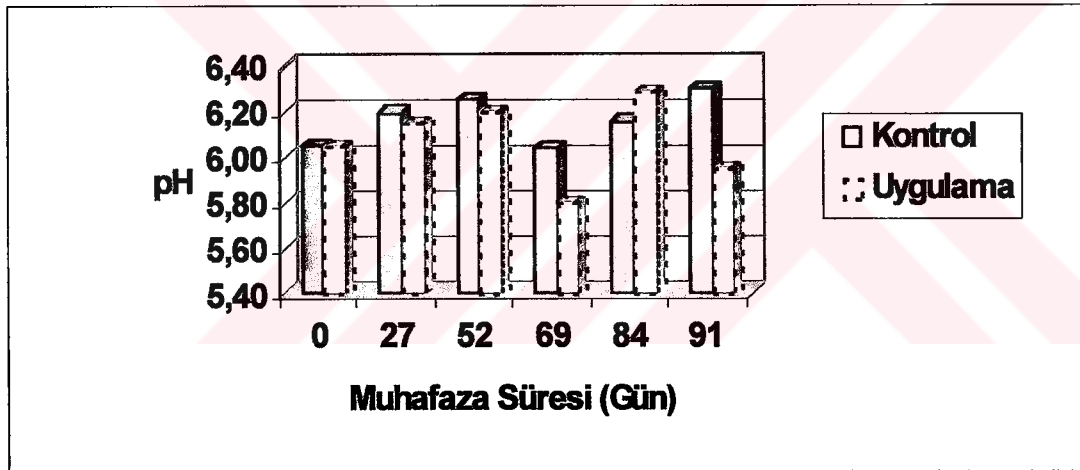
Meyve suyunda ölçülen pH değerleri derimden olgunlaşmaya kadar önemli artışlar göstermiştir (Çizelge 4.14ve Şekil 4.15). Nitekim, derim zamanında 6.05 olan

pH olgunlaşma süresi sonunda kontrol grubu meyvelerinde 6.16, uygulama grubu meyvelerinde ise 6.07 olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.14. 0°C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerindeki pH değişimleri

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	Açıkta Muhafaza (Kontrol)	PE Torbada Muhafaza (Uygulama)	
Derim	6,05ab	6,05ab	6,05b
27.gün	6,19ab	6,15ab	6,017a
52.gün	6,25ab	6,20ab	6,23a
69.gün	6,04ab	5,80b	5,92c
84.gün	6,15ab	6,28a	6,22a
91.gün	6,30a	5,95ab	6,12ab
Ortalama	6,16a	6,07b	

Uygulama LSD. %1:0.059, Muhafaza Süresi LSD. %0.1:0.103, UygulamaxMuhafaza Süresi LSD. %5: 0.436



Şekil 4.15. 0°C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerindeki pH değişimleri

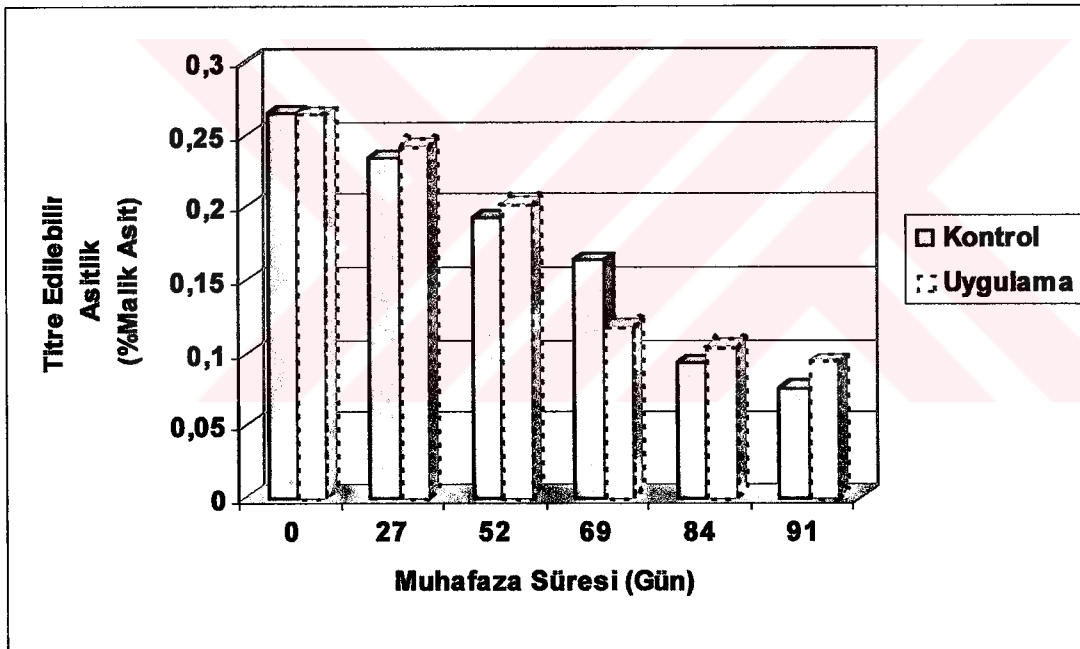
4.2.5. Titre Edilebilir Asitlik (% Malik Asit)

Denemeye alınan meyvelerin titre edilebilir asitlik içeriğindeki değişimler Çizelge 4.15 ve Şekil 4.16'da verilmiştir. Kontrol grubu meyvelerle uygulama grubu meyvelerinin titre edilebilir asitlik miktarları %5 düzeyinde önemsiz çıkmıştır. Denemedeki kontrol ve uygulama grubundaki meyvelerin titre edilebilir asitlikleri derim zamanında %0.26 iken meyve olgunlaştıkça giderek azalmıştır. Asitlik son olgunlaşma aşamasında kontrol grubu meyvelerinde 0.08 iken uygulama grubu meyvelerinde 0.09 olarak bulunmuştur. Ortalama titre edilebilir asitlik, kontrol grubu meyvelerinde 0.17 olduğu halde uygulama grubu meyvelerinde 0.54 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.15. 0°C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinde titre edilebilir asitlik(%malik asit) değişimleri

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	Açıkta Muhafaza (Kontrol)	PE Torbada Muhafaza (Uygulama)	
Derim	0,26	0,26	0,26
27.gün	0,23	0,24	2,38
52.gün	0,19	0,20	0,20
69.gün	0,16	0,12	0,14
84. gün	0,09	0,10	0,10
91. gün	0,08	0,09	0,09
Ortalama	0,17	0,54	

Uygulama LSD. %5: ÖD, Muhafaza Süresi LSD. %5: ÖD, UygulamaxMuhafaza Süresi LSD. %5: ÖD



Şekil 4.16. 0°C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinde titre edilebilir asitlik (%malik asit) değişimleri

4.2.6. Çözünabilir Tanen

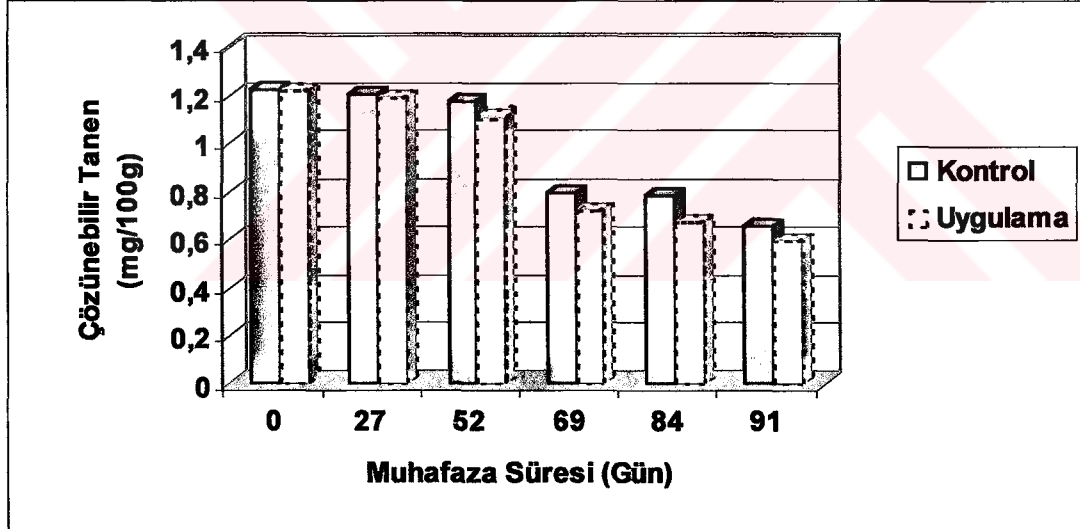
Deneme meyvelerinde muhafaza süresince giderek azalan çözünabilir tanen içeriğine ait ölçüm sonuçları Çizelge 4.16 ve Şekil 4.17’de gösterilmiştir. Derimden sonra yapılan ölçümlerde 1.22mg/100g olarak bulunan tanen içeriği meyve olgunlaştığında kontrol grubunda 0.66mg/100g uygulama grubunda ise 0.60mg/100g olarak bulunmuştur. Muhafaza süresi sonunda ortalama tanen içeriği ise, kontrol grubu meyvelerinde 0.97mg/100g, uygulama grubu meyvelerinde 0.92mg/100g

olarak ölçülmüştür. Muhafaza sürelerinin çözünebilir tanen üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunurken uygulama ve muhafaza süresiXuygulama etkileşimi önemli çıkmamıştır.

Çizelge 4.16. 0°C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinde çözünebilir tanen içeriğindeki değişimler

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	Açıkta Muhafaza (Kontrol)	PE Torbada Muhafaza (Uygulama)	
Derim	1,22a	1,22a	1,22a
27.gün	1,20a	1,19a	1,20a
52.gün	1,17a	1,11a	1,14a
69.gün	0,79a	0,72a	0,76b
84. gün	0,78a	0,68a	0,73b
91. gün	0,66a	0,60a	0,63b
Ortalama	0,97a	0,92a	

Uygulama LSD. %0.1: 0.152, Muhafaza Süresi LSD. %0.1: 0.263, UygulamaxMuhafaza Süresi LSD. %5: 0.754



Şekil 4.17. 0°C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinde çözünebilir tanen içeriğindeki değişimler

4.2.7. Tekrar Çözünebilen Tanen (TÇT)

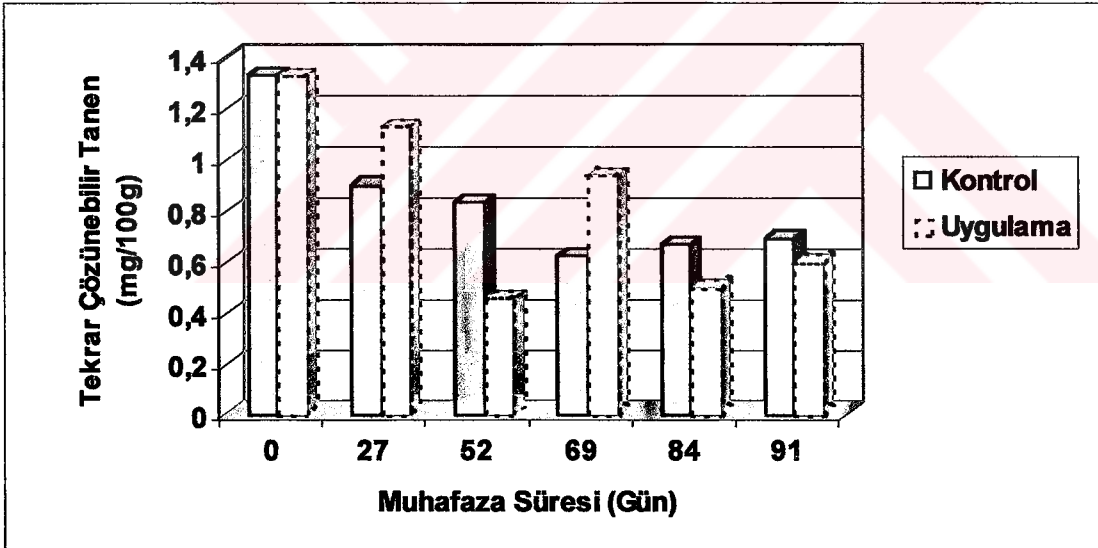
Deneme meyvelerinde olgunlaşmayla birlikte azalan TÇT içeriklerine ait sonuçlar Çizelge 4.17 ve Şekil 4.18' de verilmiştir. TÇT içerikleri üzerine yapılan istatistiksel analizler, kontrol grubu meyvelerle uygulama grubu meyveler arasındaki farkların istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde önemli olduğunu göstermiştir. Muhafaza sırasında azalma eğiliminde olan TÇT içeriği kontrol grubunda 0.84, uygulama

grubunda ise 0.83 olarak ölçülmüştür. Olgunlaşmayla birlikte her iki uygulamada da azalma eğilimi gösteren TÇT, Şekil 4.18 de de görüldüğü gibi, uygulama grubunda derimden 69 gün sonra bir artış göstermişse de bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.17. 0°C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinde tekrar çözünebilir tanen içeriğindeki değişimler

Muhafaza Süresi (Gün)	Uygulamalar		Ortalama
	Açıkta Muhafaza (Kontrol)	PE Torbada Muhafaza (Uygulama)	
Derim	1,33a	1,33a	1,33a
27.gün	0,9ab	1,13a	1,02b
52.gün	0,83ab	0,46b	0,65cd
69.gün	0,62b	0,94ab	0,78c
84. gün	0,67ab	0,5b	0,59d
91. gün	0,69ab	0,6b	0,65cd
Ortalama	0,84a	0,83a	

Uygulama LSD. %0.1: 0.087, Zaman LSD. %0.1:0.151,UygulamaXZamanLSD. %0.1:0.658:



Şekil 4.18. 0°C depo sıcaklığında 3 ay muhafaza edilen trabzonhurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinde tekrar çözünebilir tanen içeriğindeki değişimler

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

1998-1999 ve 1999-2000 yıllarında denemeye alınan iki farklı yerel trabzonhurası çeşidindeki muhafaza denemeleri, ilk yıl Yunanistan'ın Girit Adasının Hanya şehrinde makinayla soğutmalı bir soğuk hava deposunda, ikinci yıl ise K.S.Ü. Üniversitesinde makinayla soğutmalı bir depoda yapılmıştır. Muhafaza çalışmalarında ilk yıl iki farklı muhafaza sıcaklığında 20⁰C ve 0⁰C %85-90 oransal nemde delikli adi polietilen torbalarda, ikinci yıl 0⁰C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde delikli özel polietilen torbalara konularak ve açıkta (polietilen torbaya konulmadan) muhafaza edilmişlerdir. Denemeler, bu koşulların kalite kriterleri üzerine olan etkilerini inceleme amacıyla yapılmıştır.

Birinci deneme yılında üzerinde çalışılan yerel Girit çeşidinin 20⁰C'de muhafaza edilen meyvelerinde SÇKM daha yüksek olmuş ve meyve et ve kabuğuna turuncu ve kırmızı rengi veren ve karoten içeriği ile yakın ilişkili olan a* (+kırmızı-yeşil) rengi yüksek sıcaklıkta daha çabuk parçalanmıştır. Ancak 0⁰C'de muhafaza edilen meyvelerde meyve etinde meydana gelen yumuşama daha az ve yavaş olmuştur. Meyve burukluğunun giderilmesi ve insan beslenmesinde çok önemli olan L-askorbik asit parçalanması daha az ve yavaş olmuştur. Ancak 0⁰C de muhafazada düşüş hem daha hızlı hem de 20⁰C de muhafaza edilenlerden daha çok olmuştur. Çeşitli araştırmacılar tarafından trabzonhurası C vitamini bakımından zengin bir meyve olarak kabul edilmektedir (Goddard ve Matthews, 1979; Itoo, 1978, Kader ve Wright, 1996). Bizim sonuçlarımız da bu değerleri destekler niteliktedir. Oysa Onur'un (1990) bildirdiği değer çok küçüktür. Bu farklılıkların C vitamini tayinindeki değişik yöntemlerden kaynaklandığı kanısındayız.

İkinci yıl denemeye alınan Kahramanmaraş yerel çeşidinin 0⁰C sıcaklıktaki bir soğuk hava deposunda özel polietilen torbalarda muhafazası, açıkta muhafaza edilen meyvelere göre meyve ağırlık kaybının azalması, meyve eti sertliğinin muhafazası, burukluğun kaybolmasının hızlanması bakımlarından daha olumlu bulunmuştur. Ancak 0⁰C de açıkta muhafaza edilen meyveler daha yüksek SÇKM ve pH'a sahipken titre edilebilir asitlik muhafaza sırasında daha hızlı azalmıştır.

Sonuç olarak, muhafaza sırasında trabzonhurası meyvelerinin meyve eti sertliğinde, meyve ağırlığında, L-askorbik asit, titre edilebilir asitlik, TÇT ve çözünen tanen içeriklerinde, meyvelerin L* (parlaklık) ve b*(+sarı-mavi) renk değerlerinde azalmalar meydana gelmiştir. Bu azalmalar denemede kullanılan çeşide, depo koşullarına ve uygulana polietilen torbaların yapısına bağlı olarak değişmiştir. Muhafaza sırasında yapılan bazı uygulamalar bu değişimleri daha da hızlandırmış veya yavaşlatmıştır. İyi kalitede ve uzun bir muhafaza için 0⁰C depo sıcaklığı, %85-90 oransal nem, özel delikli polietilen uygulaması ve K.Maraş bölgesinde yetiştiriciliği yapılan lokal trabzonhurası daha uzun süreli bir muhafaza için önerilebilir.

Ayrıca optimum depolama koşulları trabzonhurasının uzun bir dönemde en iyi yeme kalitesine sahip olmasını sağlamaktadır. Muhafaza sırasında derim olgunluğunda toplanan meyveler muhafaza sırasında yumuşar, başka bir deyimle olgunlaşma ve muhafaza sırasında meyve eti sertliğinde azalma olur. Muhafaza edilecek trabzonhurası meyvelerinin kaliteli, istenen meyve eti sertliğine, yeterli vitamin içeriğine, daha iyi meyve kabuğu ve et rengine sahip olması gerekir. Ayrıca,

meyvenin olgunlaşmasını etkileyen etilen gazı üretiminin engellenmesi de muhafazaya olumlu etki yapar. Çözünen ve tekrar çözünebilen tanen miktarı ve asitlik gibi özellikleri koruyabilmek için derim öncesinde ve sonrasında dikkat edilmesi gereken hususları şöyle sıralayabiliriz:

Meyveler doğru derim olgunluğunda derilmeli,

Yumuşak ve zararlanmış meyveler depodan uzaklaştırılmalı,

Meyve buruşmasını ve nem kaybını engellemek için depo oransal nemi istenen düzeyde, en azından %85-90 dolayında olmalı,

Meyve 0°C veya 1°C de tutulmalı ve üşüme zararını önlemek için depo sıcaklığı 0°C den daha az olmamalı.

Öte yandan başarılı bir muhafaza için ağaçlarda derim öncesi gerekli kültürel işlemlerin uygulanmasına, derimin zamanında ve usulüne uygun yapılmasına, depoların temiz olmasına, havalandırma ve hava hareketinin iyi yapılmasına, meyve paketlenmesine önem verilmelidir.

KAYNAKLAR

- ANONİM, 1998. Vitamin C determination. Mediterranean Agronomic Institute of Chania, Greece.
- ANONİM, 1999. Copyright FAO 1999-2000, FAOSTAT Database Result. www.fao.org.com
- AMES, B.M., SHIGENA, M.K., HAGEN, T.M., 1993. Oxidants, antioxidants and the degenerative diseases of aging. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., 90, 7915-7922.
- BAJAJ, K.L. ve KAUR, G., 1981. Analyst, 106,117.
- BEK, Y., 1986. Araştırma ve Deneme Metodları. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No.92.
- BEN-ARIE, R., ZUTKHI, Y., SONEGO, L. ve KLEIN, J., 1991. Modified atmosphere packaging for long-term storage of astringent persimmons. Postharvest Biology and Technology, 169-179.
- BRACKMANN, A., MAZARO, S.M., SAQUET, A.A., 1997. Cold storage of persimmon (*Diospyros kaki* L.) cultivars Fuyu and Rama Forte. Ciencia Rural, 27(4) 561-565.
- BRADY, C., MCGLASSON, B. AND SPEIR, J., 1987. Biochemistry of fruit ripening. Tomato Biotechnology, 279-288.
- CHEE, A. ve MOWAT, A.D., 1994. Variability in fruit quality of persimmon (*Diospyros kaki* L. cv. Fuyu). Proceedings of the Australasian. Postharvest Conference, 1993, Gatton, Queensland, Australia. 41-44.
- CONDIT, J.J., 1919. The kaki or oriental persimmon. Calif. Agr. Expt. Sta. Bul. 316: 229-266.
- DAOOD, H.G., BIACS, P., CZINKOTAI, B., HOSCHKE, A., 1991. Chromatographic investigation of carotenoids, sugars and organic acids from *Diospyros kaki* fruits. Food Chemistry, 45(1992), 151-155.
- FUKUSHIMA, T., KITAMURA, T., MURAYAMA, H., YOSHIDA, T., 1991. Mechanism of astringency removal by ethanol treatment in "Hiratanenashi" kaki fruits. Japanese Society for Horticultural Science, 60(3), 685-694.
- GODDARD, M.S. ve MATTHEWS, R.H., 1979. Contribution of fruits and vegetables to human nutrition. HortScience, 14:245-247.

- HUBER, D.J., 1983. Polyuronide degradation and hemicellulose modifications in ripening tomato fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 108: 405-409.
- IHKUBO, S., FURUHASHI, S., HOSHINO, M., YAMAMOTO, M., 1954. Studies on inheritance of vitamin C content of persimmon fruits. I. Tokaikinki agric. Exp. Stn. Hortic. Div. Bul. (2):42-56.
- IKEGAMI, T., 1967. Morphological studies on the origin of *Diospyros kaki* in Japan. Memoris of Osaka Kyoiku Univ., 16(2)55-88.
- ITAMURA, H., FUSHIMA, T. AND KITAMURA, T., 1989. Changes in cell-wall polysaccharide composition during fruit softening of Japanese persimmon (*Diospyros kaki* Tunb.var. Hiratanenashi). J Japan Soc. Food Sci. Tech. (36): 647-650.
- ITAMURA, H., KITAMURA, T., TAIRA, S., HARADA, H., ITOO, N., TAKAHASHI, Y. FUKUSHIMA, T., 1991. Relationship between fruit softening, ethylene production and respiration in Japanese persimmon 'Hiratanenashi'. Journal of Japanese society for Horticultural Science, 60(3): 695-701.
- ITAMURA, H., OHNO, Y. AND YAMAMURA, H., 1997. Characteristics of Fruit softening in Japanese persimmon 'Saijo'. 1st Int. Persimmon Sym. Acta Hort. (436): 179-183.
- ITOO, S., 1971. The Persimmon. Biochemistry of fruit and their products. Vol. 2. (Hulme, A. C.,Ed.) Academic Press. London, 281-301.
- _____, 1978. The ascorbic acid contents of persimmon leaf. J. Fruits, 27(9) 20-22.
- _____, 1980. Persimmon. The tropical and subtropical fruit, eds. Nagy&P.E. Shaw. AVI Publishing, West port, CT, 442-468.
- _____, 1986. Persimmon. Handbook of fruit set and development. CRC press,vInc., Boca Raton, FL, 355-370.
- JACKSON, D., 1986. Persimmon. Temperate and Subtropical Fruit Production, 251-255.
- KANG, S. ve KO, K., 1997. The persimmon industry and research activities in Republic of Korea. 1st Int. Persimmon Sym. Acta Hor. (1997): 33-39.
- KITAGAWA, H., SUGIURA, A. ve SUGIYAMA, M., 1966. Effects of the gibberelin spray on storage quality of kaki. Hort. Science, (1): 59-60.

- KITAGAWA, H., GLUCINA, P.G., 1984. Persimmon culture in New Zeland. Science Information Publishing Center, DSIR, Wellington, 59-60.
- LAY-YEE, M., FORBES, S. K., ve WOOLF, A.B., 1997. Hot-water treatment for insect disinfestation and reduction of chilling injury of "Fuyu" persimmon. *Post-harvest Biology and Technology*, 10(1) 81-87.
- LEE, S.K., SHIN, I.S., PARK, Y.M., 1993. Factors involved in skin browning of non astringent "Fuyu" persimmon. *Acta Horticulturae*, No.343, 300-303.
- LIA, M.L. ve SEIB, P.A., 1988. Chemistry of L-ascorbate acid related to foods. *Food Chemistry*, (30): 289-312.
- MANNINO, S. ve COSIO, M.S., 1997. Determination of Ascorbic acids in food stuff by Microdialysis Sampling and Liquid Chromatography with Electrochemical Detection. *Anlyst*, (122): 1153-1154.
- MAOTANI, T., YAMADA, M. ve KURIHARA, A., 1982. Storage of Japanese persimmon of pollination constand non-astringent type in polyethylene bags with ethylene absorbent. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* (51): 195-202
- MIABAYASHI, T., 1941. Varietal differences of tannin cell of persimmon fruits. *J. Jpn. Soc. Hort. Sci.* 12:143-154.
- MOHAMED, H.M.K. ve RABEH, M.R.M., 1989. Effect of cold storage temperature on the storability and fruit quality of persimmon fruit. *Bulletin of faculty of Agriculture (Egypt)*, 40(2): 347-360.
- MOURA, M.A. DE LOPES, L.C., CARDOSO, A.A. ve MİRANDA, L.C.G., 1997. Effect of wrapping and storage on ripening of persimmon. *Persquisa Aropecuaria Brasileira*, 32(11): 1105-1109.
- NAKAMURA, M., SOMA, Y., AKAGAWA, T., MATSUOKA, I., SUNAGAWA, K., KATO, T., KAWAKAMI, F., 1995. Quality of persimmon fruit fumigated with methyl bromide and packed in various types films. *Research Bulletin of plant protection service, Japan*, No. 31, 1-8.
- ONUR, S., ONUR, C., DEMİR, Ş., 1997. Yedinci beş yıllık kalkınma planı özel ihtisas komisyonu raporu. Ankara, 525-537.
- ONUR, S., 1990. Trabzonhurmaşı. *Derim Narenciye Araştırma Enstitüsü Yayını*, 7(1), 4-46.
- OSHIDA M., YONEMARI, K. ve SUGIURA, A., 1996. On the nature of coagulated tannins in astringent-type persimmon fruit after an artificial treatment of astringency removal. *Post-harvest Biology and Technology*, 317-327.

- PEKMEZCİ, M., ERKAN, M., GÜBBÜK, H., 1995. II. Ulusal Bahçe Bitkileri Sempozyumu, Adana. Trabzonhurmalarının Soğukta Muhafazası üzerine araştırmalar, 595-599.
- REHALIA, A. S. ve KUMAR, J., 1988. Physico-Chemical characteristics of some Persimmon (*Diospyros Kaki* L.) cultivar at kullu, Himachal pradesh. Horticultural Research station Dr. Y.S. Parmar Univ. of Hort. and Forestry, Seobag, Distt. Kullu (HP).
- RENZI, W., YANG, Y., GAOCHAO, L., 1997. Research on cold hardiness of germplasm resource of persimmon (*Diospyros kaki*). 1st Int. Persimmon Sym. Acta Hort. (436): 101-105.
- SHEWFELT, R.L. AND PRUSIA, S.E., 1993. Challenges in handling fresh fruits and vegetables. Post-harvest handling a system approach. Academic Press, USA., 339.
- SON, Y.K., YOON, I.W. ve HAN, P.J., 1981. Studies on the storage of astringent persimmon in polyethylene film bags. Research Reports of The Office of Rural Development, Agricultural Engineering, Farm Products Utilization and Farm Management, Suwon, 23:95-102.
- SUGIURA, A., HARADA, H. ve TOMANA, T., 1975. Studies on removability of astringency in Japanese persimmon fruit. I. 'on tree removal' of astringency by ethanol treatment (part I). J. Jap. Soc. Hort. Sci. 44:265-272.
- SUGIURA, A., 1997. Keynote address. 1st Int. Persimmon Sym. Acta Hort. (436): 15-16.
- SURUGUA, A., ZENG, G.H. AND YAMORI, K., 1991. Growth and ripening of persimmon fruit at controlled temperatures during growth stage III. Hortscience, 26(5): 574-576.
- SWAIN, T. ve HILLIS, W.E., 1959. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. I. The quantitative analysis of phenolic constituents. J. Sci. Food Agric., 10:63-68.
- TAIRA, S., ONO, M., MATSUMOTO, N., 1997. Reduction of persimmon astringency by complex formation between pectin and tannins. Post-harvest Biology and Technology, 12(3) 265-271
- TAKATA, M., 1983. Respiration, ethylene production and ripening of Japanese persimmon fruit harvested at various stages of development. J. Japanese society. Hort. Sci. 52(1): 78-84.

- TAMURA, M., 1997. Ploidy manipulation through protoplast culture of persimmon. Int. Persimmon Sym. Acta Hort. (436): 135-137.
- TARUTANI, T., 1965. Studies on storage of persimmon fruits. Fac. Agric. Kagawa Univ. 19:52-54
- TIAN, J.W., XU-MX, HE-P.C., 1991. Study on the physiology of post-harvest softening of D. kaki fruits. Plant physiology Communication, (2): 109-111.
- ÜSTÜN, N., S., TOSUN, I., ÖZCAN, M. ve ÖZKARAMAN, F., 1997. Research on the composition of persimmon and their suitability for jam production. Journal of Univ. of 19 May and Agronomic Journal, 12: (2): 73-80.
- VIDRIH, R., HRIBAR, J., PLESTENJAK, A., SIMCIC, M., 1994. Effect of postharvest treatment on persimmon fruit quality. In COST 94. The postharvest treatment of fruit and vegetables: quality criteria. Proceedings of a workshop, Bled, Slovenia, 19-21 Apr
- WHEELER, D.R., PACKER, J.E., 1989. Responses of 'fuyu' persimmon to γ -irradiation. Hortscience, 24(4):635-637.
- WILLS, R., MCGLASSON, B., GRAHAM, D., JOYCE, D., 1998. 4th Post-harvest and introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamental. 40-41.
- WOOLF, A.B., BALL, S., SPOONER, K.J., LAY-YEE, M., FERGUSON, I.B.; WATKINS, C.B., GUNSON, A. ve FORBES, S.K., 1997. Reduction of chilling injury the sweet persimmon 'Fuyu' during storage by dry air heat treatments. Post-harvest Biology and Technology, 11(3): 155-164.
- WRIGHT, K.P. ve KADER, A., 1996. Effect of slicing and controlled-atmosphere storage the ascorbate content and quality of strawberries and persimmon. Post-harvest Biology ad Technology, (10): 39-48.
- YANG, Y. ve YANG, Y.J., 1996. Changes in Chlorophyll and carotenoid in the peel of 'Fuyu' sweet persimmon fruit during cold and CA storage. Journal of the Korean Society for Horticultural Science. 37(4): 544-547pp.
- YONGMOON, L., SUNJU, J., YONGJAE, L., 1997. Effect of Pre-harvest application of MGC-140 and GA₃ on the storability of 'Fuyu' persimmon (*Diopyros kaki* L.). Journal of the Korean Society for Horticultural Science. 38(2): 157-161pp.

ÖZGEÇMİŞ

1971 Yılında Gülnar/İÇEL'de doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Mersin'de tamamladım. 1995 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden mezun oldum. Eylül 1997 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisansa başladım. Aynı yıl enstitünün araştırma görevlisi kadrosuna atandım. Halen Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.

