

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI ASİTLİK SEVİYELERİNDEKİ NARLARDA SICAK SU VE
MODİFİYE ATMOSFERDE PAKETLEME UYGULAMALARININ
ANTIOKSİDAN BİLEŞİKLER VE MUHAFAZA ÜZERİNE ETKİLERİ**

NURTEN SELÇUK

**DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

2012

**FARKLI ASİTLİK SEVİYELERİNDEKİ NARLARDA SICAK SU VE
MODİFİYE ATMOSFERDE PAKETLEME UYGULAMALARININ
ANTIOKSİDAN BİLEŞİKLER VE MUHAFAZA ÜZERİNE ETKİLERİ**

NURTEN SELÇUK

**DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**Bu tez 2007.03.0121.009 proje numarasıyla Akdeniz Üniversitesi Bilimsel
Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.**

2012

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI ASİTLİK SEVİYELERİNDEKİ NARLARDA SICAK SU VE
MODİFİYE ATMOSFERDE PAKETLEME UYGULAMALARININ
ANTIOKSİDAN BİLEŞİKLER VE MUHAFAZA ÜZERİNE ETKİLERİ

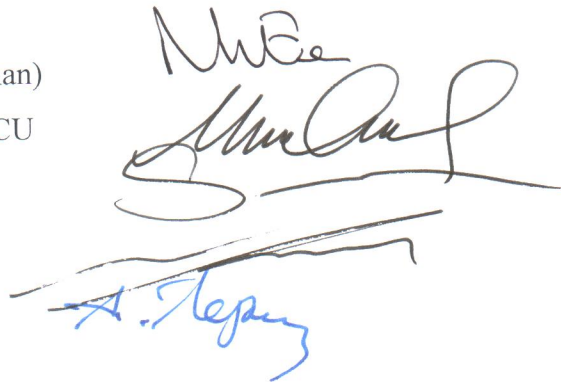
NURTEN SELÇUK

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 22/08/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa ERKAN (Danışman)
Prof. Dr. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU
Prof. Dr. Salih ÜLGER
Prof. Dr. Mustafa KARHAN
Doç. Dr. Dr. Ayhan TOPUZ

The image shows three handwritten signatures in black ink. The first signature is at the top, followed by a second, and a third signature in blue ink at the bottom. These signatures are likely the official approval of the thesis by the jury members listed on the left.

ÖZET

FARKLI ASİTLİK SEVİYELERİNDEKİ NARLARDA SICAK SU VE MODİFİYE ATMOSFERDE PAKETLEME UYGULAMALARININ ANTIOKSİDAN BİLEŞİKLER VE MUHAFAZA ÜZERİNE ETKİLERİ

Nurten SELÇUK

Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa ERKAN

Ağustos 2012, 344 Sayfa

Bu çalışmada, ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Hicaznar çeşidi ile Antalya yöresinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Beynar çeşidinde sıcak su ve modifiye atmosferde paketlenme uygulamalarının antioksidan bileşikler ve muhafaza üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla yürütülen çalışmalar 2007-2009 yılları arasında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın birinci kısmında, optimal derim zamanında derilen Hicaznar meyvelerine 45 °C de 4 dk süreyle ve 55 °C’de 2 dk süreyle sıcak su uygulamaları yapılmış ve meyveler daha sonra modifiye atmosferli torbalar içerisinde (Xtend) muhafazaya alınmışlardır. Ambalajlanan tüm meyveler 2 ve 6 °C sıcaklık ve %90-92 oransal nem içeren soğuk hava depolarında 210 gün süreyle depolanmıştır.

Çalışmanın ikinci kısmında ise Hicaznar ve Beynar meyvelerine modifiye atmosferde paketlenme uygulamaları yapılmıştır. Bu amaçla, birinci grup meyveler Xtend marka modifiye atmosferli torbalar (MAP 1) içerisinde, ikinci grup meyveler ise Zoe Pac marka modifiye atmosferli torbalar (MAP 2) içerisinde, üçüncü grup meyveler ise kontrol grubu olarak muhafazaya alınmışlardır. Ambalajlanan meyveler 6 °C sıcaklık ve % 90-92 oransal nem içeren soğuk hava depolarında Hicaznar meyveleri 210 gün, Beynar meyveleri ise 140 gün süreyle depolanmıştır.

Muhafaza ortamlarından Hicaznar çeşidinden 30 gün aralıklarla, Beynar çeşidinden ise 20 gün aralıklarla alınan meyve örneklerinde, depolama süresince çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılarak meyvelerin kalitelerinde ve raf ömürlerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir.

Çalışmanın birinci kısmından edilen sonuçlara göre, her iki deneme yılında da muhafaza periyodu sonunda narların ağırlık kayıplarında artışlar belirlenmiştir. Her iki depo sıcaklığında da 45 °C’de sıcak su uygulaması yapılan narlarda ağırlık kayıpları oldukça düşük düzeyde kalmıştır. Çalışmada, muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak tüm uygulamalarda narların titre edilebilir asit, suda çözünebilir kuru madde ve C vitamini miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir. 45 °C’de sıcak su uygulaması titre edilebilir asit ve suda çözünebilir kuru madde miktarlarındaki parçalanmaları azaltma bakımından oldukça etkili bulunmuştur. Narların muhafazası süresince toplam antosiyanin ve fenolik bileşiklerin miktarlarında artışlar saptanmıştır. Denemenin her iki yılında da kontrol meyvelerinde saptanan C vitamini, toplam antosiyanin ve fenolik bileşiklerin miktarları diğer uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur. Sıcak su uygulamaları yapılan narların C* ve h° açısı değerleri kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. 2 °C’de depolanan narlarda muhafaza süresine bağlı olarak üşüme zararı ortaya çıkmıştır. Üşüme zararı belirtileri özellikle 20 °C’de 3 gün bekletilen meyvelerde daha belirgin olmuştur ve bu belirtiler kabukta kahverengileşme, dane renginin solması ve daneleri çevreleyen beyaz kısımda kahverengileşme şeklinde meydana gelmiştir. Her iki deneme yılında da üşüme zararı kontrol grubu meyvelerinde daha yüksek olmuştur. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ise üşüme zararı belirtileri yok denecek kadar azdır. 45 °C’de 4 dk süreyle sıcak su uygulaması her iki depo sıcaklığında ve her iki deneme yılında da narların üşüme zararını belirgin bir şekilde azaltmıştır. Görsel kalite ve mantarsal nedenli çürümeler dikkate alındığında 45 °C’de 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılarak 6 °C sıcaklıkta depolanan narların kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden 210 gün boyunca depolanabileceği saptanmıştır.

Çalışmanın ikinci kısmından edilen sonuçlara göre, iki farklı modifiye atmosfer ortamında depolanan Hicaznar ve Beynar çeşitlerinde muhafaza süresince ağırlık

kayıplarında artış, titre edilebilir asit, suda çözünebilir kuru madde ve C vitamini miktarlarında ise azalmalar saptanmıştır. MAP 1 ve MAP 2 ortamında depolanan meyvelerin, suda çözünebilir kuru madde miktarı, C vitamini, toplam antosiyanin ve fenolik bileşiklerin miktarları kontrol meyvelerinden daha düşük olmuştur. Her iki MAP ortamında depolama narların ağırlık kayıplarını ve çürük meyve miktarını azaltmada, titre edilebilir asit miktarının ve meyve kabuk renginin korunmasında oldukça etkili olmuştur. Hicaznar ve Beynar çeşitleri için en iyi uygulamanın 6 °C sıcaklık, %90-92 oransal nem içeren MAP1 ve MAP 2 ortamında muhafaza etmek olduğu saptanmıştır. Bu koşullarda Hicaznar çeşidi 210 gün, Beynar çeşidi ise 140 gün süreyle depolanabilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Nar, muhafaza, antioksidan bileşikler, modifiye atmosfer paket, sıcak su uygulaması

JÜRİ: Prof. Dr. Mustafa ERKAN (Danışman)

Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU

Prof. Dr. Salih ÜLGER

Prof. Dr. Mustafa KARHAN

Doç. Dr. Ayhan TOPUZ

ABSTRACT

THE EFFECTS OF HOT WATER DIP TREATMENTS AND MODIFIED ATMOSPHERE PACKAGING ON ANTIOXIDANT COMPOUNDS AND STORAGE QUALITY OF POMEGRANATES HAVING DIFFERENT ACIDITY LEVELS

Nurten SELÇUK

Ph. D. Thesis in Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa ERKAN

August 2012, 344 pages

In this research, the effects of hot water dip treatments and modified atmosphere packaging (MAP) on antioxidant compounds and storage quality of Hicaznar cultivar which is widely grown in our country and Beynar cultivar which is commonly grown in Antalya region were investigated. Studies were carried out for two years between the years of 2007 and 2009.

In the first part of the research, hot water treatment was applied to Hicaznar fruits at the temperature of 45 °C for 4 min and at the temperature of 55 °C for 2 min. After hot water dip treatments pomegranates were packed in modified atmosphere bags (Xtend). Then all fruit samples including control pomegranates were stored at 2 and 6 °C temperature with 90-92% relative humidity for 210 days.

In the second part of the research, MAP was applied after harvest to Hicaznar and Beynar pomegranates. For this purpose, the first group of fruit was stored in Xtend modified atmosphere bags (MAP 1), the second group of fruit was stored in Zoe Pac modified atmosphere bags (MAP 2), and the third group of fruit was considered as control group. After packaging, all fruit samples were stored at 6 °C temperatures with 90-92%. In the experiment, Hicaznar and Beynar fruit were stored for 210 and 140 days, respectively.

During the storage period various physical and chemical analysis were performed on the fruit samples taken from the cold storage rooms at 30 and 20 days intervals for Hicaznar and Beynar pomegranates cultivars.

According to the experiment results, in the first part of the research, an increase in weight loss of pomegranates was observed during the entire storage duration in both experimental years. The weight loss of the pomegranates was relatively lower in the fruit stored at 2 and 6 °C temperatures and dipped in hot water at 45 °C than other treatments. In the study, some decreases occurred in the amount of titratable acidity, soluble solids content, and vitamin C of pomegranates during the entire storage. Hot water dip treatment at 45 °C was found very effective in terms of reducing of decomposition of the amount of titratable acidity and soluble solids content. During the storage, some increases were observed in the overall amount of total anthocyanin and phenolic compounds of pomegranate fruits. The amount of vitamin C, total anthocyanin and phenolic compounds was higher in control fruits than other treatments in both experiment years. C* and h° angle values of the pomegranates dipped in hot water were found to be higher than the control group. Storage of pomegranates at 2°C resulted chilling injury in the fruit. Chilling injury symptoms especially become more visible after transferring the fruit to 20°C for 3 days, these symptoms included brown discoloration of the skin, pale colour of the arils and brown discoloration of the white segments separating the arils. The severity of chilling injury was especially higher in control fruits than other treatments in both experiment years. There were no chilling injury symptoms on the fruit stored at 6°C. Hot water dip treatment at 45 °C for 4 min reduced the severity of chilling injury in both temperatures and experimental years. In terms of visual quality and decays hot water dip treatments were more effective than other treatments and the pomegranates could be stored at 6 °C temperatures for 210 days with minimal quality losses after application of this treatment.

According to the results obtained from the second part of the research, it has been determined that the longer storage period resulted with higher weight losses. While there were increases in the loss of weight of Hicaznar and Beynar cultivars stored at two different MAP, there were a decrease in the amount of titratable acidity, soluble

solids content and vitamin C during entire storage. At the of storage period, soluble solids, vitamin C, total anthocyanin and phenolic compounds of the pomegranates stored at MAP 1 and MAP 2 were found to be lower than the control fruits. Storing of pomegranates in both MAP created a favorable environment around the fruits and the amount of decay fruits and weight losses was lower at these treatments. Besides weight losses and decay fruits both MAP treatments were very effective in maintaining the amount of titratable acidity and skin color of the pomegranates. As a result of the experiment, the best storage temperature was 6 °C for both cultivars and storage of pomegranates in MAP created favorable effects in terms of above indicated features. Under these conditions, Hicaznar pomegranates could be stored up to 210 days, and Beynar pomegranates for 140 days with minimal quality losses.

KEY WORDS: Pomegranate, storage, antioxidant compounds, atmosphere packaging, hot water treatment

COMMITTEE: Prof. Dr. Mustafa ERKAN (Adviser)

Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU

Prof. Dr. Salih ÜLGER

Prof. Dr. Mustafa KARHAN

Assoc. Prof. Dr. Ayhan TOPUZ

ÖNSÖZ

Anavatanı olan Ortadoğu ve Kafkasya’da binlerce yıldır üretimi ve tüketimi yapılan nar, kültür tarihi en eski olan meyve türlerinden birisidir. Tropik ve subtropik iklim meyvesi olarak bilinmekle birlikte sıcak ve ılıman iklim bölgelerinde de sınırlı bir şekilde yetişebilen narın dünyada ve ülkemizdeki üretim ve tüketimi ise her geçen gün artmaktadır.

Nar üzerine son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda; nar suyunun genel olarak damar sağlığını ve özellikle de kalbi koruduğu, damar tıkanıklıklarını azalttığı, damar sertliğine karşı güçlü etkisinin olduğu ve tansiyonu düşürücü etkisinin olduğunu ortaya konulmuştur. Narın bu özelliklerinin ortaya çıkmasının üretim ve tüketiminin artmasında büyük payı bulunmaktadır. Özellikle içermiş olduğu yüksek antioksidan aktivitesi nedeniyle gerek ülkemizde gerekse yurt dışında nar meyvesine olan talep son yıllarda hızla artmaktadır. Bunun doğal sonucu olarak bu meyvenin fiyatı artmakta ve özellikle nar üreticileri ile bu ürünün pazarlamasını yapan kişi ve kuruluşlar iyi gelir elde etmektedirler. Hatta, son yıllarda diğer meyve türleri ile kurulmuş olan bahçeler sökülmekte yerlerine nar bahçeleri kurulmaktadır.

Ülkemizde nar meyveleri hala uygun olmayan koşullarda muhafaza edilmekte ve bunun sonucu olarak uzun süre muhafaza edilebilme özelliği olan bu meyveler kısa süre içerisinde bozulmaktadır. Uygun olmayan ortam koşullarında muhafazada bozulmaların artması yanında bu ürünün antioksidan etkisi de azalmakta veya yok olmaktadır. Bazı hallerde de muhafaza olanaklarının sağlanamamış olması yüzünden narlar hemen pazara sürülmektedir. Piyasaya fazla miktarlarda ürün sürülmesi nedeniyle fiyatlar oldukça düşmekte ve üreticiler önemli miktarda gelir kaybına uğramaktadırlar. Pazardaki yığılmaları önlemek ve bu meyveleri en uygun zamanlarda iç ve dış pazarlara sunarak üreticinin ürününü daha yüksek fiyatlarla satabilmesini sağlamak ve sanayiye işlenen ürün miktarını da artırmak için soğukta muhafaza büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, farklı asitlik seviyesine sahip narların muhafazası ve üşüme zararı üzerine modifiye atmosferde depolama ve sıcak su uygulamalarının etkileri incelenerek, bu meyvelerin en uygun muhafaza koşul ve süreleri araştırılması amaçlanmıştır.

Bana bu araştırma konusunda doktora yapma imkanı veren, çalışmalarım sırasında yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve her türlü olanağı sağlayan Sayın Hocam Prof. Dr. Mustafa ERKAN'a, (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü) her türlü desteklerinden ötürü Prof. Dr. Mustafa KARHAN (Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü) ve Doç. Dr. Ayhan TOPUZ'a (Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü) teşekkürlerimi sunarım. Tezimin düzeltmeleri ve yaptıkları katkılarla yardımlarını gördüğüm Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU'ya (Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü), ve Prof. Dr. Salih ÜLGER'e (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü) teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca denememin çeşitli aşamalarında bana her konuda yardımcı olan, desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Arş. Gör. Esmâ GÜNEŞ, Arş. Gör. Sabriye UYSAL, Arş. Gör. Sara DEMİRAL, Arş. Gör. Seçkin KURUBAŞ, Arş. Gör. Emine ŞAHİN ve Yeter YURDAKAN, çalışma materyali temininde yardımcı olan sayın Sabri UZEL, Nazmiye ÇETİN, Ayhan DOĞRULAR, Caner ONUR'a, HPLC analizlerin gerçekleştirilmesinde sağladığı teknik destekten dolayı Dr. Necati POLAT ve Faruk KURNAZ'a (Antalya Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü), her türlü desteklerinden ötürü lisans öğrencileri Ferhat YAY, Gözde KAÇ, Kürşat TAŞTAN ve Hasan Hüseyin KOÇ'a, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ndeki tüm öğretim üyeleri ve çalışma arkadaşlarıma, maddi ve manevi destekleri ile her zaman yanımda olan aileme, araştırmamı maddi olarak destekleyen Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xviii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xxiv
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI.....	6
2.1. Nar Meyvesinin Bileşim Öğeleri ve Derim Sonrası Fizyolojisi İle İlgili Kaynak Taramaları.....	6
2.2. Narın Kontrollü Atmosferde ve Modifiye Atmosferli Ambalajlarda Depolanması ve Taşınması İle İlgili Kaynak Taramaları.....	10
2.3. Narda Kimyasal, Fiziksel ve Sıcaklık Uygulamaları İle İlgili Kaynak Taramaları.....	14
3. MATERYAL ve METOT.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.2. Metot.....	25
3.2.1. Meyvelerin derimi.....	25
3.2.2. Sıcak su uygulamaları.....	26
3.2.3. Modifiye atmosferde paketlenme uygulamaları.....	27
3.2.4. Denemelerde kullanılan soğuk hava depolarının özellikleri.....	30
3.2.5. Denemede kullanılan modifiye atmosfer paketlerinin özellikleri.....	31
3.2.6. Meyve örneklerinin alınması.....	31
3.2.7. Fiziksel ve kimyasal analizler.....	32
3.2.7.1. Ağırlık kayıpları.....	32
3.2.7.2. Titre edilebilir asit miktarı.....	32
3.2.7.3. Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı.....	33
3.2.7.4. Örneklerin L-askorbik asit içeriğinin HPLC ile belirlenmesi....	33
3.2.7.5. Örneklerin ekstraksiyonu.....	34
3.2.7.6. Toplam antosiyanin tayini.....	35

3.2.7.7. Toplam fenolik bileşiklerin tayini.....	35
3.2.7.8. Meyve kabuk rengi.....	36
3.2.7.9. Torbalar içindeki CO ₂ ve O ₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi.....	39
3.2.7.10. Mantarsal ve fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarı.....	39
3.2.7.11. Üşüme zararı indeksi.....	39
3.2.8. Meyvelerin raf ömürlerinin (shelf-life) belirlenmesi.....	40
3.2.9. İstatistiksel değerlendirme.....	40
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	41
4.1. Soğukta Muhafaza Çalışmaları.....	41
4.1.1. Ağırlık kayıpları.....	41
4.1.1.1. Sıcak su uygulamalarının ağırlık kayıpları üzerine etkisi.....	41
4.1.1.1.1. Hicaznar çeşidi.....	41
4.1.1.2. Modifiye atmosferde muhafazanın ağırlık kayıpları üzerine etkisi.....	50
4.1.1.2.1. Hicaznar çeşidi.....	50
4.1.1.2.2. Beynar çeşidi.....	58
4.1.2. Titre edilebilir asit miktarı (TEA).....	63
4.1.2.1. Sıcak su uygulamalarının titre edilebilir asit (TEA) miktarı üzerine etkisi.....	63
4.1.2.1.1. Hicaznar çeşidi.....	63
4.1.2.2. Modifiye atmosferde muhafazanın titre edilebilir asit (TEA) miktarı üzerine etkisi.....	69
4.1.2.2.1. Hicaznar çeşidi.....	69
4.1.2.2.2. Beynar çeşidi.....	72
4.1.3. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı.....	75
4.1.3.1. Sıcak su uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı üzerine etkisi.....	75
4.1.3.1.1. Hicaznar çeşidi.....	75
4.1.3.2. Modifiye atmosferde muhafazanın suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı üzerine etkisi.....	83
4.1.3.2.1. Hicaznar çeşidi.....	83
4.1.3.2.2. Beynar çeşidi.....	86

4.1.4. C vitamini (L-askorbik asit) miktarı.....	89
4.1.4.1. Sıcak su uygulamalarının C vitamini miktarı üzerine etkisi.....	89
4.1.4.1.1. Hicaznar çeşidi.....	89
4.1.4.2. Modifiye atmosferde muhafazanın C vitamini miktarı üzerine etkisi...98	
4.1.4.2.1. Hicaznar çeşidi.....	98
4.1.4.2.2. Beynar çeşidi.....	102
4.1.5. Toplam antosiyanin miktarı.....	105
4.1.5.1. Sıcak su uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkisi...105	
4.1.5.1.1. Hicaznar çeşidi.....	105
4.1.5.2. Modifiye atmosferde muhafazanın toplam antosiyanin miktarı	
üzerine etkisi.....	114
4.1.5.2.1. Hicaznar çeşidi.....	114
4.1.5.2.2. Beynar çeşidi.....	119
4.1.6. Toplam fenolik bileşiklerin miktarı.....	122
4.1.6.1. Sıcak su uygulamalarının toplam fenolik bileşiklerin miktarı	
üzerine etkisi.....	122
4.1.6.1.1. Hicaznar çeşidi.....	122
4.1.6.2. Modifiye atmosferde muhafazanın toplam fenolik bileşiklerin	
miktarı üzerine etkisi.....	131
4.1.6.2.1. Hicaznar çeşidi.....	131
4.1.6.2.2. Beynar çeşidi.....	135
4.1.7. Meyve kabuk rengi ölçümü.....	138
4.1.7.1. Chroma (C*) değeri.....	138
4.1.7.1.1. Sıcak su uygulamalarının chroma (C*) değeri üzerine etkisi.....	138
4.1.7.1.1.1. Hicaznar çeşidi.....	138
4.1.7.1.2. Modifiye atmosferde muhafazanın chroma (C*) değeri	
üzerine etkisi.....	145
4.1.7.1.2.1. Hicaznar çeşidi.....	145
4.1.7.1.2.2. Beynar çeşidi.....	147
4.1.7.2. Hue (h°) Açısı Değeri.....	150
4.1.7.2.1. Sıcak su uygulamalarının hue (h°) açısı değeri üzerine etkisi.....	150
4.1.7.2.1.1. Hicaznar çeşidi.....	150

4.1.7.2.2. Modifiye atmosferde muhafazanın hue (h°) açısı değeri	
üzerine etkisi.....	157
4.1.7.2.2.1. Hicaznar çeşidi.....	157
4.1.7.2.2.2. Beynar çeşidi.....	160
4.1.8. Modifiye atmosfer ortamında CO ₂ ve O ₂ konsantrasyonlarının	
belirlenmesi.....	163
4.1.8.1. CO ₂ miktarı.....	163
4.1.8.1.1. Sıcak su uygulamalarının CO ₂ miktarı üzerine etkisi.....	163
4.1.8.1.1.1. Hicaznar çeşidi.....	163
4.1.8.1.2. Modifiye atmosferde muhafazanın CO ₂ miktarı üzerine etkisi.....	167
4.1.8.1.2.1. Hicaznar çeşidi.....	167
4.1.8.1.2.2. Beynar çeşidi.....	169
4.1.8.2. O ₂ miktarı.....	172
4.1.8.2.1. Sıcak su uygulamalarının O ₂ miktarı üzerine etkisi.....	172
4.1.8.2.1.1. Hicaznar çeşidi.....	172
4.1.8.2.2. Modifiye atmosferde muhafazanın O ₂ miktarı üzerine etkisi.....	176
4.1.8.2.2.1. Hicaznar çeşidi.....	176
4.1.8.2.2.2. Beynar çeşidi.....	178
4.1.9. Çürük meyve miktarı.....	180
4.1.9.1. Sıcak su uygulamalarının çürük meyve miktarı üzerine etkisi.....	180
4.1.9.1.1. Hicaznar çeşidi.....	180
4.1.9.2. Modifiye atmosferde muhafazanın çürük meyve miktarı üzerine	
etkisi.....	188
4.1.9.2.1. Hicaznar çeşidi.....	188
4.1.9.2.2. Beynar çeşidi.....	191
4.1.10. Üşüme zararı (kabuk kahverengileşmesi).....	194
4.1.10.1. Sıcak su uygulamalarının üşüme zararı üzerine etkisi.....	194
4.1.10.1.1. Hicaznar çeşidi.....	194
4.2. Meyvelerin Manav Koşullarında Muhafazası.....	205
4.2.1. Ağırlık kayıpları.....	205
4.2.1.1. Sıcak su uygulamalarının ağırlık kayıpları üzerine etkisi.....	205
4.2.1.1.1. Hicaznar çeşidi.....	205

4.2.1.2. Modifiye atmosferde muhafazanın ağırlık kayıpları üzerine etkisi.....	213
4.2.1.2.1. Hicaznar çeşidi.....	213
4.2.1.2.2. Beynar çeşidi.....	216
4.2.2. Titre edilebilir asit (TEA) miktarı	219
4.2.2.1. Sıcak su uygulamalarının titre edilebilir asit (TEA) miktarı üzerine etkisi.....	219
4.2.2.1.1. Hicaznar çeşidi.....	219
4.2.2.2. Modifiye atmosferde muhafazanın titre edilebilir asit (TEA) miktarı üzerine etkisi.....	225
4.2.2.2.1. Hicaznar çeşidi.....	225
4.2.2.2.2. Beynar çeşidi.....	228
4.2.3. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı.....	230
4.2.3.1. Sıcak su uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı üzerine etkisi.....	230
4.2.3.1.1. Hicaznar çeşidi.....	230
4.2.3.2. Modifiye atmosferde muhafazanın suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı üzerine etkisi.....	236
4.2.3.2.1. Hicaznar çeşidi.....	236
4.2.3.2.2. Beynar çeşidi.....	239
4.2.4. C vitamini (L-askorbik asit) miktarı.....	241
4.2.4.1. Sıcak su uygulamalarının C vitamini miktarı üzerine etkisi.....	241
4.2.4.1.1. Hicaznar çeşidi.....	241
4.2.4.2. Modifiye atmosferde muhafazanın C vitamini miktarı üzerine etkisi..	249
4.2.4.2.1. Hicaznar çeşidi.....	249
4.2.4.2.2. Beynar çeşidi.....	252
4.2.5. Toplam antosiyanin miktarı.....	255
4.2.5.1. Sıcak su uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkisi...	255
4.2.5.1.1. Hicaznar çeşidi.....	255
4.2.5.2. Modifiye atmosferde muhafazanın toplam antosiyanin miktarı üzerine etkisi.....	263
4.2.5.2.1. Hicaznar çeşidi.....	263
4.2.5.2.2. Beynar çeşidi.....	267

4.2.6. Toplam fenolik bileşiklerin miktarı.....	270
4.2.6.1. Sıcak su uygulamalarının toplam fenolik bileşiklerin miktarı üzerine etkisi.....	270
4.2.6.1.1. Hicaznar çeşidi.....	270
4.2.6.2. Modifiye atmosferde muhafazanın toplam fenolik bileşiklerin miktarı üzerine etkisi.....	275
4.2.6.2.1. Hicaznar çeşidi.....	275
4.2.6.2.2. Beynar çeşidi.....	279
4.2.7. Meyve kabuk rengi ölçümü.....	282
4.2.7.1. Chroma (C*) değeri.....	282
4.2.7.1.1. Sıcak su uygulamalarının chroma (C*) değeri üzerine etkisi.....	282
4.2.7.1.1.1. Hicaznar çeşidi.....	282
4.2.7.1.2. Modifiye atmosferde muhafazanın chroma (C*) değeri üzerine etkisi.....	287
4.2.7.1.2.1. Hicaznar çeşidi.....	287
4.2.7.1.2.2. Beynar çeşidi.....	290
4.2.7.2. Hue (h°) Açısı Değeri.....	292
4.2.7.2.1. Sıcak su uygulamalarının hue (h°) açısı değeri üzerine etkisi.....	292
4.2.7.2.1.1. Hicaznar çeşidi.....	292
4.2.7.2.2. Modifiye atmosferde muhafazanın hue (h°) açısı değeri üzerine etkisi.....	297
4.2.7.2.2.1. Hicaznar çeşidi.....	297
4.2.7.2.2.2. Beynar çeşidi.....	300
4.2.8. Çürük meyve miktarı.....	303
4.2.8.1. Sıcak su uygulamalarının çürük meyve miktarı üzerine etkisi.....	303
4.2.8.1.1. Hicaznar çeşidi.....	303
4.2.8.2. Modifiye atmosferde muhafazanın çürük meyve miktarı üzerine etkisi.....	310
4.2.8.2.1. Hicaznar çeşidi.....	310
4.2.8.2.2. Beynar çeşidi.....	312
4.2.9. Üşüme zararı (kabuk kahverengileşmesi).....	315
4.2.9.1. Sıcak su uygulamalarının üşüme zararı üzerine etkisi.....	315

4.2.9.1.1. Hicaznar çeşidi.....	315
5. SONUÇ.....	324
6. KAYNAKLAR.....	335
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

atm	Atmosfer
a*	Renk Derecesi (Yeşilden Kırmızıya Dönüşüm)
b*	Renk Derecesi (Maviden Sarıya Dönüşüm)
cm	Santimetre
C*	Chroma
°C	Santigrat derece
CO ₂	Karbondioksit
da	Dekar
d/dk	Devir/dakika
dk	Dakika
g	Gram
h°	Hue açısı
kg	Kilogram
L	Litre
L*	Renk Derecesi (Parlaklık)
mg	Miligram
mL	Mililitre
mM	Milimolar
μmol	Mikromol
μm	Mikrometre
μl	Mikrolitre
nm	Nanometre
O ₂	Oksijen
%	Yüzde

Kısaltmalar

ABTS	2,2'azinobis (3-etilbenzotiazolin-6-sülfonikasit
CaCl ₂	Kalsiyum klorür
DAD	Diode array detector (Sıvı kromatografi dedektörü)
DPA	Diphenylamine
DPPH	1,1-difenil-2pikrilhidrazil radikali
FRAP	Demir indirgeme oksidan gücü
GAE	Gallik asit eşdeğeri
HPLC	Yüksek performanslı sıvı kromatografi
HPO ₃	Metafosforik asit
KA	Kontrollü atmosfer
K ⁺	Potasyum
LDL	Düşük yoğunlukta lipoprotein
MA	Modifiye atmosfer
MAP	Modifiye atmosfer paketi
1-MCP	1-Methylcyclopropene
Muh. Sür.	Muhafaza süresi
NA	Normal atmosfer
Na ₂ CO ₃	Sodyum karbonat
NaOH	Sodyum hidrooksit
Ort.	Ortalama
Ö.D	Önemli Değil
SÇKM	Suda çözünebilir kuru madde
SPE	Semperfresh™
TBZ	Thiabendazole
TEA	Titre edilebilir asitlik
TEAC	Trolox'a eşdeğer antioksidan kapasitesi
Uyg.	Uygulama
UV-C	Morötesi-C

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Hicaznar bahçesinden genel bir görünüm.....	21
Şekil 3.2. Beynar bahçesinden genel bir görünüm.....	22
Şekil 3.3. Hicaznar çeşidinin meyvelerinin genel görünümü.....	23
Şekil 3.4. Denemede kullanılan Hicaznar çeşidinin meyvelerinin genel görünümü.....	23
Şekil 3.5. Beynar çeşidinin meyvesinin genel görünümü.....	24
Şekil 3.6. Denemede kullanılan Beynar çeşidinin meyvelerinin genel görünümü.....	24
Şekil 3.7. Nar meyvelerinin deriminden genel bir görünüm.....	25
Şekil 3.8. Boylamadan geçirilen Hicaznar ve Beynar meyvelerinin genel görünümü....	26
Şekil 3.9. Sıcak su uygulamasından genel bir görünüm.....	27
Şekil 3.10. Prochloraz uygulamasının genel görünümü.....	28
Şekil 3.11. Kurumaya bırakılan meyvelerinin genel görünümü.....	28
Şekil 3.12. Modifiye atmosfer torbalarına alınan Hicaznar ve Beynar meyvelerinin genel görünümü (a; Xtend MAP, b; Zoe Pac MAP).....	29
Şekil 3.13. Kontrol grubu deneme meyvelerinin (a; Hicaznar, b; Beynar) genel görünümü.....	29
Şekil 3.14. Depolara yerleştirilmiş deneme meyvelerinin genel görünümü.....	30
Şekil 3.15. MAP paketleri (a; Xtend, b; Zoe Pac).....	31
Şekil 3.16. a* ve b* değerlerinin karşılık geldiği renk diyagramı.....	37
Şekil 3.17. Kroma diyagramı.....	38
Şekil 3.18. Parlaklık-kroma diyagramı.....	38
Şekil 3.19. MA'de depolama ortamında O ₂ ve CO ₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi.....	39
Şekil 4.1. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	41
Şekil 4.2. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu.....	42
Şekil 4.3. Ağırlık kaybı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	42
Şekil 4.4. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	45
Şekil 4.5. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu.....	46
Şekil 4.6. Ağırlık kaybı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	46
Şekil 4.7. 2 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan kontrol grubundaki Hicaznar meyvelerinin genel görünümleri.....	54

Şekil 4.8. 45 °C sıcaklıkta 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 2 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri.....	54
Şekil 4.9. 55 °C sıcaklıkta 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 2 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri.....	55
Şekil 4.10. 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan kontrol grubundaki Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri.....	55
Şekil 4.11. 45 °C sıcaklıkta 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri.....	56
Şekil 4.12. 55 °C sıcaklıkta 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri.....	56
Şekil 4.13. MAP 1 ortamında 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri.....	57
Şekil 4.14. MAP 2 ortamında 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri.....	57
Şekil 4.15. 6 °C sıcaklıkta 140 gün süreyle depolanan kontrol grubundaki Beynar meyvelerinin genel görünüşleri.....	62
Şekil 4.16. MAP 1 ortamında 6 °C sıcaklıkta 140 gün süreyle depolanan Beynar meyvelerinin genel görünüşleri.....	62
Şekil 4.17. MAP 2 ortamında 6 °C sıcaklıkta 140 gün süreyle depolanan Beynar meyvelerinin genel görünüşleri.....	62
Şekil 4.18. TEA miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	63
Şekil 4.19. TEA miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	66
Şekil 4.20. SÇKM miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	76
Şekil 4.21. SÇKM miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	79
Şekil 4.22. SÇKM miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	79
Şekil 4.23. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	90
Şekil 4.24. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu.....	90
Şekil 4.25. C vitamini miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	91
Şekil 4.26. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	94
Şekil 4.27. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu.....	94
Şekil 4.28. C vitamini miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	95

Şekil 4.29. Antosiyanin miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	106
Şekil 4.30. Antosiyanin miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	106
Şekil 4.31. Antosiyanin miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	109
Şekil 4.32. Fenolik bileşiklerin miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	123
Şekil 4.33. Fenolik bileşiklerin miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu.....	124
Şekil 4.34. Fenolik bileşiklerin miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu...	124
Şekil 4.35. Fenolik bileşiklerin miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu...	128
Şekil 4.36. C* değeri depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	138
Şekil 4.37. C* değeri depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	142
Şekil 4.38. h° açısı değeri depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	151
Şekil 4.39. h° açısı değeri depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu.....	151
Şekil 4.40. h° açısı değeri depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	154
Şekil 4.41. Birinci deneme yılında farklı sıcak su uygulamaları yapılarak 2 ve 6 °C sıcaklıkta MA'de depolanan Hicaznar meyvelerinde depolama süresince saptanan CO ₂ miktarı (%).	164
Şekil 4.42. İkinci deneme yılında farklı sıcak su uygulamaları yapılarak 2 ve 6 °C sıcaklıkta MA'de depolanan Hicaznar meyvelerinde depolama süresince saptanan CO ₂ miktarı (%).	166
Şekil 4.43. Birinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Hicaznar meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan CO ₂ miktarı (%).	168
Şekil 4.44. İkinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Hicaznar meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan CO ₂ miktarı (%).	169
Şekil 4.45. Birinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Beynar meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan CO ₂ miktarı (%).	170
Şekil 4.46. İkinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Beynar meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan CO ₂ miktarı (%).	171
Şekil 4.47. Birinci deneme yılında farklı sıcak su uygulamaları yapılarak 2 ve 6 °C sıcaklıkta MA'de depolanan Hicaznar meyvelerinde depolama süresince saptanan O ₂ miktarı (%).	173
Şekil 4.48. İkinci deneme yılında farklı sıcak su uygulamaları yapılarak 2 ve 6 °C sıcaklıkta MA'de depolanan Hicaznar meyvelerinde depolama süresince saptanan O ₂ miktarı (%).	174

Şekil 4.49. Birinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Hicaz meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan O ₂ miktarı (%).	176
Şekil 4.50. İkinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Hicaz meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan O ₂ miktarı (%).	177
Şekil 4.51. Birinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Beynar meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan O ₂ miktarı (%).	178
Şekil 4.52. İkinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Beynar meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan O ₂ miktarı (%).	179
Şekil 4.53. Çürük meyve miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.	181
Şekil 4.54. Çürük meyve miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu.	181
Şekil 4.55. Çürük meyve miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.	182
Şekil 4.56. Çürük meyve miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.	185
Şekil 4.57. Üşüme zararı miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.	195
Şekil 4.58. Üşüme zararı üzerine depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.	198
Şekil 4.59. 2 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar çeşidinde üşüme zararına uğramış kontrol grubundaki meyveler.	203
Şekil 4.60. 45 °C sıcaklıkta 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 2 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar çeşidinde üşüme zararına uğramış meyveler.	203
Şekil 4.61. 55 °C sıcaklıkta 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 2 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar çeşidinde üşüme zararına uğramış meyveler.	203
Şekil 4.62. 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan kontrol grubundaki Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri.	204
Şekil 4.63. 45 ° sıcaklıkta 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri.	204
Şekil 4.64. 55 °C sıcaklıkta 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri.	204
Şekil 4.65. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.	206
Şekil 4.66. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu.	206
Şekil 4.67. Ağırlık kaybı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.	207

Şekil 4.68. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	210
Şekil 4.69. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu.....	210
Şekil 4.70. Ağırlık kaybı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	211
Şekil 4.71. TEA miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	219
Şekil 4.72. TEA miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu.....	220
Şekil 4.73. TEA miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	223
Şekil 4.74. SÇKM miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	231
Şekil 4.75. SÇKM miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	234
Şekil 4.76. SÇKM miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	234
Şekil 4.77. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	242
Şekil 4.78. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu.....	242
Şekil 4.79. C vitamini miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	243
Şekil 4.80. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	246
Şekil 4.81. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu.....	246
Şekil 4.82. C vitamini miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	247
Şekil 4.83. Antosiyanin miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	256
Şekil 4.84. Antosiyanin miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	256
Şekil 4.85. Antosiyanin miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	260
Şekil 4.86. Antosiyanin miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu.....	260
Şekil 4.87. C* değeri depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	282
Şekil 4.88. h° açısı değeri depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	293
Şekil 4.89. Çürük meyve miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	304
Şekil 4.90. Çürük meyve miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	307
Şekil 4.91. Çürük meyve miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu.....	307
Şekil 4.92. Üşüme zararı miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	315
Şekil 4.93. Üşüme zararı miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu.....	318
Şekil 4.94. 2 °C sıcaklıkta 210 + 3 gün süreyle depolanan Hicaznar çeşidinde üşüme zararına uğramış kontrol grubundaki meyveler.....	322
Şekil 4.95. 45 °C sıcaklıkta 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 2 °C sıcaklıkta 210 + 3 gün süreyle depolanan Hicaznar çeşidinde üşüme zararına uğramış meyveler.....	322

Şekil 4.96. 55 °C sıcaklıkta 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 2 °C sıcaklıkta 210 + 3 gün süreyle depolanan Hicaznar çeşidinde üşüme zararına uğramış meyveler.....	322
Şekil 4.97. 6 °C sıcaklıkta 210 + 3 gün süreyle depolanan kontrol grubundaki Hicaznar meyvelerinin genel görünümleri.....	323
Şekil 4.98. 45 °C sıcaklıkta 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 6 °C sıcaklıkta 210 + 3 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünümleri.....	323
Şekil 4.99. 55 °C sıcaklıkta 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 6 °C sıcaklıkta 210 + 3 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünümleri.....	323

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Beynar ve Hicaznar meyvelerinin derim zamanında meyve kalite özellikleri.....	26
Çizelge 4.1. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri.....	44
Çizelge 4.2. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri.....	48
Çizelge 4.3. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi.....	51
Çizelge 4.4. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi.....	59
Çizelge 4.5. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi.....	65
Çizelge 4.6. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi.....	68
Çizelge 4.7. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi.....	71
Çizelge 4.8. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi.....	73
Çizelge 4.9. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi.....	77
Çizelge 4.10. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi.....	81
Çizelge 4.11. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi.....	84
Çizelge 4.12. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi.....	87

Çizelge 4.13. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	92
Çizelge 4.14. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	97
Çizelge 4.15. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	100
Çizelge 4.16. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	103
Çizelge 4.17. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi.....	108
Çizelge 4.18. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi.....	111
Çizelge 4.19. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi.....	116
Çizelge 4.20. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi.....	120
Çizelge 4.21. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	126
Çizelge 4.22. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	130
Çizelge 4.23. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	133

Çizelge 4.24. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg galik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	136
Çizelge 4.25. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince C* değeri üzerine etkisi.....	140
Çizelge 4.26. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince C* değeri üzerine etkisi.....	143
Çizelge 4.27. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince C* değeri üzerine etkisi.....	146
Çizelge 4.28. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince C* değeri üzerine etkisi.....	149
Çizelge 4.29. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince h° açısı değeri üzerine etkisi.....	153
Çizelge 4.30. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince h° açısı değeri üzerine etkisi.....	155
Çizelge 4.31. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince h° açısı değeri üzerine etkisi.....	159
Çizelge 4.32. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince h° açısı değeri üzerine etkisi.....	162
Çizelge 4.33. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince çürük meyve miktarı (%) üzerine etkileri.....	183
Çizelge 4.34. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince çürük meyve miktarı (%) üzerine etkileri.....	186
Çizelge 4.35. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince çürük meyve miktarı (%) üzerine etkisi.....	190
Çizelge 4.36. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince çürük meyve miktarı (%) üzerine etkisi.....	193

Çizelge 4.37. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince üşüme zararı (%) üzerine etkileri.....	196
Çizelge 4.38. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince üşüme zararı (%) üzerine etkileri.....	199
Çizelge 4.39. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri.....	208
Çizelge 4.40. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri.....	212
Çizelge 4.41. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi.....	215
Çizelge 4.42. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi.....	217
Çizelge 4.43. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi.....	221
Çizelge 4.44. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi.....	224
Çizelge 4.45. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi.....	226
Çizelge 4.46. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi.....	229
Çizelge 4.47. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi.....	232
Çizelge 4.48. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi.....	235

Çizelge 4.49. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi.....	238
Çizelge 4.50. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi.....	240
Çizelge 4.51. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	244
Çizelge 4.52. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi	248
Çizelge 4.53. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	251
Çizelge 4.54. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	254
Çizelge 4.55. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi.....	258
Çizelge 4.56. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi.....	262
Çizelge 4.57. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi.....	265
Çizelge 4.58. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi.....	268
Çizelge 4.59. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	272

Çizelge 4.60. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	274
Çizelge 4.61. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	277
Çizelge 4.62. Birinci ve ikinci deneme yılında (MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi.....	280
Çizelge 4.63. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin C* değeri üzerine etkisi.....	284
Çizelge 4.64. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin C* değeri üzerine etkisi.....	286
Çizelge 4.65. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin C* değeri üzerine etkisi.....	288
Çizelge 4.66. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin C* değeri üzerine etkisi.....	291
Çizelge 4.67. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin h° açısı değeri üzerine etkisi.....	294
Çizelge 4.68. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin h° açısı değeri üzerine etkisi.....	296
Çizelge 4.69. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin h° açısı değeri üzerine etkisi.....	299
Çizelge 4.70. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin h° açısı değeri üzerine etkisi.....	302
Çizelge 4.71. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarı (%) üzerine etkileri.....	305

Çizelge 4.72. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarı (%) üzerine etkileri.....	309
Çizelge 4.73. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarı (%) üzerine etkisi.....	311
Çizelge 4.74. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin çürük meyve miktarı (%) üzerine etkisi.....	314
Çizelge 4.75. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı (%) üzerine etkileri.....	317
Çizelge 4.76. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı (%) üzerine etkileri.....	320

1. GİRİŞ

Nar (*Punica granatum* L.) bilinen en eski meyve türlerinden birisidir. Yaklaşık 11 milyon yıl önceye ait nar fosilleri bulunmuştur. 5000 yıl öncesinden itibaren yazılı kaynaklarda, narın kültürü yapıldığı, çeşitli sanat dallarında konu edildiği kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyvelerinden değişik amaçlar için yararlanıldığı tarihi kalıntılardan anlaşılmaktadır. Pek çok uygarlık tarafından bereket ve verimliliği simgeleyen kutsal bir meyve olarak kabul edilmiştir (Anonim 2005).

Narın anavatanı olarak çeşitli kaynaklarda Güney Batı Asya, Güney Asya, Yakın Doğu, Orta Doğu, İran, Afganistan, Güney Kafkasya ve Anadolu gibi farklı bölgeler gösterilmiştir. Ancak bu bölgeler birbirinden çok uzak, çok değişik yerler olmayıp, Asya kıtasının belirli bir kısmını kapsamaktadır. Nar halen Pakistan, Hindistan, Çin, Azerbaycan, Özbekistan, Tacikistan, Türkmenistan, Gürcistan, Lübnan, İsrail, Cezayir, Tunus, Fas, İspanya, İtalya, Yugoslavya, Yunanistan, Arjantin, Şili, Peru ve ABD gibi ülkelerde yetiştirilmektedir (Onur 1988).

Nar, *Myrtiflorae* takımının *Punicaceae* familyasındandır. Bu familyaya ait tek cins *Punica* olup en önemli türü *Punica granatum* L.'dur. Ticari meyve veren bütün nar çeşitleri bu türden meydana gelmiştir. Kromozom sayısı $2n=16$ 'dır (Onur 1988).

Dünyada yaklaşık 2,5 milyon ton nar üretilmektedir. Dünyada en fazla nar üreten ülkeler Hindistan, İran, Türkiye, ABD, Suriye, Tunus, Pakistan, Fas, Mısır, İspanya, Gürcistan, Azerbaycan ve Özbekistan'dır. Afganistan, Türkiye, Çin, Hindistan, İran, İspanya, İsrail, Mısır ve Tunus aynı zamanda nar ihraç eden ülkelerdir. Bu ülkelerde yetiştirilen en önemli nar çeşitleri ise; Wonderful, Mollar, Tendral, Schahvar, Robab, Hicaznar, Zehri, Gabsi, Alandi ve Ganesh çeşitleridir (Erkan ve Kader 2011).

Ülkemizde toplam nar üretim alanı ve miktarı yıllara göre sürekli artış göstermektedir. Türkiye'de toplam nar alanı 2005 yılında 67,000 da iken, 2008 yılında 176,197 da'a ve 2011 yılında da 244,454 da'a ulaşmıştır. Üretim miktarı da toplam

alana bağılı olarak artış göstermiş ve 2005 yılında 80,000 ton iken, 2008 yılında 127,760 ton ve 2011 yılında da 217,572 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2012).

2011 yılı verilerine göre Akdeniz Bölgesi 130,257 ton üretim miktarı ve %59,83'lük üretim payı ile toplam nar üretiminin yarısından fazlasını karşılamaktadır. Bunu sırasıyla 53,894 ton ile Ege Bölgesi ve 25,567 ton ile de Güney Doğu Anadolu bölgesi izlemektedir. Diğer bölgelerde üretim miktarları oldukça düşüktür (Anonim 2012).

Ülkemizde nar üretiminde gerek üretim alanı ve üretim miktarı, gerekse verim ve toplam ağaç sayısı bakımından Antalya birinci sırada yer almaktadır. Antalya ili 2011 yılı verilerine göre 51,666 da üretim alanı ve 82,933 ton üretim miktarı ile Akdeniz Bölgesi nar üretiminin yaklaşık %73'nü karşılamaktadır. Bu ili sırasıyla Muğla (24,305 ton), Adana (16,891), Hatay (13,548 ton), Mersin (12,297 ton) ve Denizli (12,568 ton) illeri takip etmektedir (Anonim 2012).

Türkiye'nin 2005 yılında 11,447 ton olan nar ihracatı, 2008 yılında yaklaşık %190 oranında artarak 33,193 ton'a ulaşmıştır. Türkiye nar ihracatı 2010 yılında ise, bir önceki yıla göre yaklaşık %50 oranında bir artış göstererek 63,010 ton'a ulaşmıştır (Anonim 2011a).

Ülkemizde son yıllarda nar üretimindeki artış, derim, ambalaj, muhafaza ve taşıma işlemlerinin önem kazanmasına neden olmuştur. Bu nedenle üretim artışına paralel olarak nar meyvesinin muhafaza süresinin uzatılması büyük önem taşımaktadır.

Meyve ve sebze bakımından önemli bir potansiyele sahip olan ülkemiz yaklaşık 44.7 milyon ton yaş meyve ve sebze üretimi ile Avrupa'da birinci, dünyada da dördüncü sırada yer almaktadır. Bu üretimin yaklaşık 27.5 milyon tonunu sebzeler 17.2 milyon tonunu ise meyveler oluşturmaktadır (Anonim 2012). Buna karşın 2011 yılı taze meyve ve sebze ihracatının yaklaşık 3.2 milyon ton olması ülkemizin üretim açısından sahip olduğu avantajları dış satımda aynı şekilde kullanamadığını göstermektedir. Ülkemiz rakamsal olarak önemli bir üretici ülke görünümünde olmakla birlikte, ihracatın üretime oranı %7.2 civarında olması, yaş meyve ve sebze sektöründe birçok

sorunun varlığını göstermektedir (Canik ve Alparslan 2010). Bu sorunların başında ihracata konu olan yaş meyve ve sebzelerin uluslararası piyasalarda talep edilen kalitede çeşitler olmaması gelmektedir. Kaliteli ürün eldesi; yetiştiricilik, derim ve derim sonrası uygulamaların gereğince yerine getirilmemesine bağlıdır.

Antioksidan aktivitesi oldukça yüksek olan meyvelerin başında nar gelmektedir. Narın antioksidan aktivitesinin oldukça yüksek olması nedeniyle fonksiyonel ürünler arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Nar üzerine son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda; nar suyunun genel olarak damar sağlığını ve özellikle de kalbi koruduğu, damar tıkanıklıklarını azalttığı, damar sertliğine karşı güçlü etkisinin olduğu, düşük yoğunlukta lipoprotein (LDL) oksidasyonunu engellediği ve tansiyonu düşürücü etkisinin olduğu ortaya konulmuştur (Aviram vd 2004). Ayrıca nar meyvesinin cilt kanserine ve bağırsak kanserine karşı koruyucu etkisinin olduğu saptanmıştır (Seeram vd 2005). Nar doğal bir antibiyotik olup virüs ve mikrop öldürücü etkisi de vardır. Tüm bu aktiviteler punikalagin izomerleri, ellagik asit türevleri ve antosiyaninler (delfinidin, siyanidin, pelargonidin 3-glukozid ve pelargonidin 3,5-glukozid) gibi nar suyunda bulunan birçok polifenol bileşikleri ile ilişkilidir. Bu bileşiklerin serbest radikalleri yakalama ve yağların oksidasyonunu engelleyici özellikte oldukları bilinmektedir (Gil vd 2000, Noda vd 2002). Ayrıca nar suyu sitrik asit ve askorbik asit de içermektedir (El-Nemr vd 1990, Li vd 2006). Narın bu özelliklerinin ortaya çıkmasının üretim ve tüketiminin artmasında büyük payı bulunmaktadır. Özellikle içermiş olduğu yüksek antioksidan aktivitesi nedeniyle gerek ülkemizde gerekse yurt dışında nar meyvesine olan talep son yıllarda hızla artmaktadır.

Son 5 yıl içerisinde üretim artışı en fazla olan meyvelerin başında nar gelmektedir. Bu artışa paralel olarak narın sofralık olarak tüketiminde, iç ve dış pazarlanmasında ve sanayiye işlenmesinde sorunların olacağı kaçınılmazdır. Üretim artışına paralel olarak bu ürünün iç ve dış pazarlamasının daha da geliştirilmesi için değişik şekillerde tüketime sunulması, sanayiye işlenmesi ve belirli süre muhafaza edilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde nar meyveleri hala uygun olmayan koşullarda muhafaza edilmekte ve bunun sonucu olarak uzun süre muhafaza edilebilme özelliği olan bu meyveler kısa süre içerisinde bozulmaktadır. Uygun olmayan ortam koşullarında muhafazada bozulmaların artması yanında bu ürünün antioksidan etkisi de azalmaktadır. Bazı hallerde de muhafaza olanaklarının sağlanamamış olması yüzünden narlar hemen pazara sürülmektedir. Piyasaya fazla miktarlarda ürün sürülmesi nedeniyle fiyatlar oldukça düşmekte ve üreticiler önemli miktarda gelir kaybına uğramaktadırlar. Pazardaki yığılmaları önlemek ve bu meyveleri en uygun zamanlarda iç ve dış pazarlara sunarak üreticinin ürününü daha yüksek fiyatlarla satabilmesini sağlamak ve sanayiye işlenen ürün miktarını da artırmak için soğukta muhafaza büyük önem arz etmektedir.

Soğukta muhafaza, meyve ve sebzelerin pazarda kalma süresini uzatarak ürünü mevsim dışında da tüketime sunabilmek, uygun pazar buluncaya kadar bekletmek amacıyla veya uzak pazarlara taşıma sırasında uygulanmaktadır. Ayrıca muhafaza ile çürüyüp atılan ürün miktarı azalmakta ve üretimden daha fazla insanın yararlanması sağlanmaktadır. Yapılan araştırmalara göre ülkemizde üretilen bahçe ürünlerin yaklaşık %25-40'ı derim ve derim sonrası aşamalarda çeşitli nedenlerle kayba uğramaktadır. Açlık sorunu ile karşı karşıya olan pek çok insanın yaşadığı çağımızda bu kayıplar hem dünya hem de ülkemiz açısından çok yüksektir.

Bahçe ürünlerinin kalitelerinden önemli kayıplar olmadan muhafaza edilmelerini etkileyen depo faktörleri; sıcaklık, depo atmosferinin bileşimi, depo havasının oransal nemi ve depo içindeki hava hareketidir. Bu depo faktörlerinden özellikle sıcaklık ve depo atmosferindeki gazların bileşimi, solunumu yavaşlatan ve olgunlaşmayı geciktiren iki önemli etkidir. Bunlardan sıcaklığın ayar ve kontrolü, makine ile soğutulan depolarda oldukça iyi sağlanabilmektedir. Depo atmosferinin ayar ve kontrolü ise modifiye atmosfer (MA) ve kontrollü atmosferli (KA) depolarda muhafaza sistemi ile mümkün olmaktadır (Erkan 1997).

Nar meyvesi adi depo koşullarında bile birkaç ay süreyle muhafaza edilebilmektedir. Ancak uygun olmayan depo koşullarında muhafazasında, bu ürünün özellikle kabuğundan aşırı su kaybı meydana gelmekte ve ürünün sofralık olarak

pazarlanması mümkün olamamaktadır. Nar muhafazasında kabuktan olan su kaybını engellemek için genellikle modifiye atmosfer torbaları (MAP) kullanılmaktadır. Ancak bu torbaların gaz geçirgenlikleri uygun olmadığı için ortamda kısa süre içerisinde oksijen azalmakta ve sonuçta fermentasyon nedeniyle alkol oluşumu gözlemlenmektedir. Diğer meyve türlerinde olduğu gibi nar meyvelerinin de derimden sonra kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden uzun süre muhafaza edilebilmeleri için bu ürünlerin çeşitlere göre soğukta ve modifiye atmosferde muhafaza koşullarının saptanmasına ihtiyaç vardır.

Nar meyveleri 5-6 °C'nin altındaki sıcaklıklarda 2 aydan daha fazla bir süre depolandığı zaman özellikle meyveyi odacıklara ayıran zar kısımlarında üşüme zararı meydana gelmektedir (Elyatem ve Kader 1984), kabuk kahverengileşmesi, yüzeysel kabuk yanıklığı ve çürümelere karşı daha hassas olmaktadır. Çoğu zaman bu belirtiler danelere kadar ulaşmakta ve meyvenin hem iç kalitesi hem de dış kalitesi düşmektedir. Nar meyvesinde üşüme zararı oluşumunu azaltmak için kontrollü atmosfer (KA) ve modifiye atmosfer (MA), kademeli ısıtma (Artés vd 1998, 2000a,b), streç film ve kaplama (Nanda vd 2001) gibi çeşitli teknolojiler test edilmiştir. Yapılan çok sayıda araştırmada sıcak su uygulamalarının narda üşüme zararını önlemede başarıyla kullanıldığı bildirilmektedir (Elyatem ve Kader 1984, Ben-arie ve Or 1986, Artés vd 1998, 2000b, Ganji Moghadam ve Nikkhah 2006, Mirdehghan ve Rahemi 2005, Mirdehghan vd 2006, Mirdehghan vd 2007b).

Bu çalışmada, Türkiye çapında yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Hicaznar çeşidi ile Antalya ve yöresinde yetiştiriciliği yapılan Beynar çeşidi meyvelerinin muhafazası üzerine MA depolamanın etkileri, Hicaznar çeşidi meyvelerinin muhafazasında üşüme zararı üzerine sıcak su uygulamalarının etkileri incelenerek, bu meyvelerin en uygun muhafaza koşul ve süreleri araştırılmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI

2.1. Nar Meyvesinin Bileşim Öğeleri ve Derim Sonrası Fizyolojisi İle İlgili Kaynak Taramaları

Nar (*Punica granatum*) kültüre alınan en eski meyve türlerinden birisidir. Tarihi kanıtlar Milattan Önce 3000-4000 yılları arasında insanlığın başlangıcı ile birlikte nar ağacı olduğunu göstermektedir. Nar birçok kültürde halk tıbbında yoğun olarak kullanılmıştır (Onur 1988, Pekmezci ve Erkan 2003). Halk tıbbında nar preparatları özellikle kurutulmuş meyve kabukları, ağaç kabukları, kökleri ve meyve suyu kalın bağırsak iltihabı, ishal, dizanteri, felç, yaraların iyileştirilmesinde ve baş ağrısında yaygın olarak kullanılmıştır (Onur 1988).

Eski Mısır, Yunan ve Roma efsanelerinde sık sık nar meyvesinden bahsedilmektedir. Eski Mısır'da nar ağacının kabuğu bağırsak parazitlerini düşürücü ilaç yapımında, çiçekleri de boya yapımında kullanılmıştır. Nar tarih boyunca birçok dinlerde kutsal bir meyve olarak kabul edilmiştir. Tevrat, İncil ve Kur'an'da nar meyvesinden bahsedilmektedir. Bu nedenle nar günümüzde de kutsal bir meyve olarak kabul edilmektedir (Onur 1988).

Renk ve yumuşak çekirdeklilik karakterlerinden sonra, nar tüketimini etkileyen önemli bir faktör de asitlik durumudur. Nar suyunun titrasyon asitliği, %1'den az olanlar "Tatlı Narlar", %1-2 olanlar "Mayhoş Narlar", %2'den fazla olanlar "Ekşi Narlar" olarak adlandırılmaktadır. Ekşi narlarda asitlik %4.0-4.5'e kadar çıkabilmektedir. Tüketici eğilimi genel olarak tatlı ve mayhoş çeşitler arasında ikiye ayrılmakta, çok düşük oranda bir grup da ekşi narları tercih etmektedir (Onur vd 1998).

Yapılan araştırmalar nar suyunun genel olarak damar sağlığını ve özellikle de kalbi koruduğu, damar tıkanıklıklarını azalttığı, damar sertliğine karşı güçlü etkisinin olduğu, LDL oksidasyonunu engellediği ve tansiyonu düşürücü etkisinin olduğunu ortaya koymuştur (Aviram vd 2004). Ayrıca cilt ve bağırsak kanserine karşı koruyucu etkisi

olduğu saptanmıştır. Nar doğal bir antibiyotik olup virüs ve mikrop öldürücü etkisi de vardır (Seeram vd 2005).

Nar meyvesinin çekirdeği ve yenilebilir kısmı asitler, şekerler, vitaminler, pektinler, polisakkaritler, polifenoller, amino asitler, fitoöstrojenler, polifenolik flavanoidler ve mineraller yönünden zengindir (Gil vd 1995, Melgarejo vd 2000, Aviram vd 2000). Nar çekirdeğinin yağ içeriği düşük olup çoklu doymamış yağ asitleri bakımından zengindir ve antioksidan aktivitesi yüksektir (Noda vd 2002). ‘Taifi’ nar çeşidinin olgunlaşmamış, yarı olgun ve tam olgun aşamalarındaki toplam usare verimleri ve fizikokimyasal değişiklikleri belirlenmiştir. Narların yenilebilir bölümünün (toplam meyve ağırlığının %57.51’ni) %63.58’i meyve suyu ve %36.21’i çekirdek oluşturmaktadır. Taze meyve suyu; %84 su, %14.1 şeker, %1.05 protein ve %0.33 kül içermektedir. Meyvenin pH’sı olgunlaşma ile birlikte artarken, olgun meyvelerin asit içeriğinin yeşil olgunlaşmamış ve yarı olgun meyvelere göre daha az olduğu belirlenmiştir. Olgun meyvelerde glukoz miktarı (%53.5) fruktoz miktarından (%46.6) daha fazladır. Olgun meyvelerdeki polifenollerin miktarı ise olgunlaşmamış meyvelere göre daha azdır. Meyvelerdeki K, Na, Mg ve Ca içerikleri diğer minerallere göre daha yüksektir. Cu, Zn ve Ca içeriği tohumlarda yüksek iken K, Na ve Fe meyve suyunda daha yüksek saptanmıştır (Al-Maiman ve Ahmad 2002).

‘Wonderful’ nar çeşidinde ticari derim zamanı, suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) miktarının %15’e ulaştığı dönem olarak belirlenmiştir. Titre edilebilir asit (TEA) miktarı ise farklı bölgelere ve yıllara göre değişmekle birlikte genel olarak SÇKM miktarı %15’e ulaştığında stabil bir duruma gelmektedir. Derimden sonra 20 °C’de SÇKM ve TEA miktarında fazla değişiklik olmazken, meyve suyunun kırmızı rengi artmaya devam etmiştir. Meyvelere etilen uygulanması CO₂ miktarını artırırken SÇKM, TEA miktarı ve meyve suyu renginde değişikliğe sebep olmamıştır. Etilen sadece kabuktaki CO₂ çıkışını teşvik etmiştir (Ben-Arie vd 1984).

Nar bilinen en eski yenilebilir meyvelerden biri olup direk olarak taze tüketildiği gibi ticari olarak da meyve suyu, şurup, pekmez, reçel, likör ve şarap yapımında kullanılmaktadır. Narın meyve suyu verimi yaklaşık %45-65 arasındadır (Poyrazoglu vd

2002). Nar meyvesinin yenilebilir kısmı meyvenin %52'sini oluşturur (w/w) ve bunun da %78'sini meyve suyu ve %22'sini tohum oluşturmaktadır. Taze meyve suyunun %85.4 su olup geri kalan kısmını önemli miktarda SÇKM, toplam şekerler, indirgen şekerler, antosiyaninler, fenolik bileşikler ve askorbik asit oluşturmaktadır (El-Nemr vd 1990).

Nar meyvesinin bileşimi meyve türüne, çeşide, ürünün yetiştirildiği yörenin ekolojik koşullarına (özellikle toprak koşullarına), yetiştirme tekniğine ve kültürel işlemlere, olgunluk düzeyine, taşıma ve depolama gibi birçok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Cemeroğlu vd 2001). Nar suyunun bileşiminin (organik asitler, fenolik bileşikler, şekerler, suda çözünen vitaminler ve mineraller) çeşide, derim öncesi ve sonrası faktörlere, depolama ve işleme gibi çeşitli koşullara bağlı olarak değişiklik gösterdiği bildirilmektedir (Cemeroğlu vd 1988, Ünal vd 1995, Gil vd 2000, Melgarejo vd 2000, Heshi vd 2001, Nanda vd 2001, Özkan 2002, Poyrazoglu vd 2002).

Nar suyunun zengin bir antioksidan kaynağı olduğu bildirilmektedir (Gil vd 2000, Kulkarni vd 2004, Kulkarni vd 2005, Li vd 2006). Bu konuda yapılan çalışmalar, ticari nar suyunun (18-20 TEAC) kırmızı şarap ve demlenmiş yeşil çaydan (6-8 TEAC) üç kat daha yüksek bir antioksidan etki göstermiştir (Gil vd 2000). Narın çekirdekleri bilinen en zengin bitki östrojen kaynağıdır (Mori-Okamoto vd 2004).

Gil vd (2000) nar suyunun antioksidan aktivitesi üzerine yaptıkları bir çalışmada 4 farklı nar suyunun (1-nar tanelerinin sıkılmasıyla elde edilen nar suyu, 2-nar tanelerinin 9 ay -20 °C'de depolandıktan sonra sıkılmasıyla elde edilen nar suyu, 3-bütün bir meyveden elde edilen ticari nar meyve suyu ve 4- bütün bir meyveden elde edilen ticari konsantre nar suyu) antioksidan aktivitesinin saptanmasında 4 farklı metot (ABTS, DPPH, DMPD ve FRAP) kullanmışlar ve kırmızı şarap ve yeşil çay ile karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, ticari nar suyunun (3. ve 4.) antioksidan aktivitesinin (18-20 TEAC) nar tanelerinin sıkılmasıyla elde edilen nar suyunun (1. ve 2.) antioksidan aktivitesinden (12-14 TEAC), daha yüksek olduğunu ve yine kırmızı şarap ve demlenmiş yeşil çaydan (6-8 TEAC) üç kat daha yüksek bir antioksidan aktivitesi gösterdiğini saptamışlardır.

Guo vd (2003) Çin’de yaygın olarak tüketilen 28 meyvenin tohum ve meyve etinin antioksidan kapasitesini FRAP metodu kullanarak karşılaştırmışlardır. Çalışmada, nar çekirdeklerinin diğer meyvelerin çekirdeklerine göre en yüksek antioksidan aktivitesi (82,11 $\mu\text{mol}/100\text{ g}$ taze ağırlık) gösterdiğini saptamışlardır.

Noda vd (2002) dondurulmuş ve kurutulmuş nar meyvesi ekstrelerinde üç büyük antosiyanidin (delfinidin, siyanidin ve pelargonidin) antioksidan aktivitesini incelemiştir. Çalışmada, nar ekstrelerinin hidroksil radikallerini ($\text{OH}^\cdot$) ve superoksid radikallerini ($\text{O}_2^{\cdot -}$) yakalama aktivitesi gösterdiğini, ancak nitrik oksit radikaline ($\text{NO}^\cdot$) karşı etkili olmadığını, delfinidin, siyanidin ve pelargonidin ID (50) değerini 2,4 μmol , 22 μmol ve 456 μmol olarak saptamışlardır.

Poyrazoglu vd (2002) taze nar suyunda gallik ve protokatekuik gibi hidroksibenzoik asitler, klorogenik, kafeik, ferulik, *o*- ve *p*-kumarik gibi hidroksisinnamik asitler, kateşin gibi flavonoller, floridzin gibi dihidrokalkonezler ve quersetin gibi flavonoller olmak üzere toplamda 10 fenolik bileşik saptamışlardır. Tüm çeşitlerin ortalamasına göre fenolik bileşiklerin miktarı: gallik asit $4.55 \pm 0.55\text{ mg/L}$, protokatekuik asit $0.84 \pm 0.64\text{ mg/L}$, kateşin $3.72 \pm 2.29\text{ mg/L}$, klorogenik asit $1.24 \pm 1.42\text{ mg/L}$, kafeik asit $0.78 \pm 0.79\text{ mg/L}$, *p*-kumarik asit $0.06 \pm 0.07\text{ mg/L}$, ferulik asit $0.01 \pm 0.02\text{ mg/L}$, *o*-kumarik asit $0.17 \pm 0.08\text{ mg/L}$, floridzin $0.99 \pm 1.47\text{ mg/L}$ ve quersetin $2.50 \pm 1.96\text{ mg/L}$ ’dir. Yapılan çalışmada nar meyvesinde bu bileşiklerin yeniden saptanmasının narın sağlık üzerine etkisi bakımından önemli olduğu belirtilmiştir.

Kulkarni ve Aradhya (2005) nar meyvesinin gelişimi boyunca meydana gelen kimyasal değişiklikleri ve antioksidan aktivitesini incelemiştir. 100 günlük meyve gelişimi boyunca toplam ŞÇKM, toplam şeker ve indirgen şeker miktarlarında önemli bir artış olduğunu daha sonra çok fazla değişim olmadığını saptamışlardır. En yüksek antosiyanin içeriğini (138 $\text{mg}/100\text{ g}$) 100 günlük meyvelerde belirlemişlerdir. 20. günden başlayarak 100 günlük meyve gelişimi boyunca askorbik asit (%76.2) ve toplam fenol içeriğinde (%71.1) önemli bir azalma olmuş ve 100. günde bu kimyasalların konsantrasyonu sabit bir değere ulaşmıştır. Meyve gelişiminin başlangıcında hızlı bir azalış (%66.9) gösteren toplam protein içeriği (209 $\text{mg}/100\text{ g}$) olgunlaşmanın son

zamanlarında 80. gün ile 120. gün arası %58.7'lik bir artış göstererek 110 mg/100 g olarak saptanmıştır. Araştırmacılar, en yüksek antioksidan aktivitesini (%71.2) 20 günlük meyvelerde belirlemişlerdir. 20 ile 60 gün arası meyve gelişimi boyunca antioksidan aktivitesinde hızlı bir azalma, 80. günden itibaren tekrar bir artış (%69) saptamışlardır.

Poyrazoglu vd (2002) Akdeniz bölgesinde Adana, Antalya, Hatay ve İçel olmak üzere 4 ilde 13 farklı nar çeşidinin taze meyve suyunda organik asitlerin ve fenolik bileşiklerin miktarını araştırmışlardır. Nar çeşitlerinin organik asit miktarları yetiştirilen bölgeye, iklime ve çeşide göre oldukça farklılık göstermiştir. Tüm çeşitlerin ortalamasına göre organik asitlerin miktarı bakımından sitrik asit en yüksek değere (0.33-8.96 g/L arası) sahip olmuş, bunu malik asit (0.56-6.86 g/L), tartarik asit (0.28-2.83 g/L), okzalik asit (0.02-6.72 g/L), (-) – quininik asit (0.00-1.82 g/L) ve süksinik asit (0.00-1.54 g/L) takip etmiştir.

2.2. Narın Kontrollü Atmosferde ve Modifiye Atmosferli Ambalajlarda Depolanması ve Taşınması İle İlgili Kaynak Taramaları

Meyveler derildikten sonra da canlılıklarını korumakta ve hücreler tüm hayatsal işlevlerine devam etmektedir. Derilen meyvelerde bir yandan metabolizma faaliyetleri devam ederken bunların içermiş olduğu nişasta, şeker vb. maddeler parçalanmakta, diğer yandan da meyve su kaybına uğramaktadır. Bu hayatsal çabaların hızlanması veya yavaşlaması meyvenin içerisinde bulunduğu ortamın sıcaklığına, oransal nemine hatta havanın bileşimine bağlıdır. Diğer bazı faktörler de önemli olmakla birlikte esas olarak meyvedeki solunum ve su kaybı ne kadar azaltılabilirse meyvenin muhafaza süresi o derece uzatılmış olur.

‘Gök Bahçe’ nar çeşidi ile yapılan çalışmada, nar meyvelerine antitranspirant madde (Plantguard) ve fungusit (TBZ) uygulaması yapılmış ve meyveler 1, 5 ve 10 °C’lerde depolanmıştır. Ekonomik depo ömrünün belirlenmesi için meyvelerin her ay solunum oranları, ağırlık kayıpları, TEA miktarları, SÇKM miktarları ölçülmüştür. Sonuç olarak, antitranspirant ve fungusit uygulanan meyveler 10 °C’de 1 ay depolanabilmişlerdir. 5 °C’de depolanan meyveler ise 3 ay kalitelerini korumuşlardır (Köksal 1989).

Onur vd (1992) tarafından plastik torbada ve farklı depo sıcaklıklarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin, depolama süresince kalitelerinde görülen değişimler incelenmiştir. İki gruba ayrılan meyvelerden, birinci grup teker teker ince plastik torbalara konulmuş ve ağızları hava almayacak şekilde kapatılmıştır. İkinci gruba hiçbir uygulama yapılmamıştır. Torbalı ve torbasız meyveler, 2, 6 ve 10 °C sıcaklık, %90 oransal nem içeren mekanik soğutmalı depolarda muhafazaya alınmıştır. Bu depolardan ayda bir defa meyve örnekleri alınarak analiz yapılmıştır. Deneme sonuçları ince plastik torbada ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin, en az 5 ay süreyle, çok az bir kayıpla ve kalitesinde önemli bir olumsuz değişim olmadan muhafaza edilebileceğini göstermiştir.

Hicaznar meyveleri ile yapılan bir çalışmada, değişik ambalaj tiplerinin bu çeşidin soğukta muhafazası üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla 4 yıl süreyle yürütülen çalışmalar sırasında, deliksiz plastikte tek tek torbalama, delikli plastikte tek tek torbalama, plastikte kasa torbalama ve streç filmle kaplamanın muhafaza üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonunda denemeye alınan Hicaznar meyveleri için en uygun muhafaza ortamlarının deliksiz plastikte tek tek torbalama ve plastikte kasa torbalamanın olduğu saptanmıştır. Bu ortamlarda, 6 °C sıcaklıkta Hicaznar meyvelerinin derimden sonra 5-6 ay süreyle kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden muhafaza edilebileceği saptanmıştır (Onur vd 1995).

Hicaz nar çeşidi ile yapılan bir çalışmada, Ekim ortasında derilen meyveler fungusit uygulaması yapıldıktan sonra üç farklı sıcaklıkta (6, 8 ve 10 °C) ve üç farklı depo atmosferinde (%1,5 CO₂: %3 O₂, %3 CO₂: %3 O₂, %6 CO₂: %3 O₂) depolanmıştır. Belirli aralıklarla fiziksel ve kimyasal analizleri (ağırlık kaybı, TEA miktarı, C vitamini içeriği, meyve kabuk rengi, SÇKM miktarı ve meyve suyu içeriği) yapılarak mantarsal nedenli çürümeler ve fizyolojik bozulmalar kaydedilmiştir. Hicaznar meyveleri 6 °C sıcaklıkta KA koşullarında kalitesinden fazla bir şey kaybetmeden 6 ay süreyle depolanabilmiştir (Kupper vd 1995).

Yapılan bir çalışmada 'Mollar' nar çeşidi 5 °C sıcaklıkta %95 oransal nemde normal atmosfer koşullarında ve %10 O₂ + %5 CO₂, %15 O₂ + %5 CO₂, %5 O₂ + %0

CO₂ ve etilensiz %5 O₂ + %0 CO₂'li kontrollü atmosferlerde 8 haftaya kadar muhafaza edilmiştir. Depolamadan sonra NA koşullarında 20 °C sıcaklıktaki 6 günlük raf ömrü de incelenmiştir. 20 °C sıcaklıkta depolama sırasında solunum aktivitesi 12 CO₂ kg⁻¹ h⁻¹'den 8 CO₂ kg⁻¹ h⁻¹'e düşmüştür. Solunum aktivitesi 5 °C sıcaklıkta ise 4 CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ civarında ölçülmüştür. Bu durum nar meyvesinin klimakterik özelliği olmadığını göstermiştir. KA'de depolama, ağırlık kaybını, çürüme oranını ve kabuk kararmasını azaltmıştır. Meyve zarlarında çürüme ve kötü aromaya rastlanmamıştır. Kontrollü atmosferde muhafazadan sonra narların TEA, şeker ve C vitamini miktarlarında azalmalar saptanmıştır. Çalışılan gaz kompozisyonları arasında fark olmaksızın SÇKM/TEA oranı artmıştır (Artès vd 1996).

İspanyol 'Mollar de Elche' tatlı narları 2 ve 5 °C sıcaklıkta 25 µm kalınlıkta deliksiz polipropilen torbayla MA'de depolanmıştır. 25 µm kalınlıkta delikli polipropilen torbalarda kontrol meyveleri depolanmıştır. Depodan çıkan ve 6 gün 15 °C sıcaklıkta ve %75 oransal nemde raf ömrü araştırılan meyvelerin kaliteleri incelenmiştir. Depolamanın sonunda tanelerin kırmızı rengini koruyan en iyi uygulama delikli polipropilen torbalarda 5 °C sıcaklıkta depolama olduğu saptanmıştır. Tüm uygulamalarda raf ömrünün bakıldığı süre sonunda toplam antosiyanin içerikleri azalmıştır. MA'de muhafaza su kaybını, üşüme zararını ve mantarsal çürümeyi ciddi biçimde azaltmıştır (Artès vd 2000a).

İki farklı streç film (BDF 2001 ve D-955) ile tek tek ambalajlamanın ve meyveleri sukroz polyesterli kabuk örtüsü SemperfreshTM (SPE)'e bandırmanın ve 8, 15 ve 25 °C sıcaklıkta depolanan yumuşak çekirdekli 'Ganesh' narlarının raf ömrü ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Streç filmle sarılan ve 8, 15 ve 25 °C sıcaklıkta depolanan meyveler sırasıyla 12, 9 ve 4 hafta depolanabilirken; SPE'ye bandırılan narlar sırasıyla 8, 6 ve 2 hafta süreyle depolanabilmişlerdir. Aynı depo koşullarında uygulama yapılmayan kontrol meyveleri sırasıyla 7, 5 ve 1 hafta depolanabilmişlerdir. Streç filmle sarılan ve 8 °C sıcaklıkta 12 hafta depolanan meyvelerin ağırlık kaybı %1.2-1.3 iken 15 °C sıcaklıkta 10 hafta depolanan meyvelerin ağırlık kaybı %2.2-3.7 arasında saptanmıştır. Aynı muhafaza periyotlarında 8 ve 15 °C sıcaklıkta depolanan kontrol meyvelerinin ağırlık kaybı ise sırasıyla %20.4 ve %30.7 olmuştur. Streç filmle

sarılan ve 8 °C sıcaklıkta 12 hafta süreyle depolanan meyvelerin asitlik, şeker ve C vitaminindeki değişimler kontrol meyvelerinden daha düşük olmuştur. Narların depolanmaları sırasında etilen seviyesi tespit edilebilir düzeylere çıkmamıştır (Nanda vd 2001).

Hess-Pierce ve Kader (2003) ‘Wonderful’ nar çeşidinin KA’de depolanması üzerine yaptıkları bir çalışmada, 5 °C ve 7,5 °C sıcaklıkta ve %15 O₂ : %10 CO₂, %5 O₂ : %10 CO₂, %5 O₂ : %15 CO₂ içeren atmosfer koşullarında depolamışlardır. Araştırmacılar, bu nar çeşidinin 7,5 °C sıcaklıkta %5 O₂ : %15 CO₂ koşullarında 5 ay süreyle depolanabileceğini ve bu ortamda muhafaza edilen meyvelerde çürümenin azaldığını bildirmektedirler.

Miguel vd (2004) farklı muhafaza koşullarının ‘Assaria’ nar çeşidinin antosiyanin konsantrasyonu üzerine etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada nar meyvelerine püskürtme şeklinde mumlama, püskürtme şeklinde %1,5’luk CaCl₂ uygulaması, püskürtme şeklinde mumlama + püskürtme şeklinde %1,5’luk CaCl₂ uygulaması, 25 µm kalınlıkta polietilen film ile kaplama uygulaması yaparak 5 °C sıcaklıkta soğukta muhafaza etmişlerdir. Meyvelerin antosiyanin içeriğinin birinci ayın sonunda en yüksek seviyede olduğunu, muhafazanın sonunda azaldığını ve en yüksek antosiyanin içeriğinin püskürtme şeklinde mumlama uygulamasında olduğunu belirlemişlerdir.

Bayram vd (2009) ‘Hicaznar’ çeşidi üzerine farklı paketleme uygulamalarının etkisini araştırmak için yaptıkları bir denemede meyvelere kontrol dışında streç film (12 µm kalınlıkta) ile kaplama ve MAP uygulaması (8 µm kalınlıkta) yaptıktan sonra 6 °C sıcaklıkta 6 ay süreyle depolamışlardır. Çalışmada MAP uygulamasının diğer uygulamalara göre hem görsel hem de kalite bakımından en iyi sonucu verdiğini ve 6 ay boyunca başarılı bir şekilde depolanabileceği belirlenmiştir.

2.3. Narda Kimyasal, Fiziksel ve Sıcaklık Uygulamaları İle İlgili Kaynak Taramaları

Nar meyvesi için tavsiye edilen depolama sıcaklığı çeşide bağlı olarak 0 °C'den 10 °C'ye kadar değişmektedir (Nanda vd 2001). Bununla birlikte narın 5 °C'nin altındaki sıcaklıklarda 2 aydan fazla depolandığında üşüme zararlarının ortaya çıktığı görülmüştür. Üşüme zararlarının genel belirtileri; kabukta kahverengi renk oluşumu, kabuk yüzeyinde çöküntülerin oluşması, dane renginin solması, daneleri çevreleyen beyaz kısmın kahverengileşmesi ve mantarsal gelişmelerin artmasıdır (Artés vd 2000b). Su kaybı sonucunda oluşan bazı depolama sorunları meyve kabuğunda sertleşme, kahverengimsi renk oluşumu ve danelerdeki kahverengileşmedir. Nar kabuğunun kalın görünmesine rağmen, su buharının hareketine izin veren küçük açıklıklar bulunduğundan dolayı su kaybına karşı oldukça duyarlıdır (Nanda vd 2001).

Derim sonrası fizyolojik bozuklukların önlenmesi amacıyla Diphenylamine (DPA) (Mir vd 1999) ve 1-Methylcyclopropene (1-MCP) (Fan vd 1999) gibi değişik kimyasallar kullanılmaktadır. Kimyasal kullanılarak üretilen ya da muhafaza edilen ürünlere olan talepler ise günümüzde giderek azalmaktadır. Bu nedenlerle kimyasal kullanımına alternatif olabilecek yeni derim sonrası yöntemlerin geliştirilmesi ve uygulanması oldukça önem arz etmektedir. Kimyasal kullanıma alternatif yöntemlerin başında da sıcak su ve sıcak hava uygulamaları gelmektedir. Sıcak su ve sıcak hava şeklinde yapılan sıcaklık uygulamaları hem kimyasallar kadar etkili olmaları ve hem de insanlar üzerinde zararlı bir etkiye sahip olmamaları nedeniyle derim sonrasında kullanımları giderek yaygınlaşmaktadır. Bu uygulamalar, ürünlerde fungal etmenleri kontrol edebildiği gibi derimden sonra meyvelerde ortaya çıkan çürümelerin önlenmesi, soğuk zararının azaltılması üzerine de oldukça etkili olabilmektedirler.

Sıcak su uygulamaları, ürünlerdeki fungal enfeksiyonların ve fizyolojik bozuklukların kontrol edilmesi ve muhafaza sürelerini uzatmak amacıyla kullanılmaktadır. Sıcak su uygulamalarında sıcaklık derecesi ve süresi oldukça önemlidir. Ürünlerin özelliğine bağlı olarak yapılan sıcak su uygulamalarının derecesi ve süresi her ürün ve hatta her çeşit için farklı olmaktadır. Sıcak su uygulamaları gibi

sıcak hava uygulamaları da hem fungal enfeksiyonların hem de fizyolojik bozuklukların kontrolünde etkili bir yöntemdir. Sıcak su uygulamalarında olduğu gibi sıcak hava uygulamalarında da tür ve çeşitlere göre farklı sıcaklık dereceleri ve süreleri kullanılmaktadır (Uslu ve Erkan 2005).

Bazı sıcaklık uygulamaları (sıcak su uygulaması, sıcak hava ve sıcak buhar uygulamaları) meyve ve sebzelerin düşük sıcaklıklara olan toleransını artırmakta, depolama süresince üşüme zararını azaltmakta ve birçok ürünün raf ömrünü artırmaktadır (Lurie 1998, Ferguson vd 2000, Fallik 2004). Meyve türüne ve meyve büyüklüğüne bağlı olarak 43 °C ile 53 °C arasında birkaç dakikadan 2 saate kadar çeşitli sıcaklık uygulamaları ve sıcaklık kombinasyonları vardır.

Çevresel stres koşullarından etkilenen bitki dokularında poliamin konsantrasyonlarında (putresin, spermidin, spermin) bir artış olduğu saptanmıştır (Bouchereau vd 1999). Özellikle biber, pepino, kabak ve turunçgil meyvelerinde (portakal, laym ve limon) üşüme zararına bağlı olarak putresin birikimi olduğu bildirilmektedir (Serrano vd 1996, 1997, 2003, 2004, Martínez-Romero vd 2003). Sıcak su uygulamaları üşüme zararını azaltıcı bir etki sağladığı için poliaminlerin artışı da eş zamanlı meydana gelmekte, dolayısıyla meyvelerin soğuk stresine karşı toleransının artışında bir miktar içsel poliaminlerin rolü olduğu düşünülmektedir (González-Aguilar vd 2000a, González-Aguilar vd 2000b). Membran faz geçirgenliğinde değişimi de kapsayan üşüme zararı gelişimi hücre membranlarında lipid ve proteinlerin yapısını bozmakta, biyomembranlarda geçirgenliğin azalmasına ve membran enzimlerinin aktivitelerini yitirmesine ve K⁺ gibi bazı iyonların membranlardan dışarı sızmasına yol açarak dokularda bozulmaya neden olmaktadır. Ayrıca soğuk stresinin veya üşüme zararının bir sonucu olarak poliamin konsantrasyonunun (putresin, spermidin ve spermin) arttığı saptanmıştır (Bouchereau vd 1999). Poliaminlerin seviyelerindeki artış özellikle potasyum eksikliğinde, su eksikliği, tuz stresi, asit stresi, oksijensizlik ve çevresel streslere karşı yanıt olarak ortaya çıktığı belirtilmektedir (Flores vd 1989).

‘Wonderful’ nar çeşidinde yapılan bir denemede meyvelerin CO₂ ve etilen üretim oranlarının değişimi incelenmiştir. Nar meyvesinin solunum oranının düşük olması ve

klimakterik olmayan bir meyve olduğundan nar meyveleri çok az miktarda etilen üretmişler ve dışarıdan etilen uygulamalarına karşı meyve kabuk renginde, meyve suyu renginde ve diğer bileşenlerde bir değişiklik gözlenmemiştir. CO₂ ve etilen üretim oranları sıcaklık ile artmıştır. Ayrıca 5 °C ve daha düşük sıcaklıklarda depolanan meyvelerde üşüme zararı meydana gelmiştir. 5 °C ve altındaki sıcaklıklarda sıcaklığın derecesine ve süresine bağlı olarak üşüme zararı belirtilerinde artış gözlenmiştir. Üşüme zararı belirtileri özellikle 20 °C sıcaklıkta 3 gün bekletilen meyvelerde daha belirgin olmuştur ve meyve kabuk renginde kahverengileşme, meyve kabuk yüzeyinde çöküntü ve mantarsal organizmalarda artış saptanmıştır. İçsel belirtilerde ise nar danelerinde soluklaşma ve beyaz segmentlerde kahverengileşme meydana gelmiştir. 5 °C sıcaklıkta 8 hafta muhafaza edilen meyvelerde ise meyve zarında çok az bir kahverengileşme olmuştur. 3 aya kadar depolanan meyvelerde sıcaklığın, meyve suyunun SÇKM, pH ve TEA üzerine çok az bir etki yaptığı saptanmıştır (Elyatem ve Kader 1984).

‘Wonderful’ nar çeşidinin muhafazasında meyve kabuğunda yüzeysel kabuk yanıklığı ortaya çıkmıştır. Kabuk yanıklığı kabukta bulunan ekstrakte edilebilir o-dihidroksifenollerle ilişkilidir ve polifenol oksidaz varlığında oksidasyonları engellenerek belirgin olarak kontrol altına alınabilir. Meyveleri 2 dakika süreyle sıcak suya ve antioksidan solüsyonlara, bisdihiokarbomat içeren manep çözeltisine 30 saniye süreyle bandırmak veya düşük O₂ içeren atmosferde depolamak gibi uygulamalar kabuk yanıklığı kontrolü için uygundur (Ben-Arie ve Or 1986).

Yapılan bir çalışmada, nar daneleri 7 gün süreyle farklı koşullarda muhafaza edilerek kalite özellikleri ve dış görünümünde meydana gelen değişiklikler gözlemlenmiştir. Kalite özellikleri, TEA, SÇKM, L*değerleri, antosiyanin içeriği ve kahverengileşme metabolitleri incelenmiştir. Ayrıca solunum aktivitesi, danelerin dış görünüşü ve ağırlık kayıpları da belirlenmiştir. Minimal derecede işlenmiş nar danelerinin kalitesi üzerinde, farklı yıkama yöntemlerinin, muhafaza sıcaklıklarının (1, 4 ve 8 °C) ve MA paketlemenin etkileri incelenmiştir. Danelere klor uygulamasının ardından askorbik ve sitrik asitle yıkama yapılarak 1 °C sıcaklıkta muhafazanın en iyi sonuç verdiğini belirlemişlerdir. Genel anlamda en iyi sonuçlar klor (100 mg/kg) ve antioksidanlar (5 g/L askorbik asit ve 5 g/L sitrik asit) ile yıkanmış ve 20 mL/L O₂ ile

0 mL/L CO₂ kullanılarak MAP polipropilen film kullanılarak paketlenmiş danelerde elde edilmiştir. Bu koşullar altında minimal derecede işlenmiş nar danelerini mantar gelişimi ve tatta bir değişiklik olmaksızın 1 °C sıcaklıkta 7 gün boyunca çok iyi bir şekilde muhafaza etmişlerdir (Gil vd 1996a).

Yapılan bir çalışmada, tatlı bir nar çeşidi olan ‘Mollar de Elche’ narları 90 gün süreyle soğukta muhafaza edilmiştir. Üşüme zararını azaltmak için, narlar 2 ve 5 °C sıcaklıkta, %95 oransal nemde depolanmadan önce 33 °C sıcaklıkta %95 oransal nemde 3 gün bekletilmiştir. Depolama süresince her 6 günde bir 20 °C sıcaklıkta aralıklı ısıtma ve kontrol meyvelerini %95 oransal nemde geleneksel olarak depolama uygulamaları yapılmıştır. Ayrıca 15 °C sıcaklıkta %75 oransal nemde 6 günlük raf ömrü de incelenmiştir. Deneme sonunda ve raf ömrü periyotlarında aralıklı ısıtılmış meyvelerin en yüksek antosiyanin konsantrasyonuna, TEA ve en iyi görsel dış görünüme sahip olduğu saptanmıştır. Raf ömrü sonunda aralıklı ısıtma uygulanmış ve 2 °C sıcaklıkta depolanmış meyvelerde, derimdeki meyvelere benzer tadı olan tek uygulama olarak tespit edilmiştir. 5 °C sıcaklıkta muhafaza edilen meyvelerdeki başlıca kayıplar çürümelerden kaynaklanmış, en az kayıp ise 2 °C’de aralıklı ısıtma uygulamasından elde edilmiştir. Üşüme zararı, 2 °C’de depolamadan önce kür yapılmış meyvelerde önemli ölçüde azalmış, en az üşüme zararı ise aralıklı ısıtma uygulamasından elde edilmiştir. Meyvede kabuk kararmalarının meydana gelmesi doğrudan düşük muhafaza sıcaklığıyla ilgili olmadığı saptanmıştır. 2 °C’de depolama boyunca aralıklı ısıtılma uygulaması üşüme zararını en aza indirdiği ve nar meyvesinin kalitesinin sürdürülmesinde en iyi uygulama olduğu bulunmuştur (Artés vd 2000b).

Mirdehghan vd (2005) ‘Malas Yazdi’ nar çeşidinde üşüme zararı üzerine sıcak su uygulamalarının etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada, meyveleri çeşitli sıcaklık derecelerinde (35, 45, 55 ve 65 °C) 2 ve 5 dakika bekletip 1.5 °C sıcaklıkta ve %85 oransal nemde 3 ay boyunca depolamışlardır. Çalışmada 45 °C sıcaklıkta sıcak suda bekletilen meyvelerde üşüme zararı önemli derecede azaldığı saptanmıştır.

Nar meyvesinde güve ve benzeri oluşumları engellemek ve meyve kalitesini artırmak için yapılan bir çalışmada, meyvelere sıcak su ve sıcak hava uygulaması yapılmıştır. İlk aşamada meyveler sıcak suya (25, 50, 55, 60, 65, 70 ve 80 °C) 1 ve 2 dakika daldırılmış; ikinci aşamada ise meyvelere sıcak hava (45, 47, 49 ve 51 °C), (15, 20, 25, 30, 40, 45 ve 60 dakika) uygulaması yapılarak tüm meyveler paketlenmiştir. 55 ve 65 °C’de 2 dakika sıcak su uygulamasının ve 45 ve 51 °C sıcaklıkta 25 dakika sıcak hava uygulamasının nar meyvelerinde güve oluşumunu belirgin şekilde azalttığı saptanmıştır (Ganji Moghadam ve Nikkhah 2006).

Mirdehghan vd (2006) sıcak su uygulamasının soğukta muhafaza edilen nar meyvelerinin temel besin ve fonksiyonel özellikleri üzerine etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada 45 °C sıcaklıkta 4 dk sıcak su uygulaması yapılan meyveleri 2 °C sıcaklıkta 90 gün boyunca muhafaza etmişlerdir. 15 gün aralıklarla alınan meyve örneklerini 2 gün boyunca 20 °C sıcaklıkta manav koşullarında bekletmişlerdir. Sıcak su uygulaması yapılan meyvelerin antioksidan aktivitesi, toplam antosiyanin miktarı, fenolik içeriği ve askorbik asit içeriğinin kontrole göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca şeker (glikoz ve früktoz) ve organik asit (malik asit, sitrik asit ve okzalik asit) miktarlarının da sıcak su uygulaması yapılan meyvelerde yüksek olduğunu saptamışlardır.

Ranjbar vd (2006) ‘Malas Saveh’ nar çeşidinin muhafazası ve meyve kalitesi üzerine derim öncesi kalsiyum kloridin, derim sonrası sıcak su ve polietilen paketleme uygulamalarının etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada, nar meyveleri üzerine Ağustos ayında kalsiyum kloridi 2 farklı konsantrasyonda (%1 ve %2) meyve üzerine püskürtme şeklinde uygulamışlardır. Olgunluk aşamasında derilen meyvelere 45 °C’de 20 dk, 50 °C’de 1 dk ve 55 °C’de 30 sn sıcak su uygulaması yapıldıktan sonra meyveler teker teker polietilenle ambalajlamışlar ve 1 °C’de %85 oransal nemde 3 ay boyunca muhafaza etmişlerdir. Polietilen paketleme uygulamasının ağırlık kaybına belirgin bir etkisi olduğunu, bunun yanı sıra meyve dış görünüşüne de olumlu etki yaptığını ancak meyve suyu pH’sını, TEA miktarı ve SÇKM miktarı üzerine önemli bir etkisi olmadığını saptamışlardır. 55 °C’de 30 sn sıcak su uygulaması yapılan meyvelerin 45 °C’de 20 dk sıcak su uygulaması yapılan meyvelere göre daha iyi olduğunu

saptamışlardır. Kalsiyum klorid uygulandıktan sonra 50 °C’de 1 dk sıcak su uygulaması yapılarak polietilen paketleme yapılan meyvelerin genel kalitesinin daha iyi olduğunu, üşüme zararını ve mantarsal nedenli çürümeleri azalttığını bildirmişlerdir.

Ramezani ve Rahemi (2009) ‘Malas Yazdi’ nar çeşidinin soğukta muhafaza süresince poliamin, kalsiyum ve sıcak su uygulamalarının üşüme zararına olan etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada nar meyvelerine %2 ve %4 kalsiyum klorid çözeltisine daldırma, bunların spermidin çözeltileri ile kombinasyonları ve 45 °C’de 4 dk sıcak su uygulaması yaparak 2 °C’de %85 oransal nemde 4.5 ay depolamışlardır. Tüm uygulamaların üşüme zararını azalttığını ve meyvelerin raf ömrü uzattığını, özellikle %2 kalsiyum klorid + 2 mM spermidin uygulamasının üşüme zararını, kahverengileşmeyi, su kaybını, elektrolit ve K⁺ sızıntısını önemli derecede azalttığını saptamışlardır. Soğuk su ve sıcak su uygulaması yapılan meyvelerde SÇKM miktarının yüksek olduğunu (%16.63 ve %16.46), antioksidan aktivitesinin ise düşük olduğunu (%15.3 ve %20.3); %2 kalsiyum klorid + 2 mM spermidin uygulaması yapılan meyvelerde de TEA miktarının yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Abda vd (2009) Tunus menşeli ‘Jbali’ nar çeşidinin muhafazası üzerine derim sonrası aralıklı olarak ısıtma (her 9 günde bir 20 °C’de 24 saat), sıcak su uygulaması (52 °C’de 3 dakika) ve sıcak hava uygulamasının (35 °C’de 48 saat) etkilerini araştırmışlardır. Nar meyvelerini 2 ay boyunca 2 ve 6 °C’de %90-92 oransal nemde depoladıktan sonra raf ömrünü incelemek için 7 gün 20 °C’de %70-75 oransal nemde oda koşullarında bekletmişlerdir. Sıcak su uygulamasının üşüme zararını, elektrolit sızıntıyı ve çürümeyi önemli derecede azalttığını, sıcak hava uygulamasının ise daha az etkili olduğunu, buna karşın aralıklı ısıtmanın etkisiz kaldığını bildirmişlerdir. Uygulamalar arasında TEA, SÇKM ve görsel kalite bakımından önemli bir farklılık olmadığını, meyve rengi üzerine sıcak su ve sıcak hava uygulamalarının L* değerini üzerine çok az etkili olduğunu ancak Chroma (C*) ve hue (h°) açısı değerlerine etki etmediğini saptamışlardır.

Sayyari vd (2011) narın derim sonrası muhafazası boyunca metil jasmonat, metil salisilat uygulamalarının üşüme zararına ve antioksidan aktivitesine etkisini araştırmak

için yaptıkları bir çalışmada, nar meyvelerine iki farklı konsantrasyonda metil jasmonat, metil salisilat uyguladıktan sonra uşıme sıcaklığının altında 84 gün muhafazaya almışlardır. Muhafazanın ileri aşamalarında kontrol meyvelerinde çöküntü ve kahverengileşme şeklinde uşıme zararı belirtileri ile birlikte yumuşama ve elektrolit sızıntı da belirgin bir artış olduğunu saptamışlardır. Buna karşın uygulamalara ve uygulama dozuna bakılmaksızın metil jasmonat ve metil salisilat uygulamaları yapılan meyvelerde ise uşıme zararı belirtileri oldukça düşük olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca her iki uygulamada da meyvelerin toplam fenol miktarı ve toplam antosiyanin miktarı kontrole göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Hidrofilik ve lipofilik toplam antioksidan aktivitesinin kontrol meyvelerinde oldukça düşük olmasına rağmen diğer iki uygulamada hidrofilik toplam antioksidan aktivitesinin arttığını, lipofilik toplam antioksidan aktivitesinde önemli bir değişikliğin olmadığını saptamışlardır. Sonuç olarak metil jasmonat, metil salisilatın derim sonrası uşıme zararını azaltmada kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, 2007-2008 ve 2008-2009 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarı ve soğuk hava depolarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Araştırmada deneme materyali olarak, ülkemizde ve bölgemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Hicaznar çeşidi ile bölgemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Beynar çeşidi kullanılmıştır. Araştırma meyvelerinden Hicaznar meyveleri Antalya il sınırları içerisinde Merkeze bağlı Pınarlı köyündeki bir üreticinin bahçesinden, Beynar meyveleri ise Antalya il sınırları içerisinde Merkeze bağlı Duacı köyündeki bir üreticinin bahçesinden sağlanmıştır (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2). Bu çeşitlere ait meyve özellikleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.1. Hicaznar bahçesinden genel bir görünüm



Şekil 3.2. Beynar bahçesinden genel bir görünüm

07 N 08 Hicaznar: Geççi mayhoş bir çeşittir. Tropik ve subtropik iklimlerde yetişir. Ağaçları kuvvetli büyür, orta sık dikenlidir ve -10 °C'ye kadar dayanır. Meyve vermeye üçüncü yılda başlar. Verimlilik açısından çok yüksek değerlere sahiptir. Meyve ağırlığı ortalama 400-450 g, meyve eni ortalama 91 mm'dir. Meyve kabuk rengi sarı zemin üzerine %95 kırmızıdır (Şekil 3.3). Daneler koyu kırmızı renkte ve 100 danesinin ortalama ağırlığı 26.1 g'dır. Ortalama asit değeri %1.9 olup ekşiye yakın mayhoştur. Çekirdekleri serttir. SÇKM miktarı (%17.3) diğer çeşitlere göre oldukça yüksektir (Şekil 3.4). Akdeniz Bölgesinin sahil ve geçit yörelerinde iyi yetişmektedir (Onur 1988).

Meyve kalitesi mükemmel bir çeşit olup sofralık, meyve suyu, konsantre ve nar ekşisi olarak değerlendirilir. Ağaç başına ortalama verim 41 kg'dır. Antalya'nın hemen bütün ilçelerinde yetiştirilir (Anonim 2011a).

Hicaznar ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği ve ihracatı yapılan mayhoş bir çeşit olup Avrupa Ülkelerinde oldukça beğeni kazanmış, çok iyi fiyatlarla alıcı bularak

ihracatı yıldan yıla artmıştır. Ayrıca bol verimliliği, taşımaya ve muhafazaya uygunluğu ile de diğer nar çeşitlerinden üstün özelliklere sahiptir (Anonim, 2007).



Şekil 3.3. Hicaznar çeşidinin meyvelerinin genel görünümü

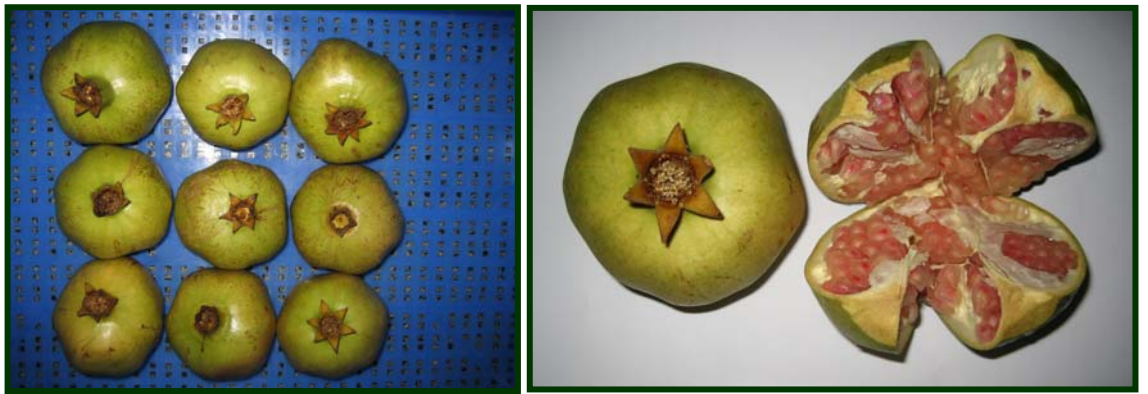


Şekil 3.4. Denemede kullanılan Hicaznar çeşidinin meyvelerinin genel görünümü

Beynar: Sofralık ve tatlı bir çeşittir. Tropik ve subtropik iklimlerde yetişir. Geççi bir çeşittir ve ağaçları orta kuvvettedir. Yeme kalitesi iyi ve yüksek verimli bir çeşittir. Antalya'nın tüm ilçelerinde yetişir. Dış kabuk rengi sarı zemin üzerine yeşil renkli olup, olgunluk döneminde pembe albeni yapar (Şekil 3.5 ve Şekil 3.6). Meyve dane rengi pembedir. Ortalama meyve ağırlığı 350-400 g'dır (Anonim 2011a).



Şekil 3.5. Beynar çeşidinin meyvesinin genel görünümü



Şekil 3.6. Denemede kullanılan Beynar çeşidinin meyvelerinin genel görünümü

3.2. Metot

3.2.1. Meyvelerin derimi

Nar meyveleri optimal derim zamanında (irilik, renk ve asitlik durumlarına bakılarak) usulüne uygun olarak derilmiştir (Şekil 3.7).

Denemeler 2007 ve 2008 yıllarında olmak üzere iki yıl yinelemeli olarak yapılmıştır. Denemelerde kullanılan Hicaznar çeşidine ait meyvelerin derimi ticari derim dönemi olan Ekim ayında (asit içeriği $\leq$ %1.85) yapılmıştır. 1. yıl derim 24.10.2007, 2. yıl ise 14.10.2008 tarihinde yapılmıştır. Beynar çeşidine ait meyvelerin derimi ise ticari derim dönemi olan Eylül-Ekim aylarında (asit içeriği $\leq$ %1) yapılmıştır. 1. yıl derim 09.10.2007, 2. yıl ise 25.09.2008 tarihinde yapılmıştır.



Şekil 3.7. Nar meyvelerinin deriminden genel bir görünüm

Çizelge 3.1. Beynar ve Hicaznar meyvelerinin derim zamanında meyve kalite özellikleri

Deneme yılı	Derim zamanı	Nar çeşidi	Ağırlık (g)	SÇKM (°brix)	TEA (g/100 mL sitrik asit)	Hue Değeri (h°)	C Değeri
2007	24.10.2007	Hicaznar	388.38	17.17	1.33	23.66	53.17
2008	14.10.2008	Hicaznar	414.65	17.00	1.75	25.06	54.04
2007	09.10.2007	Beynar	340.71	15.56	0.50	92.93	42.93
2008	25.09.2008	Beynar	360.85	14.70	0.41	95.44	39.80

Optimal derim zamanında usulüne uygun olarak derilen Hicaznar ve Beynar çeşitlerine ait meyveler Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarına taşınmıştır ve 13-15 °C sıcaklıkta ön soğutma amacı ile bir gece bekletilmiştir. Çeşide özgü irilik ve boyda olan sağlam meyveler denemelerde kullanılmak üzere seçilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Boylamadan geçirilen Hicaznar ve Beynar meyvelerinin genel görünümü

3.2.2. Sıcak su uygulamaları

Hicaznar çeşidinde sıcak su uygulamaları yapılmıştır. Sıcak su uygulamaları, rezistanslı ısıtıcılara sahip üzerinde zaman ve sıcaklık göstergeleri bulunan 140x76x77 cm boyutlarındaki sıcak su tankı kullanılarak yapılmıştır.

Sıcak su uygulamalarında; birinci grup meyveler 45 °C’de 4 dakika süreyle, ikinci grup meyveler ise 55 °C’de 2 dakika süreyle sıcak suda bekletildikten (Şekil 3.9) sonra

kurutma kağıdının üstüne konularak kuruması için oda sıcaklığında 1 gece bekletilmiştir. Kuruyan meyveler daha sonra 2 ve 6 °C sıcaklık ve %90-92 oransal nem içeren soğuk hava depolarında gaz geçirgenlikleri belli olan Xtend marka modifiye atmosferli torbalar (MAP 1) içerisinde ve her torbada 12 meyve olacak şekilde muhafazaya alınmıştır. Üçüncü grup meyveler ileride ortaya çıkabilecek mantarsal hastalıklara karşı 25 °C sıcaklıkta %0,9'luk Prochloraz (N-propyl-N-[2-(2,4,6-trichlorophenoxy)ethyl]imidazole-1carboxamide) çözeltisine 10 saniye süreyle daldırılmış ve kurutma kağıdının üstüne konularak kuruması için oda sıcaklığında 1 gece bekletilmiştir. Kuruyan meyveler daha sonra 2 °C ve 6 °C sıcaklık ve %90-92 oransal nem içeren soğuk hava depolarında kontrol grubu olarak muhafazaya alınmıştır.



Şekil 3.9. Sıcak su uygulamasından genel bir görünüm

3.2.3. Modifiye atmosferde paketlenme uygulamaları

Hicaznar ve Beynar çeşitlerinde (MAP) uygulamaları yapılmıştır. MAP uygulamaları yapılmadan önce tüm meyveler ileride ortaya çıkabilecek mantarsal hastalıklara karşı 25 °C'de %0,9'luk Prochloraz (N-propyl-N-[2-(2,4,6-trichlorophenoxy)ethyl]imidazole-1carboxamide) çözeltisine 10 saniye süreyle

daldırılmış (Şekil 3.10) ve kurutma kağıdının üstüne konularak kuruması için oda sıcaklığında 1 gece bekletilmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.10. Prochloraz uygulamasının genel görünümü



Şekil 3.11. Kurumaya bırakılan meyvelerinin genel görünümü

Meyveler daha sonra 3 gruba ayrılmıştır. MAP uygulamalarında 2 farklı torba kullanılmıştır. Birinci grup meyveler, gaz geçirgenliği belli olan Xtend marka modifiye atmosferli torbalar (MAP 1) içerisinde ve her torbada 12 meyve olacak şekilde muhafazaya alınmışlardır (Şekil 3.12a). İkinci grup meyveler yine gaz geçirgenliği belli olan Zoe Pac marka modifiye atmosferli torbalar (MAP 2) içerisinde ve her torbada 12 meyve olacak şekilde muhafazaya alınmışlardır (Şekil 3.12b). Üçüncü grup meyveler

ise kontrol grubu olarak her plastik kasa içerisinde 12 meyve olacak şekilde muhafazaya alınmışlardır (Şekil 3.13a, Şekil 3.13b).

Meyveler daha sonra 15x31x50 cm boyutlarındaki plastik kasalara yerleştirilip 6 °C sıcaklık ve %90-92 oransal nem içeren soğuk hava deposunda muhafazaya alınmışlardır (Şekil 3.14).



Şekil 3.12. Modifiye atmosfer torbalarına alınan Hicaznar ve Beynar meyvelerinin genel görünümü (a; Xtend MAP, b; Zoe Pac MAP)



Şekil 3.13. Kontrol grubu deneme meyvelerinin (a; Hicaznar, b; Beynar) genel görünümü



Şekil 3.14. Depolara yerleştirilmiş deneme meyvelerinin genel görünümü

3.2.4. Denemelerde kullanılan soğuk hava depolarının özellikleri

Denemelerde kullanılan soğuk hava depoları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait olup depoların her biri yaklaşık 30 m³ hacimli ve 6 ton kapasitelidir. Bu depolar, Freon 12 gazı ile direkt ve termostatik olarak ayrı ayrı çalışan soğutma sistemlerine sahip bulunmaktadır. Ayrıca depolar, merkezi havalandırma sistemi ve higrostatik nem ayar ve kontrol sistemi ile donatılmıştır.

Denemelerin her iki yılında bu depoların sıcaklığı 2 °C ve 6 °C'de (± 0.5) %90-92 oransal nemde sabit tutulmuştur. Denemelerde kullanılan depoların sıcaklık ve oransal nem durumları sürekli olarak kontrol edilmiştir ($\Delta t = 1$ °C).

3.2.5. Denemede kullanılan modifiye atmosfer paketlerinin özellikleri

MA (Modifiye Atmosfer)' de muhafaza için, nar meyveleri için özel yapılmış Xtend (Cod: 815-PG3, Patent No: 6190710) 18 Kg' lık polipropilen ambalajlar (Şekil 3.15a) ile Zoe Pac polipropilen ambalajlar kullanılmıştır (Şekil 3.15b).



Şekil 3.15. MAP paketleri (a; Xtend, b; Zoe Pac)

Bu torbaların özelliği yüzeyindeki gözenekler sayesinde ortamdaki O₂ konsantrasyonunun hiçbir şekilde fermentasyona neden olabilecek konsantrasyona kadar düşmemesidir. Benzer şekilde bu torbalardaki CO₂ konsantrasyonu da belirli bir seviyeye kadar yükselmekte bu sayede ortamda kontrollü atmosfer etkisi yapabilmektedir.

3.2.6. Meyve örneklerinin alınması

Muhafaza ortamlarından Hicaznar çeşidinden 30 gün aralıklarla, Beynar çeşidinden ise 20 gün aralıklarla alınan meyve örneklerinde, muhafaza periyodu süresince çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılarak meyvelerin kalitelerinde ve raf ömürlerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Bu amaçla muhafaza ortamlarından 3 tekerrürlü olarak ve her bir tekerrürde 4 meyve olacak şekilde meyve örnekleri alınmıştır.

Hicaznar çeşidine ait meyvelerin analizlerinde 2 yıl x 8 uygulama x 3 tekrerrür x 4 adet meyve x 7 (her 30. günde analiz olmak üzere 210 gün toplam muhafaza) x 2 (2 yıl raf ömrü kontrolleri) + (2 yıl x (8 uygulama x 30 meyve (ağırlık kaybı ve meyve kabuk rengi ölçümleri)) = 3168 adet meyve kullanılmıştır.

Beynar çeşidine ait meyvelerin analizlerinde 2 yıl x 3 uygulama x 3 tekrerrür x 4 adet meyve x 7 (her 20. günde analiz olmak üzere 140 gün toplam muhafaza) x 2 (2 yıl raf ömrü kontrolleri) + (2 yıl x (3 uygulama x 30 meyve (ağırlık kaybı ve meyve kabuk rengi ölçümleri)) = 1180 adet meyve kullanılmıştır.

Kimyasal analizler için alınan meyve örnekleri (nar daneleri) kalite kaybı olmaması için -18 °C derin dondurucuda analizleri yapılana kadar tutulmuştur.

3.2.7. Fiziksel ve kimyasal analizler

3.2.7.1. Ağırlık kayıpları

Her iki deneme yılında da, deneme periyodunun başlangıcında, deneme meyveleri soğuk hava depolarına konulmadan önce her kasada bulunan 12 adet meyve 3 tekerrürlü olacak şekilde teker teker numaralandırılmış ve 0.01 g duyarlılıktaki dijital bir terazi ile tartılmıştır. Muhafaza periyodu süresince değişik muhafaza ortamlarından Hicaznar çeşidinde 30 günde bir, Beynar çeşidinde ise 20 günde bir alınan numaralı meyveler tekrar tartılarak ağırlık kayıpları başlangıç ağırlığının yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

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

3.2.7.2. Titre edilebilir asit miktarı

Muhafazanın başlangıcında ve muhafaza sırasında belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinden elde edilen meyve usaresi süzildükten sonra, süzüntüden alınan 2 ml örnek 40 mL'ye saf su ile tamamlanmıştır. Daha sonra 0.1 N NaOH çözeltisi ve bir pH

metre yardımıyla 8.1'e kadar titre edilmiştir. Titrasyon işlemi her bir örnek için 3 kez tekrarlanmış ve elde edilen titrasyon değerlerinin ortalaması alınarak, her bir örnek için titre edilebilir asit miktarı g sitrik asit/100 mL usare olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu vd 2007). Titrasyon asitliği aşağıdaki eşitlikten yararlanarak hesaplanmıştır.

$$\text{Titrasyon asitliği \%} = \frac{(V) (F) (E)}{M} \times 100$$

V: Harcanan 0.1 N NaOH miktarı (mL)

F: Titrasyonda kullanılan baz çözeltisinin normalitesi tam 0.1 değilse, bu F değeri çözeltinin faktörüdür. Çözeltinin normalitesi tam 0.1 ise F = 1'dir.

E: 1 mL 0.1 N NaOH'in eşdeğeri asit miktarı (g) (sitrik asit sabiti 0.0064049)

M: Titre edilen örneğin gerçek miktarı (mL)

3.2.7.3. Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı

Muhafazanın başlangıcında ve muhafaza sırasında belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinden elde edilen meyve usaresindeki yüzde SÇKM miktarı digital refraktometre ile ölçülmüştür. Bu amaçla danelerin tülbent ile sıkılması sonucu elde edilen meyve usaresinden alınan 3 ayrı örnekte ölçüm yapılmıştır. Sonuçta bu değerlerin ortalaması alınarak o örnekteki SÇKM miktarı yüzde olarak hesaplanmıştır.

3.2.7.4. Örneklerin L-askorbik asit içeriğinin HPLC ile belirlenmesi

Örneklerin askorbik asit içeri Karhan vd (2004) tarafından uygulanan yöntemle göre HPLC ile belirlenmiştir. Uygulanan yöntemde 60 ± 0.01 g örnek (dane) 100 mL'lik cam şişelere konularak üzerine 10^{-6} M EDTA ve 10^{-7} M dietilditiyokarbamik asit içeren %6 HPO_3 ilave edilerek 250 mL'ye tamamlanmıştır. Karışım 12.000 devir/dakika ultratorrax ile homojenize edildikten sonra $+4$ °C'de 20.000 devir/dakika 10 dakika santrifüj edilip berrak kısım Whatman 42 filtre kağıdından süzölmüştür. Süzöntü 0.45 µm membran filtreden filtre edilip cam viyallere konarak analiz anına kadar -18 °C'de derin dondurucuda saklanmıştır.

Kullanılan alet ve cihazlar:

HPLC sistemi olarak Agilent 1100, G1311A Quaternary Pump, G1313A Standard Autosampler, G1316A COLCOM Column Oven and Chiller ve G1315A Diode Array Detector kullanılmıştır.

Kromatografi koşulları:

- Kolon: Nucleosil 5 C₁₈ (250x4.6 mm I.D.)
- Kolon sıcaklığı: 30 °C
- Hareketli faz: %2.5 tetra N buthyl amonium hydrojen sulfate
- Hareketli faz akışı: 0.7 mL/dk
- Dedektör: diode array, 254 nm
- Enjeksiyon: 20 µL
- Analiz süresi: 10 dk

3.2.7.5. Örneklerin ekstraksiyonu

Nar meyvesinin toplam antosiyanin ve fenolik madde içeriğini belirlemek amacıyla örneklerin ekstraksiyonları Zheng vd (2003) tarafından uygulanan yöntemle yapılmıştır.

Uygulanan yöntemde 5±0.01 g örnek (dane) 50 mL'lik tüplere konularak üzerine (+4 °C'de bekletilmiş) 10 mL %0.2 formik asit içeren %80 aseton çözeltisi eklenmiştir. Karışım 12.000 devir/dakika ultratorrax ile homojenize edildikten sonra +4 °C'de 20.000 rpm'de 30 dakika santrifüj edilip, üst fazın tamamı bir başka tüpe aktarılmıştır. Alttaki katı kısım üzerine tekrar 10 ml %0.2 formik asit içeren %80 aseton çözeltisi eklenip, çalkalanmış ve santrifüj edilmiştir. Üst fazın tamamı alınarak diğer fazla birleştirilmiş ve 25 mL'ye tamamlanarak analiz anına kadar -18 °C'de derin dondurucuda saklanmıştır.

3.2.7.6. Toplam antosiyanin tayini

Toplam monomerik antosiyanin içeriği Fuleki ve Francis (1968) tarafından geliştirilen pH differansiyel metoduna göre saptanmıştır. Bu metodun ilkesi, monomerik antosiyaninlerin pH 1.0'de renkli oksonium formunun, pH 4.5'de ise renksiz hemiketal formunun egemen olmasına dayanmaktadır. Buna göre, ortam pH 1.0 ve 4.5 olduğu zaman ölçülen absorbans değerlerinin farkı, doğrudan antosiyanin konsantrasyonu ile orantılı bulunmaktadır. Absorbans okumaları nar suyu antosiyaninlerinin maksimum absorbans verdiği dalga boyunda ($\lambda_{vis-maks}$), pus halindeki bulanıklığın belirlenmesi için ise; 700 nm'de yapılmıştır. Nar suyunda antosiyaninlerin 510 nm'de maksimum absorbans verdiği saptanmıştır. Monomerik antosiyanin miktarı, nar suyunda baskın bulunan siyanidin-3-glukozid cinsinden (Gil vd 2000) aşağıda verilen eşitliğe göre hesaplanmıştır.

$$\text{Monomerik antosiyaninler (mg/L)} = \frac{A \times (MW) \times (S_f) \times 1000}{(\epsilon) \ell}$$

A: Absorbans farkı (pH 1.0 ve 4.5 değerlerinde ölçülen absorbans farkı)

MW: Baz alınacak antosiyaninin molekül ağırlığı

S_f : Seyreltme faktörü

ϵ : Molar absorpsiyon katsayısı

ℓ : Spektrofotometre küvetinin katman kalınlığı (cm)

3.2.7.7. Toplam fenolik bileşiklerin tayini

Toplam fenolik bileşiklerin kolorimetrik olarak tayininde Spanos ve Wrolstad (1990) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yöntem kullanılmıştır. Bu amaçla, yukarıda elde edilen ekstraktlardan 100 μ L örnek sızdırmaz kapaklı cam tüpler içerisine aktarılmış, üzerine sırasıyla 900 μ L saf su, 5 mL Folin-Ciocalteu çözeltisi (saf su ile 10 kat seyreltilmiş) ve (3 dk bekleme süresinden sonra) 4 mL %7.5'lik Na_2CO_3 çözeltisi eklenmiştir. Elde edilen karışım vorteksle 30 sn karıştırıldıktan sonra oda sıcaklığında ve karanlıkta 2 saat bekletilmiştir. Daha sonra spektrofotometrede (Specord UV-vis L 40) 765 nm dalga boyunda, saf su ile aynı işlemlerin uygulandığı köre karşı absorbansı

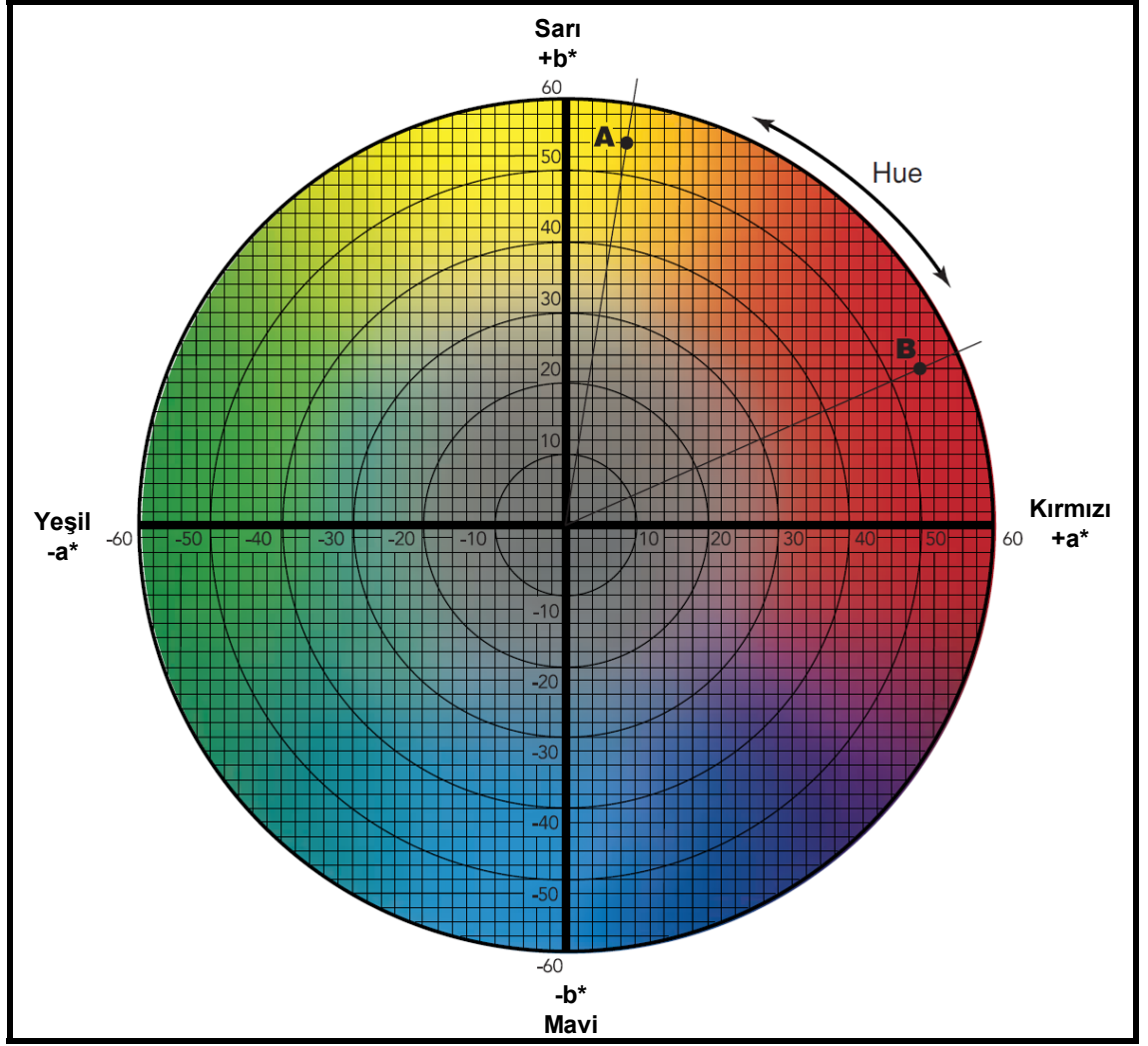
okunmuştur. Elde edilen absorbands değerleri gallik asit çözeltileri ile oluşturulan kurve yardımıyla mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/100 g yaş ağırlık olarak hesaplanmıştır. Gallik asit eğrisini çizmek için 8 farklı konsantrasyonda (250, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000 mg/L) hazırlanmış gallik asit standardı kullanılmıştır.

3.2.7.8. Meyve kabuk rengi

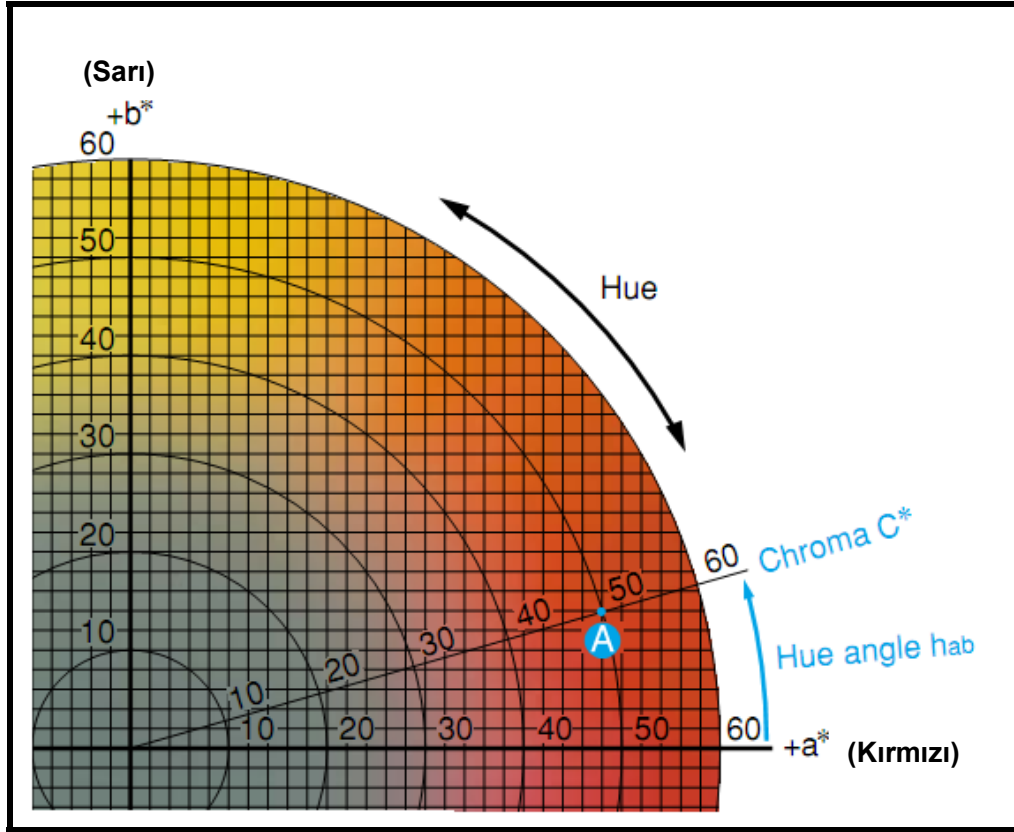
Muhafazanın başlangıcında ve muhafaza sırasında belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinin kabuk renginde meydana gelen değişim MINOLTA CR-200 (MINOLTA Camera Co, LTD Ramsey, NJ) marka kromometre ile (renk ölçme cihazı) belirlenmiştir. Denemede her tekerrürde 12 meyve örneğinin ekvator bölgesinden meyve örneğinin bütününi temsil edecek şekilde 3 ayrı ölçüm yapılmıştır. Yapılan 36 ölçümün ortalaması bir tekerrürün renk değeri olarak belirlenmiştir. 3 tekerrürün ortalaması ise bir uygulamanın meyve kabuk rengi olarak saptanmıştır. Renk kromometresi (Minolta CR-200), her okumasında rengin ifadesinde kullanılan üç farklı (L, a*, b*) sayısal değer vermektedir. 'L' değeri parlaklığı ifade etmekte, 0-100 arasında değişmektedir. Sıfır değerini siyah renkte hiçbir yansımanın olmadığı durumda alırken, 100 değerini mükemmel yansımanın olduğu beyaz renkte almaktadır. Pozitif a* değerleri kırmızılığı gösterirken, negatif a* değerleri yeşil rengi temsil etmektedir. Pozitif b* değerleri sarılığı gösterirken, negatif b* değerleri maviliği temsil etmektedir (Şekil 3.16). Sıfır kesim noktasında (a=0 ve b=0) renksizlik yani grilik olmaktadır (McGuire 1992). L, a* ve b* değerleri, piyasada doğrudan alıcı ve satıcı tarafından algılanan renk olguları olmadığı için bu değerlerden insanların renk algısına hitap eden hue açısı ve chroma değerleri hesaplanmaktadır (McGuire 1992). Hue açısı, a* ve b* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenini ile yaptığı açıyı ifade etmektedir. Açı 0° olduğunda kırmızı; 90° olduğunda sarı; 180° olduğunda yeşil ve 270° olduğunda mavi renge karşılık gelmektedir (Şekil 3.17). Chroma değeri, meyve kabuğunun canlılığını-donukluğunu ifade etmektedir. Donuk renklerde kroma değerleri düşüken canlı renklerde ise kroma değeri yükselmektedir (Şekil 3.18). Chroma (C*) değeri ve hue (h°) açısı değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Anonim 2011b).

$$\text{Chroma } C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

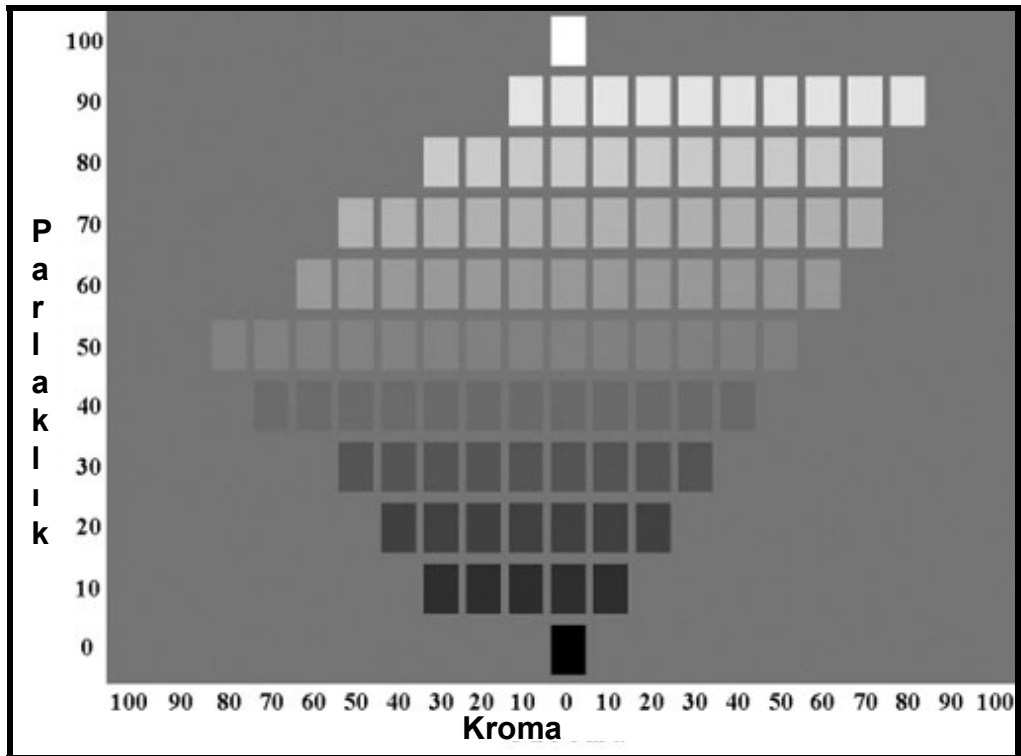
$$\text{Hue angle } h^\circ = \tan^{-1} (a^*/b^*)$$



Şekil 3.16. a^* ve b^* değerlerinin karşılık geldiği renk diyagramı



Şekil 3.17. Kroma diyagramı



Şekil 3.18. Parlaklık-kroma diyagramı

3.2.7.9. Torbalar içindeki CO₂ ve O₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi

MA ortamları içerisindeki CO₂ ve O₂ gazlarının konsantrasyonlarında meydana gelen değişimler BÜHLER marka CO₂ gaz analiz cihazı (IR Analysator typ-3000) ve SERVOMEX marka O₂ gaz analiz cihazı (Oxygen analyser 570 A Inj.) ile % olarak ölçülmüştür (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. MA’de depolama ortamında O₂ ve CO₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi

3.2.7.10. Mantarsal ve fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarı

Belirli süre soğukta muhafaza edilen Beynar çeşidi meyvelerinden 20 günde bir, Hicaznar çeşidinden ise ayda bir alınan meyve örnekleri teker teker incelenerek, muhafaza sırasında mantarsal ve fizyolojik nedenlerle bozulmuş meyve miktarı % olarak hesaplanmıştır.

3.2.7.11. Üşüme zararı indeksi

Farklı sıcak su uygulamaları yapılarak 2 °C ve 6 °C’de muhafaza edilen Hicaznar çeşidine ait meyvelerden ayda bir alınan meyve örnekleri teker teker incelenerek muhafaza sırasında üşüme zararı (kabuk kahverengileşmesi) görülen meyve miktarı % olarak hesaplanmıştır.

Üşüme zararı indeksi değerlendirmesi 0-5 skalasına göre yapılmıştır. 0: kahverengileşme yok, 1: (%10) kahverengileşme, 2: (%25) kahverengileşme, 3: (%50) kahverengileşme, 4: (%75) kahverengileşme, 5: (%100) kahverengileşme olarak değerlendirilmiştir (Mirdehghan ve Rahemi 2005).

3.2.8. Meyvelerin raf ömürlerinin (shelf-life) belirlenmesi

Belirli süre soğukta muhafaza edilen Hicaznar çeşidinden 30 gün aralıklarla, Beynar çeşidinden ise 20 gün aralıklarla alınan meyve örnekleri 20 °C sıcaklıkta ve %50-60 oransal nem içeren bir odada 3 gün süreyle bekletilmiş ve aynı meyvelere yukarıda belirtilen fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Bu amaçla muhafaza ortamlarından 3 tekerrürlü ve her bir tekerrürde 4 meyve olacak şekilde meyve örnekleri alınmıştır. Bu şekilde soğukta muhafaza edilen narların raf ömürleri (shelf-life) belirlenmiştir.

3.2.9. İstatistiksel değerlendirme

Sıcak su uygulamalarında “Üç Faktörlü Tesadüf Parselleri” (depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi) deneme desenine göre planlanmıştır. Çalışmalar 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 4 meyve olacak şekilde düzenlenmiştir.

Araştırma modifiye atmosferde paketlenme uygulamalarında “İki Faktörlü Tesadüf Parselleri” (uygulama x muhafaza süresi) deneme desenine göre planlanmıştır. Çalışmalar 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 4 meyve olacak şekilde düzenlenmiştir.

Tüm istatistiksel analizler, SAS (versiyon 9.0) istatistik paket programında yapılmıştır. Varyasyon kaynaklarına ait ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi ($p<0.05$) kullanılmıştır (Düzgüneş vd 1987).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Soğukta Muhafaza Çalışmaları

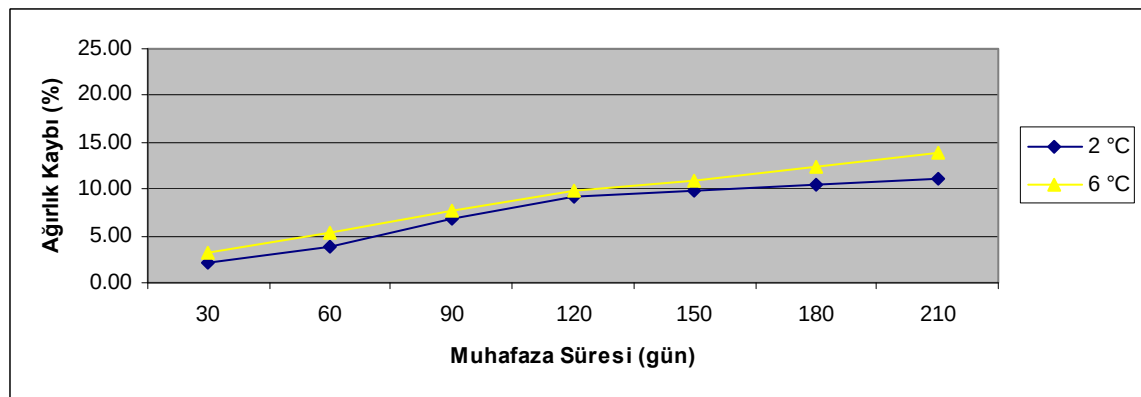
4.1.1. Ağırlık kayıpları

4.1.1.1. Sıcak su uygulamalarının ağırlık kayıpları üzerine etkisi

4.1.1.1.1. Hicaznar çeşidi

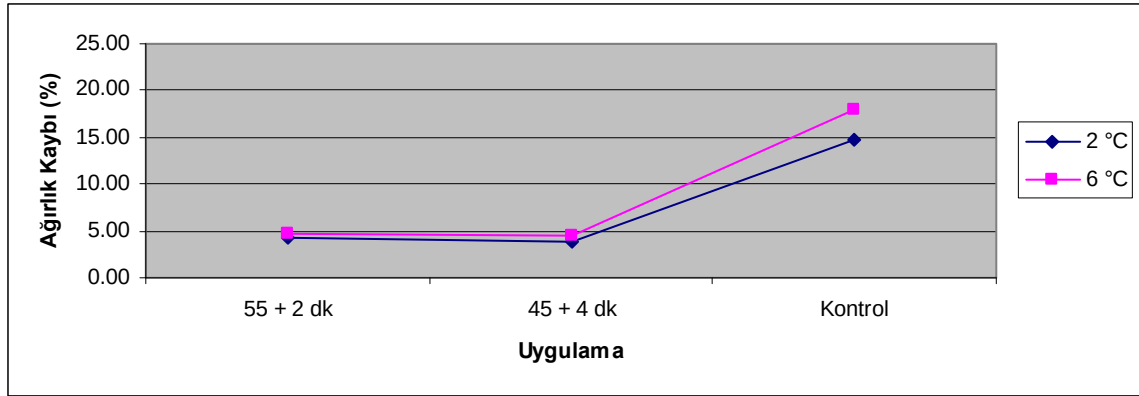
Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinde farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza süreleri sonunda saptanan ağırlık kayıpları Şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve Çizelge 4.1’de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların ağırlık kayıpları da artmıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki ağırlık kayıpları (%11.10), 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (%13.99) göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.1).



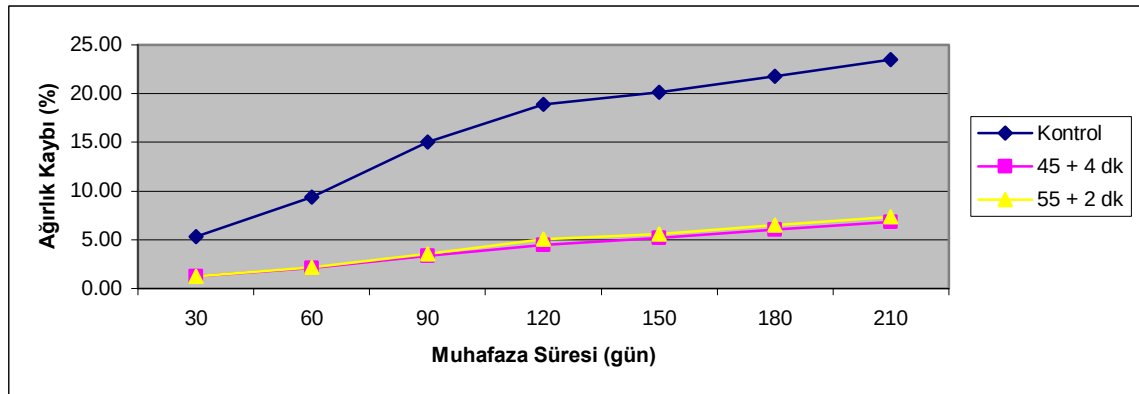
Şekil 4.1. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça uygulamalara bağlı olarak narların ağırlık kayıpları da artmıştır. Denemede en fazla ağırlık kaybı 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerde (%17.87), en az ağırlık kaybı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (%3.82) saptanmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak narların ağırlık kayıpları da artmıştır. Denemede 210 günlük muhafaza periyodu sonunda en fazla ağırlık kaybı kontrol grubuna ait meyvelerde (%23.48), en az ağırlık kaybı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%6.80) saptanmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Ağırlık kaybı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.1’de verilmiştir. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça tüm muhafaza ortamlarında ağırlık kayıpları da artmıştır. Birinci deneme yılında, 210 gün süreyle depolanan narlarda en fazla ağırlık kaybı 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubu meyvelerinde, en az ağırlık kaybı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanmıştır. Nitekim, muhafaza periyodunun 30. gününde 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubu meyvelerinde ağırlık kayıpları %6.62 iken, 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda %1.07 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde muhafaza periyodunun 120. günü sonunda 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda ağırlık kayıpları %19.40 iken, 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda %4.33 olarak gerçekleşmiştir. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda en fazla ağırlık kaybı 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda %26.60, en az ağırlık kaybı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerdeki ağırlık kayıpları aynı süre sonunda %6.08 olmuştur. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıpları da artmıştır. Nitekim, muhafazanın 30. gününde %2.59 olan ağırlık kaybı, muhafazanın 210. gününde %12.54’e kadar yükselmiştir (Çizelge 4.1).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Sıcak su uygulamaları arasında en fazla ağırlık kaybı %16.30 ile kontrol grubunda saptanırken, bunu %4.48 ile 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlar izlemiştir. En az ağırlık kaybı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda %4.17 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	4.01 TU	7.72 K	13.97 I	18.39 G	18.94 FG	19.67 E	20.37 D ^y	14.72	16.30 a	7.60 b ^z
	45°C+4 dk	1.07 Y	1.82 WX	3.13 V	4.33 ST	4.87 Q..S	5.46 O..Q	6.08 NO	3.82		
	55°C+2 dk	1.11 Y	1.96 WX	3.45 UV	4.80 Q..S	5.44 O..Q	6.11 NO	6.85 LM	4.25	4.17 c	
6	Kontrol	6.62 MN	11.02 J	16.12 H	19.40 EF	21.39 C	23.93 B	26.60 A	17.87		4.48 b
	45°C+4 dk	1.41 XY	2.36 W	3.55 UV	4.65 R..T	5.55 OP	6.63 MN	7.51 KL	4.53		
	55°C+2 dk	1.33 XY	2.39W	3.61 UV	5.31 P..Q	5.65 OP	6.81 M	7.85 K	4.71		
Ort. (Muh. Sür.)		2.59 g	4.55 f	7.31 e	9.48 d	10.31 c	11.44 b	12.54 a			
LSD _{%5}		Uyg.:0.179 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: 0.673 Muh. Sür.:0.274 Depo Sıc: 0.146									

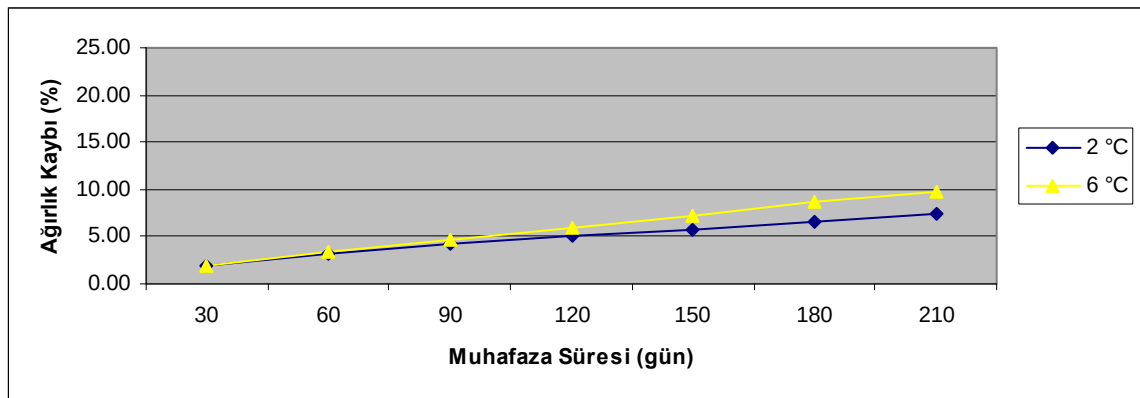
^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak ağırlık kayıplarında artışlar saptanmıştır (Çizelge 4.1). Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ağırlık kayıpları %7.60 olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda bu değer %9.03 olarak saptanmıştır.

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler Şekil 4.4, 4.5, 4.6 ve Çizelge 4.2’de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

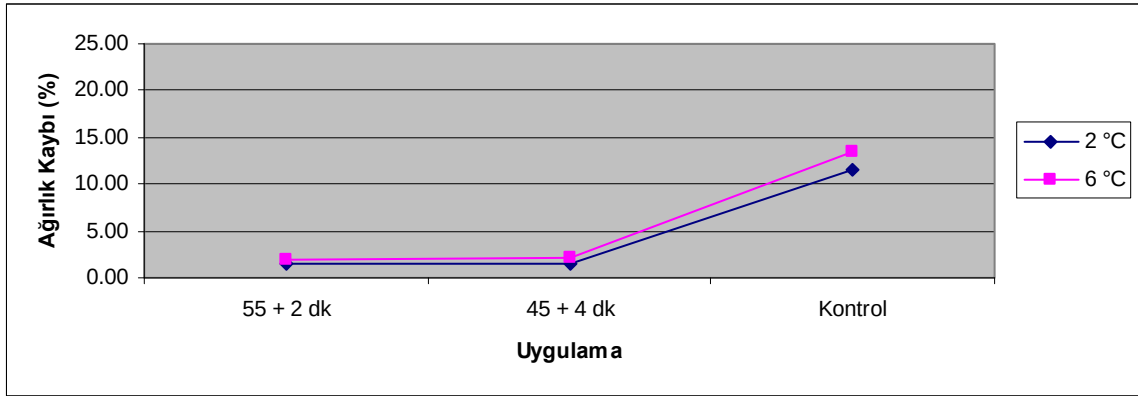
İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların ağırlık kayıpları da artmıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki ağırlık kayıpları (%7.34) 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (%9.64) göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

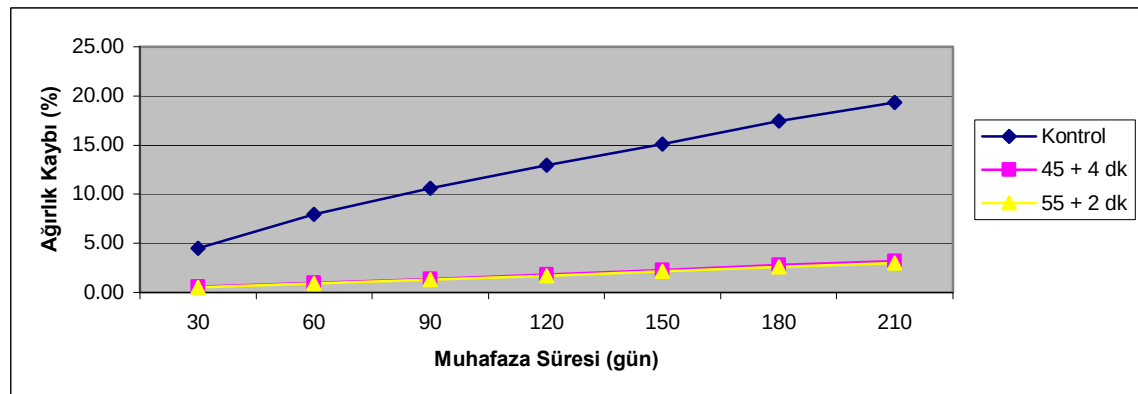
İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça

uygulamalara bağılı olarak narların ağırlık kayıpları da artmıştır. Denemede en fazla ağırlık kaybı 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerde (%13.53), en az ağırlık kaybı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (%1.49) saptanmıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağılı olarak narların ağırlık kayıpları da artmıştır. Denemede 210 günlük muhafaza periyodu sonunda en fazla ağırlık kaybı %19.32 ile kontrol grubuna ait meyvelerde, en az ağırlık kaybı ise %2.99 ile 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda saptanmıştır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Ağırlık kaybı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

Denemenin ikinci yılında, farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak saptanan ağırlık kayıpları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, farklı depo sıcaklıkları ve sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça narların ağırlık kayıplarında artışlar meydana gelmiştir. Nitekim, 210 gün süren muhafaza periyodunun 30. gününde en fazla ağırlık kaybı %4.63 olup 2 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubu meyvelerinde, en az ağırlık kaybı ise ortalama %0.49 olup 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda belirlenmiştir. Muhafaza periyodunun 120. gününde en fazla ağırlık kaybı %13.82 olup 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubu meyvelerinde, en az ağırlık kaybı ise %1.51 olup 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda belirlenmiştir. Muhafazanın 210. günü sonunda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, meyvelerin ağırlık kayıpları sırasıyla %21.53 ve %2.45 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2). Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzaması ağırlık kayıplarının artmasına neden olmuştur. Nitekim, muhafazanın 30. gününde %1.87 olan ağırlık kaybı muhafaza süresince sürekli artarak muhafazanın 210. günü sonunda %8.49’a kadar yükselmiştir (Çizelge 4.2).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen sıcak su uygulamaları arasında en fazla ağırlık kaybı birinci senede olduğu gibi kontrol grubuna ait meyvelerde (%12.56), en az ağırlık kaybı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde (%1.75) ve 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde (%1.86) saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	4.63 I	8.01 H	10.08 G	12.02 F	13.77 E	15.46 D	17.12 C ^y	11.58	12.56 a	4.86 b ^z
	45°C+4 dk	0.49 V	0.83 T..V	1.16 R..V	1.51 P..U	1.82 N..S	2.19 M..P	2.45 M..O	1.49		
	55°C+2 dk	0.53 V	0.88 S..V	1.20 Q..V	1.53 P..U	1.84 N..S	2.16 M..Q	2.45 M..O	1.51	1.86 b	
6	Kontrol	4.36 IJ	7.93 H	11.17 F	13.82 E	16.49 C	19.39 B	21.53 A	13.53	1.75 b	5.91 a
	45°C+4 dk	0.64 UV	1.09 R..V	1.64 P..T	2.16 M..Q	2.70 L..N	3.44 J..L	3.87 I..K	2.22		
	55°C+2 dk	0.57 UV	0.96 R..V	1.42 P..V	1.89 N..R	2.47 M..O	3.08 K..M	3.53 J..L	1.99		
Ort. (Muh. Sür.)		1.87 g	3.28 f	4.44 e	5.49d	6.51 c	7.62 b	8.49 a			
LSD _{%5}		Uyg.: 0.259 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: 0.969 Muh. Sür.: 0.395 Depo Sıc.: 0.211									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak narların ağırlık kayıplarında artışlar saptanmıştır (Çizelge 4.2). Nitekim 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ağırlık kayıpları %4.86 olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ağırlık kayıpları %5.91 olarak belirlenmiştir.

Narlardaki ağırlık kayıplarının nedeni büyük ölçüde derimden sonra meyve kabuğundan meydana gelen su kayıplarıyla ilişkili bulunmaktadır. Nar meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine kabuğun kimyasal yapısı, depo atmosferinin oransal nemi ve depo sıcaklığı gibi faktörler etkili olmaktadır. Depolanan narlarda ağırlık kayıplarının azaltılmasında düşük sıcaklık ve yüksek oransal nem yanında meyvelerin MAP ortamında muhafazası da etkili olmaktadır (Onur vd 1992, 1995). Denememizde her iki deneme yılında ve her iki depo koşulunda da 45 °C’de 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılarak MAP ortamında depolanması narlarda ağırlık kayıplarının azaltılmasında son derece etkili bulunmuştur. Narların muhafazası konusunda çalışan Eriş vd (1999) en az ağırlık kaybının 40 °C’de 1 saat süreyle sıcak hava uygulaması yapılan ve 2 °C’de MAP ortamında muhafaza edilen narlarda meydana geldiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda 2 °C’de depolanan narlarda, en fazla ağırlık kaybı kontrol grubuna ait meyvelerde saptanırken, en az ağırlık kaybı 45 °C’de 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan narlarda meydana gelmiştir. 6 °C’de depolanan narlarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Farklı sıcak su uygulamaları açısından değerlendirdiğimizde ise en az ağırlık kaybı 45 °C ve 55 °C’de sıcak su uygulaması yapılan narlarda, en fazla ağırlık kaybı ise kontrol grubuna ait meyvelerde meydana gelmiştir. Nanda vd (2001) tarafından ‘Wonderful’ nar çeşidinin muhafazası üzerinde yapılan çalışmada 8, 15 ve 25 °C’de depolanan narlarda, film uygulamasının narların ağırlık kayıplarını önemli ölçüde azalttığını bildirmektedir. Bizim denemelerimizde de depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte benzer ağırlık kayıpları meydana gelmiştir. Denemelerimizde farklı depo sıcaklıkları bakımından 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ağırlık kayıpları 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha düşük

bulunmuştur. Nar muhafazası konusunda çalışan Artès vd (1998, 2000b) depo sıcaklığına paralel olarak ağırlık kayıplarının arttığını ve en fazla ağırlık kaybının 5 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubu meyvelerinde olduğunu bildirmişlerdir. Denemelerden elde edilen sonuçlar, bu konuda daha önce yapılan çalışmalarla uyum içindedir.

4.1.1.2. Modifiye atmosferde muhafazanın ağırlık kayıpları üzerine etkisi

4.1.1.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, iki farklı MAP ortamında ambalajlandıktan sonra 6 °C sıcaklıkta ve %90-92 oransal nemde depolanan Hicaznar meyvelerinde saptanan ağırlık kayıpları Çizelge 4.3'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, birinci deneme yılında Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak artışlar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, 210 gün süreyle depolanan narlarda en fazla ağırlık kaybı kontrol grubu meyvelerinde, en az ağırlık kaybı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Nitekim, muhafaza periyodunun 30. günü sonunda kontrol grubu meyvelerinin ağırlık kayıpları %6.65 iken, MAP 2 uygulaması yapılan narların ağırlık kayıpları %0.41 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda en fazla ağırlık kaybı %26.57 ile kontrol grubuna ait meyvelerde, en az ağırlık kaybı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerdeki ağırlık kaybı aynı süre sonunda ortalama %1.58 olmuştur (Çizelge 4.3). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında, 210 gün süren muhafaza periyodunun 30. günü sonunda en fazla ağırlık kaybı %4.36 olup kontrol grubu meyvelerinde, en az ağırlık kaybı ise %0.29 ile MAP 2 uygulaması yapılan meyvelerde belirlenmiştir. Muhafazanın 210. günü sonunda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, meyvelerin ağırlık kayıpları sırasıyla %21.53 ve %1.30 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama	
		30	60	90	120	150	180	210	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	6.65 H	11.91 F	16.14 E	19.41 D	21.36 C	23.90 B	26.57 A ^y	17.99 a	7.84 a ^z
	MAP 1	1.44 MN	2.36 L	3.56 K	4.67 J	5.61 I	6.56 H	7.70 G	4.56 b	
	MAP 2	0.41 O	0.58 O	0.77 NO	0.96 M..O	1.16 M..O	1.38 MN	1.58 M	0.98 c	
	Ort. (Muh. Sür.)	2.83 g	4.95 f	6.82 e	8.35 d	9.38 c	10.61 b	11.95 a		
LSD _{%5}		Uyg.:0.294		Uyg. x Muh. Sür. :0.778			Muh. Sür.: 0.449			
2009	Kontrol	4.36 G	7.93 F	11.17 E	13.82 D	16.49 C	19.39 B	21.53 A	13.53 a	5.46 b
	MAP 1	0.64 MN	1.01 L..N	1.48 KL	1.97 JK	2.46 IJ	3.11 HI	3.72 GH	2.06 b	
	MAP 2	0.29 N	0.40 N	0.57 MN	0.78 L..N	1.01 L..N	1.27 K..M	1.30 K..M	0.80 c	
	Ort. (Muh. Sür.)	1.76 g	3.11 f	4.41 e	5.52 d	6.66 c	7.92 b	8.85 a		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.286		Uyg. x Muh. Sür. :0.757			Muh. Sür.: 0.437			

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda muhafaza süresinin uzaması ağırlık kayıplarının artmasına neden olmuştur. Nitekim, muhafazanın 30. gününde ağırlık kaybı %2.83 iken, 120. gününde %8.35'e ve 210. günü sonunda ise bu değer %11.95'e kadar ulaşmıştır (Çizelge 4.3). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça narların ağırlık kayıpları artmıştır. Nitekim, muhafazanın 30. gününde %1.76 olan ağırlık kaybı muhafaza süresince sürekli artarak muhafazanın 120. gününde %5.52'ye ve 210. gününde %8.85'e ulaşmıştır (Çizelge 4.3). Hicaznar'ın muhafazası konusunda çalışan Onur vd (1995) narlarda muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak ağırlık kayıplarının arttığını, meyvelerin gerek tek tek, gerek kasaları ile birlikte polietilen torbalar içerisine alınması veya streçfilm ile kaplanması kontrole göre ağırlık kayıplarındaki artışları engellediğini bildirmişlerdir. Denemeden elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en az ağırlık kaybı MAP 2 ortamında (%0.98) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması (%4.56) izlemiştir. En fazla ağırlık kaybı ise kontrol grubunda (%17.99) meydana gelmiştir (Çizelge 4.3). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen derim sonrası uygulamaları arasında en az ağırlık kaybı birinci senede olduğu gibi %0.80 ile MAP 2 ortamında depolanan narlarda meydana gelirken, bunu %2.06 ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. Muhafaza periyodu boyunca en fazla ağırlık kaybı ise kontrol grubuna ait meyvelerde %13.53 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.3). Bayram vd (2009) MAP uygulamalarının Hicaznar muhafazası üzerine etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada MAP uygulamaları yapılan meyvelerde ağırlık kaybı %3 iken, kontrol grubu meyvelerinde %24 olarak saptamışlardır.

Yıllar arasında narlarda saptanan ağırlık kayıpları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki ağırlık kayıpları (%7.84) ikinci deneme yılına göre (%5.46) daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

D'Aquino vd (2010) 'Primosole' nar çeşidinde 8 °C sıcaklıkta 6 hafta depolamadan sonra kontrol meyvelerinde ağırlık kayıplarının %5.1 iken polyolefinik film sarılan meyvelerde ağırlık kayıplarının %0.6 olduğunu, depolamadan 12 hafta sonra ağırlık kayıplarının muhafaza süresince artarak kontrol meyvelerinde %12.7'ye, polyolefinik film sarılan meyvelerde ise %3.1'e kadar yükseldiğini bildirmişlerdir. Nanda vd (2001) 'Ganesh' nar çeşidinde yaptıkları çalışmada, 8, 15 ve 25 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narlarda muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarının da arttığı bildirilmiştir. Streçfilmle sarılan ve 8 °C sıcaklıkta 12 hafta depolanan meyvelerin ağırlık kaybı sırasıyla %1.2 ve %1.3 iken 15 °C sıcaklıkta 10 hafta depolanan meyvelerin ağırlık kaybı %2.2 ile %3.7 aralığında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Aynı muhafaza periyotlarında 8 ve 15 °C sıcaklıkta depolanan kontrol meyvelerinin ağırlık kaybı ise sırasıyla %20.4 ve %30.7 olmuştur. Bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Nar muhafazası konusunda yapılan birçok çalışmada depo ve manav koşullarında muhafaza süresi uzadıkça özellikle kontrol grubu meyvelerinde % ağırlık kaybının önemli düzeyde arttığı bildirilmiştir (Elyatem ve Kader 1984, Onur vd 1995, Kupper vd 1995, Artès vd 1998, 2000a, 2000b). Ağırlık kaybı açısından bu araştırma sonuçları bizim çalışmamız ile uyum içerisindedir. Nar klimakterik olmayan bir meyve olup derimden sonra asıl ağırlık kaybı meyve kabuğundan meydana gelmektedir (Kader vd 1984). Meyve kabuğu, kalın görünmesine rağmen, su buharının hareketine izin veren gözenekler olduğu için su kaybına karşı oldukça hassastır (Nanda vd 2001). Modifiye atmosferde ve kontrollü atmosferde muhafaza meyve ve sebzelerde ağırlık kaybını azaltarak meyvenin muhafaza ömrünü uzatmaktadır (Church 1994, Gil vd 1996a,b, Lee vd 1995, Holcroft vd 1998, Artès vd 2000a, Ares vd 2007, Muftuoglu vd 2012). Bizim çalışmamızda da MAP 2 uygulamaları Hicaznar çeşidinde ağırlık kayıplarını azaltma bakımından her iki yılda da kontrol uygulamasına göre oldukça başarılı bulunmuştur.

Farklı derim sonrası uygulamaları yapılan ve 210 süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünümleri Şekil 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14'de verilmiştir.



Şekil 4.7. 2 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan kontrol grubundaki Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri



Şekil 4.8. 45 °C sıcaklıkta 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 2 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri



Şekil 4.9. 55 °C sıcaklıkta 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 2 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri



Şekil 4.10. 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan kontrol grubundaki Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri



Şekil 4.11. 45 °C sıcaklıkta 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri



Şekil 4.12. 55 °C sıcaklıkta 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri



Şekil 4.13. MAP 1 ortamında 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri



Şekil 4.14. MAP 2 ortamında 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri

4.1.1.2.2. Beynar eşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, iki farklı MAP ortamında ambalajlandıktan sonra 6 °C sıcaklıkta ve %90-92 oransal nemde depolanan Beynar meyvelerinde saptanan ağırlık kayıpları Çizelge 4.4’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Beynar meyvelerinin ağırlık kayıplarında muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağılı olarak artışlar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, 140 gün süreyle depolanan narlarda en fazla ağırlık kaybı kontrol grubunda, en az ağırlık kaybı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Nitekim, muhafaza periyodunun 20. günü sonunda kontrol grubuna ait meyvelerin ağırlık kayıpları ortalama %3.54 iken, MAP 2 uygulaması yapılan narların ağırlık kayıpları ortalama %0.65 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda en fazla ağırlık kaybı %13.27 olup kontrol grubuna ait meyvelerde, en az ağırlık kaybı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerdeki ağırlık kaybı aynı süre sonunda ortalama %1.55 olmuştur (Çizelge 4.4). Yapılan istatistiksel analizler de derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonunun narların ağırlık kaybı üzerine etkilerinin önemli ($p<0.05$) olduğunu ortaya koymuştur. Denemenin ikinci yılında, 140 gün süren muhafaza periyodunun 20. günü sonunda en fazla ağırlık kaybı %3.35 olup kontrol grubu meyvelerde, en az ağırlık kaybı ise ortalama %0.17 olup MAP 2 uygulaması yapılan meyvelerde belirlenmiştir. Muhafazanın 140. günü sonunda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, meyvelerin ağırlık kayıpları sırasıyla %13.40 ve %1.06 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça narların ağırlık kayıpları da artmıştır. Nitekim, birinci deneme yılında muhafazanın 20. gününde ağırlık kaybı ortalama %1.82 iken, 80. gününde %4.24’e ve muhafazanın 140. günü sonunda ise bu değer %6.63’e kadar ulaşmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama	
		20	40	60	80	100	120	140	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	3.54 I	5.47 F	6.94 E	8.32 D	10.11 C	11.77 B	13.27 A ^y	8.49 a	4.29 a ^z
	MAP 1	1.28 L..N	2.08 KL	2.53 JK	3.19 IJ	3.83 HI	4.47 GH	5.06 FG	3.21 b	
	MAP 2	0.65 N	0.97 MN	1.08 MN	1.21 MN	1.31 L..N	1.43 L..N	1.55 LM	1.17 c	
	Ort. (Muh. Sür.)	1.82 g	2.84 f	3.52 e	4.24 d	5.08 c	5.89 b	6.63 a		
LSD _{%5}		Uyg.:0.327 Uyg. x Muh. Sür. :0.865 Muh. Sür.: 0.499								
2009	Kontrol	3.35 G	5.51 F	7.19 E	8.99 D	10.58 C	12.01 B	13.40 A	8.72 a	3.65 b
	MAP 1	0.53 N..Q	0.94 L..N	1.26 KL	1.61 JK	2.03 IJ	2.33 HI	2.69 H	1.62 b	
	MAP 2	0.17 Q	0.34 PQ	0.44 OQ	0.58 M..Q	0.73 M..P	0.88 L..O	1.06 LM	0.60 c	
	Ort. (Muh. Sür.)	1.35 g	2.27 f	2.96 e	3.73 d	4.45 c	5.07 b	5.72 a		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.182 Uyg. x Muh. Sür. :0.482 Muh. Sür.: 0.278								

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak Beynar meyvelerinin ağırlık kayıplarında artışlar saptanmıştır. Nitekim, muhafazanın 20. gününde %1.35 olan ağırlık kaybı muhafaza süresince sürekli artarak muhafazanın 80. gününde %3.73 ve 140. günü sonunda %5.72 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Beynar meyvelerinde derim sonrası uygulamaların ağırlık kayıpları üzerine etkileri incelendiğinde, en az ağırlık kaybı MAP 2 uygulaması yapılan meyvelerde (%1.17) saptanırken bunu MAP 1 uygulaması yapılan meyveler (%3.21) izlemiştir. Muhafaza periyodu boyunca en fazla ağırlık kaybı ise kontrol grubu meyvelerde %8.49 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, derim sonrası uygulamalar arasında en az ağırlık kaybı birinci senede olduğu gibi MAP 2 uygulaması yapılan meyvelerde (%0.60) saptanırken bunu MAP 1 uygulaması yapılan meyveler (%1.62) izlemiştir. Muhafaza periyodu boyunca en fazla ağırlık kaybı ise kontrol grubu meyvelerde %8.72 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Yıllar arasında narlarda saptanan ağırlık kayıpları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki ağırlık kayıpları (%4.29) ikinci deneme yılına (%3.65) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Kader vd (1984), Artès vd (1998, 2000a) narlarda yaptıkları muhafaza çalışmalarında, muhafaza süresi uzadıkça özellikle kontrol grubu meyvelerinde ağırlık kayıplarının diğer uygulamalara göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da kontrol meyvelerinde daha yüksek ağırlık kaybı saptanmış olup deneme sonuçlarımız bu araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

MAP uygulamalarının ‘Mollar de Elche’ tatlı nar çeşidinin muhafazası üzerine etkilerini araştırmak için yapılan bir çalışmada, meyveler 2 ve 5 °C sıcaklıkta adi

torbalarda ve MAP ortamında 12 hafta boyunca muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresinin ilerlemesiyle birlikte ağırlık kayıplarının arttığı ve en az ağırlık kaybının MAP ortamında depolanan narlarda gerçekleştiği bildirilmiştir (Artès vd 2000a). Türk vd (1998) nar muhafazası konusunda yaptıkları çalışmada 2 farklı fungusit uygulayarak 2 farklı MAP ortamında 4 °C sıcaklıkta depolanan narlarda en az ağırlık kaybının (70 µm kalınlığında) MAP ortamında depolanan narlarda meydana geldiğini bildirmişlerdir. Deneme sonuçlarımız bu araştırmacıların bulgularıyla tam bir uyum içindedir. Bizim çalışmamızda da MAP 2 uygulamaları Beynar meyvelerinin ağırlık kayıplarını azaltma bakımından her iki yılda da kontrol uygulamasına göre oldukça başarılı bulunmuştur. Kontrol meyvelerinde ise özellikle kabuktan aşırı oranda su kaybı meydana gelmekte ve bu nedenle de ağırlık kayıpları yüksek olmaktadır.

İki farklı MAP ortamında 140 süreyle depolanan Beynar meyvelerinin genel görünüşleri Şekil 4.15, 4.16, 4.17’de verilmiştir.



Şekil 4.15. 6 °C sıcaklıkta 140 gün süreyle depolanan kontrol grubundaki Beynar meyvelerinin genel görünüşleri



Şekil 4.16. MAP 1 ortamında 6 °C sıcaklıkta 140 gün süreyle depolanan Beynar meyvelerinin genel görünüşleri



Şekil 4.17. MAP 2 ortamında 6 °C sıcaklıkta 140 gün süreyle depolanan Beynar meyvelerinin genel görünüşleri

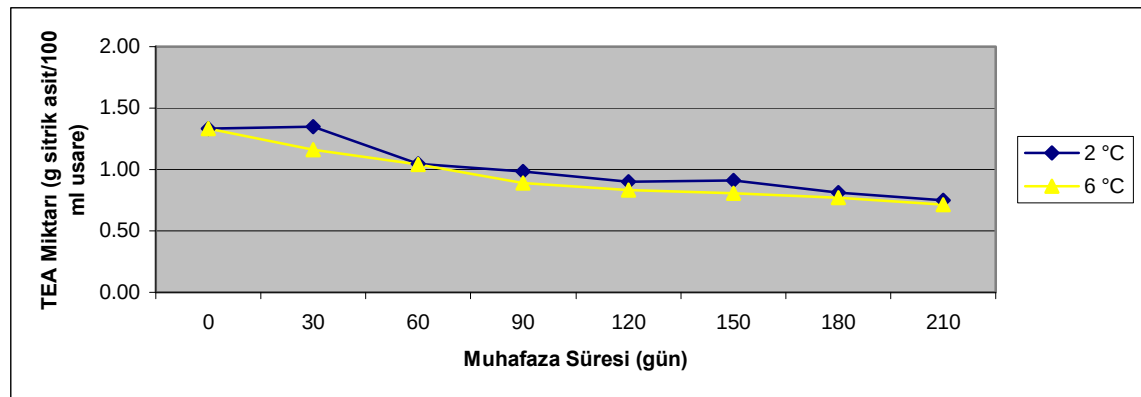
4.1.2. Titre edilebilir asit miktarı (TEA)

4.1.2.1. Sıcak su uygulamalarının titre edilebilir asit (TEA) miktarı üzerine etkisi

4.1.2.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan titre edilebilir asit miktarları (TEA) Şekil 4.18 ve Çizelge 4.5’de verilmiştir. Narların TEA miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin TEA miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların titre edilebilir asit miktarları azalmıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki TEA miktarları (0.75 g sitrik asit/100 mL usare) 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (0.71 g sitrik asit/100 mL usare) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.18).



Şekil 418. TEA miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, narlarda farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan titre edilebilir asit miktarları Çizelge 4.5’de

verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, narların TEA miktarları depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda, narların TEA miktarlarında en fazla azalma 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerde, en az azalma ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerde TEA miktarları sırasıyla 0.68 ve 0.77 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin TEA miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, narların derim zamanında 1.33 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarları muhafazanın 120. gününde 0.87 ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 0.73 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların TEA miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda TEA miktarlarındaki en az azalma 45 °C ve 55 °C’de sıcak su uygulaması yapılan narlarda (1.00 g sitrik asit/100 mL usare), en fazla azalma ise kontrol grubu meyvelerinde (0.93 g sitrik asit/100 mL usare) saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede 2 °C’de depolanan narlarda saptanan TEA miktarları 6 °C’de depolananlara göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.5). Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda TEA miktarları 1.01 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda TEA miktarları ortalama 0.94 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir.

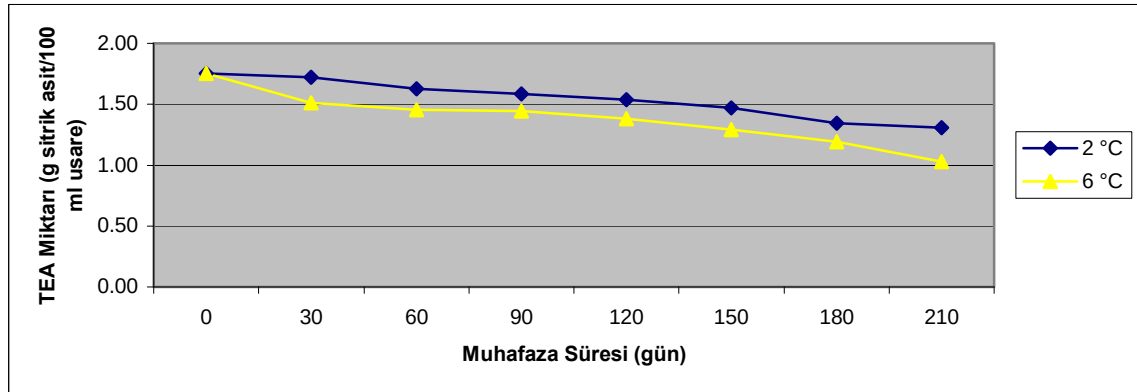
Çizelge 4.5. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	1.33	1.21	1.03	0.90	0.80	0.89	0.81	0.75	0.97	0.93 b	1.01 a ^z
	45°C+4 dk	1.33	1.41	1.05	1.03	0.95	0.88	0.81	0.73	1.03		
	55°C+2 dk	1.33	1.42	1.06	1.03	0.95	0.97	0.83	0.77	1.04	1.00 a	
6	Kontrol	1.33	1.09	0.97	0.88	0.83	0.79	0.75	0.68	0.91	1.00 a	0.94 b
	45°C+4 dk	1.33	1.20	1.08	0.95	0.80	0.82	0.80	0.76	0.97		
	55°C+2 dk	1.33	1.19	1.08	0.84	0.88	0.82	0.78	0.70	0.95		
Ort. (Muh. Sür.)		1.33 a	1.26 b	1.04 c	0.94 d	0.87 e	0.86 e	0.79 f	0.73 g			
LSD _{%5}		Uyg.: 0.031 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 0.050 Depo Sıc.: 0.025										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan TEA miktarları Şekil 4.19 ve Çizelge 4.6'da verilmiştir. Narların TEA miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin TEA miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların TEA miktarları azalmıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki TEA miktarları (1.31 g sitrik asit/100 mL usare) 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (1.03 g sitrik asit/100 mL usare) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. TEA miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre Hicaznar meyvelerinde saptanan titre edilebilir asit miktarları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, meyvelerde TEA miktarları depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda, narların TEA miktarlarında en fazla azalma 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerde (0.89 g sitrik asit/100 mL usare), en az azalma ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (1.37 g sitrik asit/100 mL usare) saptanmıştır. Depo

sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.6).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin TEA miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 1.75 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarları muhafazanın 120. gününde 1.46 g sitrik asit/100 mL usare ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 1.17 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.6).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların TEA miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda TEA miktarlarındaki en az azalma 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (1.49 g sitrik asit/100 mL usare) ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (1.48 g sitrik asit/100 mL usare) saptanırken en fazla azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (1.42 g sitrik asit/100 mL usare) saptanmıştır (Çizelge 4.6).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak meyvelerin TEA miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir (Çizelge 4.6). Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda TEA miktarları ortalama 1.54 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda TEA miktarları ortalama 1.38 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir. TEA miktarları narların önemli kalite özelliklerinden biridir. Bu nedenle, narların kalite kaybı olmadan başarıyla muhafaza edilebilmeleri için, derim zamanındaki TEA miktarlarının depolama sırasında muhafazası gerekmektedir.

Çizelge 4.6. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	1.75	1.69	1.59	1.54	1.49	1.40	1.36	1.30	1.52	1.42 b	1.54 a ^z
	45°C+4 dk	1.75	1.74	1.64	1.58	1.53	1.47	1.40	1.37	1.56		
	55°C +2 dk	1.75	1.73	1.66	1.63	1.60	1.54	1.27	1.26	1.55	1.49 a	
6	Kontrol	1.75	1.51	1.42	1.42	1.29	1.25	1.09	0.89	1.33	1.48 a	1.38 b
	45°C+4 dk	1.75	1.53	1.50	1.46	1.43	1.33	1.18	1.12	1.41		
	55°C +2 dk	1.75	1.49	1.44	1.45	1.42	1.29	1.32	1.09	1.40		
Ort. (Muh. Sür.)		1.75 a	1.62 b	1.54 c	1.51 cd	1.46 d	1.38 e	1.27f	1.17 g			
LSD _{%5}		Uyg.: 0.042 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 0.069 Depo Sıc.: 0.035										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Narların soğukta muhafazasında TEA miktarları her iki deneme yılında depo sıcaklığı ve muhafaza süresince azalmıştır. TEA miktarlarındaki bu azalmalar özellikle muhafaza sonlarına doğru daha da hızlanmıştır. Farklı sıcak su uygulamaları açısından değerlendirdiğimizde, TEA miktarlarında en az azalma 45 °C ve 55 °C’de sıcak su uygulaması yapılan narlarda, en fazla azalma ise kontrol grubuna ait meyvelerde meydana gelmiştir. Sıcak su uygulamaları meyvelerdeki TEA miktarlarındaki kaybı önlemede kontrole göre daha etkili bulunmuştur. Benzer sonuçlar nar muhafazası konusunda çalışan Artès vd (1998, 2000b), Eriş ve Türk (1999), Mirdehghan vd (2006) tarafından da elde edilmiştir. Bu araştırmacılar uygulamalar arasında önemli bir farklılık olmamakla birlikte sıcak hava ve sıcak su uygulaması yapılan narların TEA miktarlarının muhafaza süresi sonunda kontrol grubu meyvelerine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Depo sıcaklığının artışına paralel olarak her iki deneme yılında da narların TEA miktarlarındaki kayıplar artmıştır ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki TEA miktarları 6°C’de depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar literatür verileriyle tam bir uyum içersindedir.

4.1.2.2. Modifiye atmosferde muhafazanın titre edilebilir asit (TEA) miktarı üzerine etkisi

4.1.2.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre Hicaznar meyvelerinde saptanan titre edilebilir asit (TEA) miktarları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Hicaznar meyvelerinin titre edilebilir asit miktarlarında uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça azalmalar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda narların TEA miktarlarındaki en az azalma MAP 1 uygulamasında, en fazla azalma ise kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır (Çizelge 4.7). Ancak derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denemenin ikinci yılında, 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda narların TEA miktarlarındaki en az azalma MAP 2 ortamında, en fazla azalma ise kontrol grubunda saptanmıştır (Çizelge 4.7). Derim

sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar çeşidine ait narlarda muhafaza süresi uzadıkça TEA miktarları azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 1.33 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarları, muhafazanın 90. gününde 0.90 ve 210 gün süren muhafaza sonunda ise 0.69 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.7). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim zamanında meyvelerin 1.75 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarları, muhafazanın 90. gününde 1.42 ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 0.98 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Muhafaza periyodu süresince en yüksek TEA miktarı, MAP 1 uygulaması yapılan meyvelerde ortalama 0.95 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir. En düşük TEA miktarı ise kontrol grubu meyvelerinde ortalama 0.91 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7). İkinci deneme yılında da, derim sonrası uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Muhafaza periyodu süresince en yüksek TEA miktarı, MAP 1 uygulaması yapılan meyvelerde ortalama 1.40 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir. En düşük TEA miktarı ise kontrol grubu meyvelerde ortalama 1.33 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Onur vd (1995) Hicaznar meyvelerinin muhafazası üzerine yaptıkları çalışmada başlangıçta yüksek olan TEA miktarlarının muhafaza periyodu süresince azaldığını ve kasa torba uygulamasının diğer uygulamalara göre TEA miktarlarındaki azalmayı engellemede olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.7. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	30	60	90	120	150	180	210	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	1.33	1.09	0.97	0.88	0.83	0.79	0.75	0.68	0.91	0.93 b ^z
	MAP 1	1.33	1.15	1.00	0.93	0.89	0.82	0.74	0.70	0.95	
	MAP 2	1.33	1.10	1.00	0.89	0.86	0.78	0.71	0.69	0.92	
	Ort. (Muh. Sür.)	1.33 a	1.12 b	0.99 c	0.90 d	0.86 de	0.80 ef	0.73 fg	0.69 g		
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D.		Uyg. x Muh. Sür. :Ö.D.				Muh. Sür.: 0.074			
2009	Kontrol	1.75	1.51	1.42	1.42	1.29	1.25	1.09	0.89	1.33	1.36 a
	MAP 1	1.75	1.70	1.58	1.46	1.25	1.33	1.18	0.99	1.40	
	MAP 2	1.75	1.57	1.61	1.38	1.33	1.17	1.01	1.05	1.36	
	Ort. (Muh. Sür.)	1.75 a	1.59 b	1.54 bc	1.42 cd	1.29 de	1.25 e	1.09 f	0.98 f		
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D.		Uyg. x Muh. Sür. :Ö.D.				Muh. Sür.: 0.152			

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Yıllar arasında narlarda saptanan TEA miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki TEA miktarları (0.93 g sitrik asit/100 mL usare) ikinci deneme yılına (1.36 g sitrik asit/100 mL usare) göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Denemelerde MAP uygulaması yapılan Hicaznar çeşidine ait meyvelerde her iki deneme yılında da muhafaza süresince TEA miktarlarında azalmalar görülmüştür. Ancak uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamakla birlikte MAP uygulaması yapılan narların TEA miktarlarındaki kayıplar kontrol grubu meyvelerine göre daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Benzer sonuçlar narların MAP muhafazası konusunda çalışan D'Aquino vd (2010) tarafından da elde edilmiştir. Bu araştırmacılar 'Primosole' nar çeşidinde 8 °C sıcaklıkta 6 ve 12 hafta süreyle depolanan narlarda muhafaza ve manav koşulları süresince tüm uygulamalarda TEA miktarlarının azaldığını ancak uygulamalar arasında fark olmadığını bildirmişlerdir.

4.1.2.2.2. Beynar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre Beynar meyvelerinde saptanan titre edilebilir asit (TEA) miktarları Çizelge 4.8'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Beynar meyvelerinin TEA miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak azalmalar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, 140 günlük muhafaza periyodu sonunda Beynar çeşidine ait narlarda en yüksek TEA miktarı MAP 1 uygulaması yapılan meyvelerde saptanmıştır (Çizelge 4.8). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki etkileşimin narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. İkinci deneme yılında, 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda Beynar meyvelerinde en yüksek TEA miktarı MAP 1 ortamında depolanan narlarda saptanmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki etkileşimin narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	20	40	60	80	100	120	140	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	0.50	0.45	0.43	0.42	0.39	0.37	0.33	0.32	0.40 b	0.41 a ^z
	MAP 1	0.50	0.48	0.46	0.44	0.40	0.36	0.34	0.33	0.42 a	
	MAP 2	0.50	0.48	0.45	0.43	0.39	0.36	0.35	0.31	0.41 ab	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.50 a	0.47 b	0.45 c	0.43 c	0.39 d	0.36 e	0.34 f	0.32 g		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.010 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 0.016									
2009	Kontrol	0.41	0.38	0.36	0.34	0.33	0.31	0.31	0.24	0.34 ab	0.34 b
	MAP 1	0.41	0.40	0.37	0.38	0.35	0.31	0.31	0.25	0.35 a	
	MAP 2	0.41	0.37	0.36	0.35	0.31	0.29	0.31	0.23	0.33 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.41 a	0.38 b	0.37 bc	0.36 c	0.33 d	0.30 de	0.31 e	0.24 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.012 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 0.019									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca narların TEA miktarları muhafaza süresi uzadıkça azalmıştır. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 0.50 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarları, muhafazanın 60. gününde 0.43 ve 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise ortalama 0.32 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça narların TEA miktarları azalmıştır. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 0.41 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarları, muhafazanın 60. gününde 0.36 ve 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise ortalama 0.24 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek TEA miktarı, MAP 1 uygulaması yapılan meyvelerde 0.42 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 0.41 g sitrik asit/100 mL usare TEA ile MAP 2 uygulaması izlemiştir. En düşük TEA miktarı ise kontrol grubu meyvelerinde 0.40 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda narlarda saptanan en yüksek TEA miktarı, MAP 1 uygulaması yapılan meyvelerde 0.35 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 0.34 g sitrik asit/100 mL usare TEA ile kontrol grubu meyveleri izlemiştir. En düşük TEA miktarı ise MAP 2 ortamında depolanan narlarda ortalama 0.33 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Yıllar arasında narlarda saptanan TEA miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki TEA miktarları (0.41 g sitrik asit/100 mL usare) ikinci deneme yılına (0.34 g sitrik asit/100 mL usare) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Denemelerde MAP uygulaması yapılan Beynar meyvelerinde her iki deneme yılında da muhafaza süresince TEA miktarlarında azalmalar görülmüştür. Ancak MAP uygulaması yapılan narların TEA miktarlarındaki kayıplar kontrol grubu meyvelerine göre daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Benzer sonuçlar narların muhafazası konusunda çalışan Gil vd (1996a), Artès vd (2000a), Nanda vd (2001) araştırmacılar tarafından da elde edilmiştir. Artès vd (2000a) ‘Mollar de Elche’ tatlı nar çeşidinin muhafazası sırasında delikli polipropilen modifiye atmosfer torbalarında muhafazaya alınan ve 5 °C’de depolanan narlarda TEA miktarlarındaki kayıpların kontrol uygulamasına göre daha az olduğunu bildirmişlerdir.

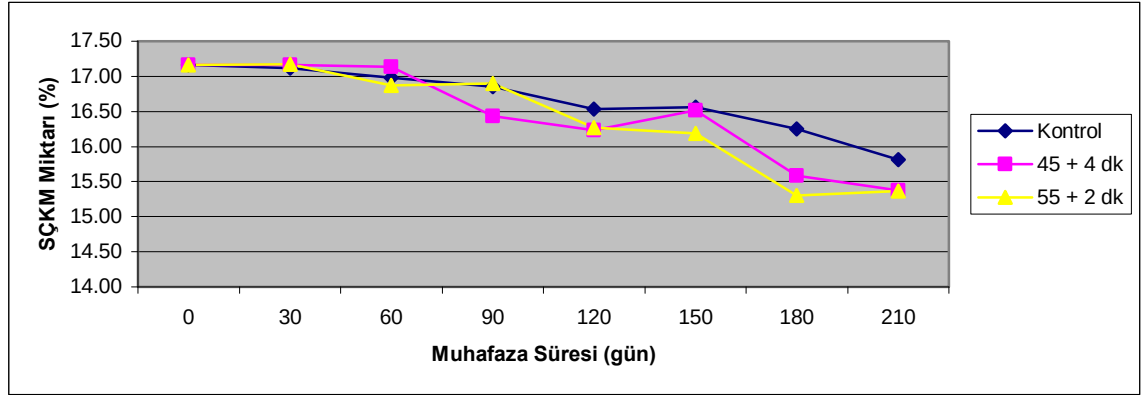
4.1.3. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı

4.1.3.1. Sıcak su uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı üzerine etkisi

4.1.3.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan SÇKM miktarları Şekil 4.20 ve Çizelge 4.9’da verilmiştir. Narların SÇKM miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak narların SÇKM miktarları azalmıştır. Denemede 210 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek SÇKM miktarları kontrol grubuna ait meyvelerde (%15.82), en düşük SÇKM miktarları ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%15.37) saptanmıştır (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. SÇKM miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamaları yapılarak 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinde muhafaza süresince SÇKM miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.9’da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, narların SÇKM miktarları depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak azalmıştır. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda, derim zamanında ortalama %17.17 olan SÇKM miktarları muhafazanın 120. günü sonunda en az azalma kontrol grubu meyvelerinde saptanırken en fazla azalma 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise narların SÇKM miktarlarında en az azalma kontrol grubuna ait meyvelerde, en fazla azalma 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda, muhafazanın 120. günü sonunda en az azalma kontrol grubu meyvelerinde (%16.47) saptanırken en fazla azalma 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (%16.13) saptanmıştır. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise narların SÇKM miktarlarında en az azalma kontrol grubuna ait meyvelerde ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (%15.43), en fazla azalma 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%14.93) saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	17.17	17.20	17.10	16.70	16.60	16.62	16.21	16.20	16.73	16.67 a	16.59 a ^z
	45°C+4 dk	17.17	17.30	17.33	16.43	16.07	16.80	15.87	15.82	16.60		
	55°C+2 dk	17.17	17.01	17.10	16.87	16.40	16.33	15.37	15.30	16.44	16.45 b	
6	Kontrol	17.17	17.03	16.87	17.00	16.47	16.50	16.30	15.43	16.60	16.40 b	16.42 b
	45°C+4 dk	17.17	17.03	16.93	16.43	16.40	16.23	15.30	14.93	16.30		
	55°C+2 dk	17.17	17.33	16.63	16.93	16.13	16.03	15.23	15.43	16.36		
Ort. (Muh. Sür.)		17.17 a	17.15 a	16.99 a	16.73 b	16.34 c	16.42 c	15.71 d	15.52 d			
LSD _{%5}		Uyg.: 0.155 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 0.253 Depo Sıc.: 0.126										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narların derim zamanında %17.17 olan SÇKM miktarları muhafazanın 90. gününde ortalama %16.73'e ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise %15.52'ye kadar düşmüştür (Çizelge 4.9).

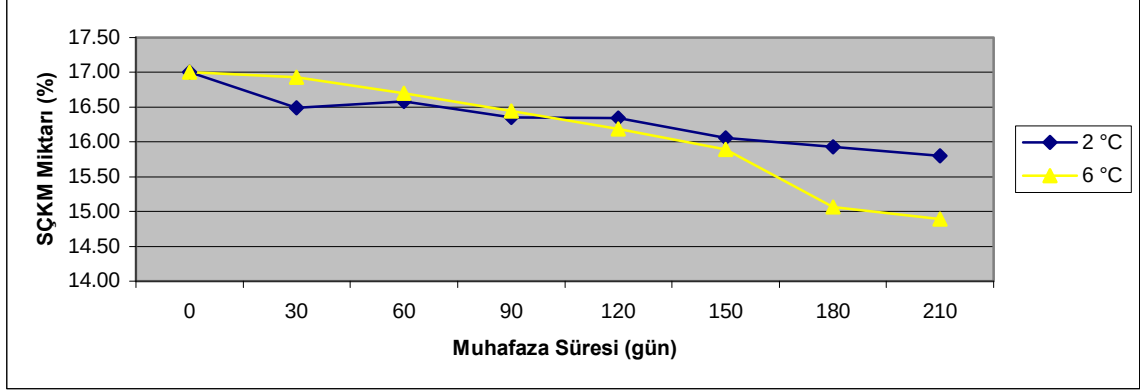
Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda kontrol grubuna ait meyveler (%16.67) diğer uygulamalara göre daha yüksek SÇKM içermişlerdir. En düşük SÇKM miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%16.40) saptanmıştır. Bunu 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlar (%16.45) izlemiştir (Çizelge 4.9).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Deneme sonuçları 2 °C sıcaklıktaki depoda muhafaza edilen meyvelerdeki SÇKM miktarının (%16.59) 6 °C sıcaklıkta muhafaza edilenlere (%16.42) göre daha yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.9).

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan SÇKM miktarları Şekil 4.21, 4.22 ve Çizelge 4.10'da verilmiştir. Narların SÇKM miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu ve uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

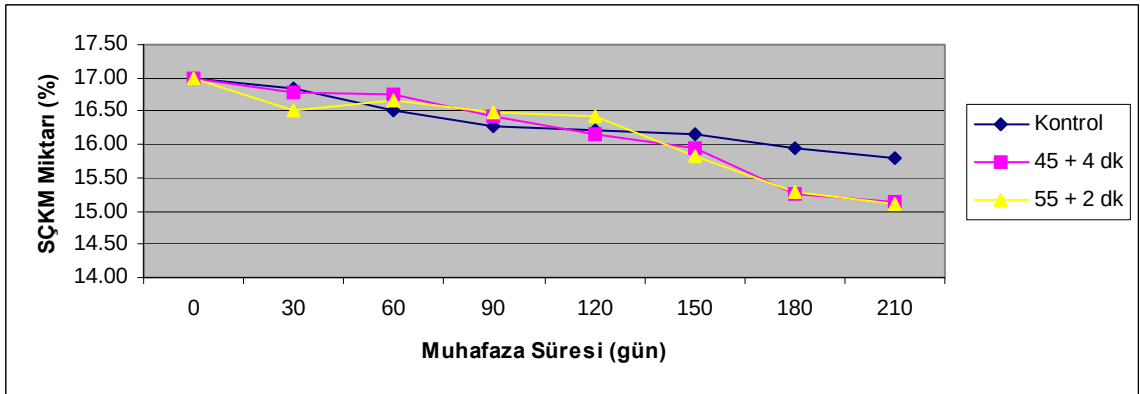
İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların SÇKM miktarları azalmıştır. 210 günlük muhafaza

periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narların SÇKM miktarları (%15.80), 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (%14.89) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. SÇKM miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak narların SÇKM miktarları azalmıştır. Denemede 210 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek SÇKM miktarları kontrol grubuna ait meyvelerde (%15.78), en düşük SÇKM miktarları ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%15.10) saptanmıştır (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. SÇKM miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamaları yapılan, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.10'da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği

üzere, narların SÇKM miktarları depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak azalmıştır. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda, derim zamanında ortalama %17.00 olan SÇKM miktarları muhafazanın 120. günü sonunda en az azalma kontrol grubu meyvelerinde (%16.40) saptanırken en fazla azalma 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%16.27) saptanmıştır. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise narların SÇKM miktarlarında en az azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (%16.20), en fazla azalma 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (%15.50) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda, muhafazanın 120. günü sonunda en az azalma 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (%16.47), en fazla azalma kontrol grubu meyvelerinde (%16.03) saptanmıştır. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise narların SÇKM miktarlarında en az azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (%15.37), en fazla azalma 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%14.60) saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.10).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narların derim zamanında %17.00 olan SÇKM miktarları muhafazanın 90. gününde %16.40'a ve muhafaza periyodu sonunda %15.34'e kadar düşmüştür (Çizelge 4.10).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda kontrol grubuna ait meyveler (%16.34) diğer uygulamalara göre daha yüksek SÇKM içermişlerdir. En düşük SÇKM miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (%16.18) ve 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%16.19) saptanmıştır (Çizelge 4.10).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 2 °C sıcaklıkta depolanan meyvelerde %16.32 olan SÇKM miktarları 6 °C sıcaklıkta depolanan meyvelerde %16.14 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	17.00	16.70	16.50	16.27	16.40	16.25	16.23	16.20	16.44	16.34 a ^z	16.32 a ^z
	45°C+4 dk	17.00	16.50	16.60	16.37	16.27	16.00	15.83	15.70	16.28		
	55°C+2 dk	17.00	16.27	16.63	16.43	16.37	15.93	15.73	15.50	16.23	16.19 b	16.14 b
6	Kontrol	17.00	16.97	16.53	16.30	16.03	16.03	15.67	15.37	16.24		
	45°C+4 dk	17.00	17.07	16.90	16.50	16.07	15.90	14.70	14.60	16.09		
	55°C+2 dk	17.00	16.77	16.67	16.53	16.47	15.73	14.83	14.70	16.09		
Ort. (Muh. Sür.)		17.00 a	16.71 b	16.64 b	16.40 c	16.27 c	15.98 d	15.50 e	15.34 f			
LSD _{%5}		Uyg.: 0.089 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 0.146 Depo Sıc.: 0.073										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Klimakterik gösteren birçok meyvenin aksine narlar derimden sonra olgunlaşmaya devam etmedikleri için bu meyvelerin SÇKM miktarlarında muhafaza sırasında azalma söz konusudur. Çünkü solunum nedeniyle bu meyvelerdeki toplam kuru madde miktarı sürekli olarak azalmaktadır (Elyatem ve Kader 1984).

Farklı sıcak su uygulamaları yapılan ve 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarlarında muhafaza süresince azalmıştır. Nar muhafazası konusunda çalışan Artès vd (2000b)'de bu meyvedeki SÇKM miktarlarının muhafaza süresince azaldığını bildirmektedir. Uygulamalar açısından SÇKM miktarlarında en fazla azalma 45 °C ve 55 °C'de sıcak su uygulaması yapılan narlarda, en az azalma ise kontrol grubuna ait meyvelerde meydana gelmiştir. Benzer sonuçlar nar muhafazası konusunda çalışan Artès vd (1998, 2000b) tarafından da elde edilmiştir.

Narların soğukta muhafazası sırasında denenen depo sıcaklıkları arasında SÇKM miktarları bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur. Depo sıcaklığının artışına paralel olarak SÇKM miktarındaki azalmalar da artmıştır. Nitekim birinci deneme yılında yapılan muhafaza çalışmalarında 2 °C sıcaklıkta depolanan meyvelerde %16.59 olan SÇKM miktarı 6 °C sıcaklıkta depolanan meyvelerde %16.42 olarak saptanmıştır. Benzer sonuçlar ikinci deneme yılında yapılan muhafaza çalışmalarında da elde edilmiş ve 2°C sıcaklıkta depolanan meyvelerdeki SÇKM miktarları (%16.32) 6 °C sıcaklıkta depolanan meyvelere (%16.14) göre daha yüksek bulunmuştur. Artès vd (1998) 0 ve 5 °C'de soğukta muhafaza edilen narların kalitesi üzerine kademeli ısı uygulamasının etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada 0 °C sıcaklıkta depolanan narların SÇKM miktarlarının 5°C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha yüksek olduğunu ancak uygulamalar açısından önemli bir farklılık olmadığını saptamışlardır. Denememizden elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların verileriyle tam bir uyum içerisindedir.

4.1.3.2. Modifiye atmosferde muhafazanın suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı üzerine etkisi

4.1.3.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaların ardından Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarlarında muhafaza süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.11’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, narlarda muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak meyvelerin SÇKM miktarlarının azaldığı saptanmıştır. Birinci deneme yılında, 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda, en fazla azalma MAP 1 ve MAP 2 uygulamaları yapılan meyvelerde, en az azalma ise kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.11). İkinci deneme yılında, narların derim zamanında %17.00 olan SÇKM miktarları muhafaza süresince azalmıştır. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda, en fazla azalma MAP 1 uygulamaları yapılan meyvelerde, en az azalma ise kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. Nitekim, muhafaza periyodunun 60. günü sonunda kontrol grubuna ait meyvelerin SÇKM miktarları %16.53 iken, MAP 1 uygulaması yapılan narların SÇKM miktarları %16.57 olarak belirlenmiştir. Muhafaza periyodunun 120. günü sonunda kontrol grubuna ait meyvelerin SÇKM miktarları %16.03 iken, MAP 1 uygulaması yapılan narların SÇKM miktarları %15.73 olarak belirlenmiştir. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda en yüksek SÇKM miktarı %15.37 olup kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük SÇKM miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerdeki SÇKM miktarı aynı süre sonunda ortalama %14.77 olmuştur. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	30	60	90	120	150	180	210	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	17.17	17.00	16.87	17.00	16.50	16.50	16.30	15.43	16.60 a	16.38 a ^z
	MAP 1	17.17	17.03	16.97	16.93	15.93	16.13	14.97	14.70	16.23 b	
	MAP 2	17.17	17.03	17.13	16.67	16.50	16.17	15.23	14.70	16.33 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	17.17 a	17.02 a	16.99 a	16.87 a	16.31 b	16.27 b	15.50 c	14.94 d		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.220 Uyg. x Muh. Sür. :Ö.D. Muh. Sür.: 0.360									
2009	Kontrol	17.00 A	16.97 AB	16.53 CD	16.30 DE	16.03 EFG	16.03 EFG	15.67 HIJ	15.37 JK ^y	16.24 a	16.10 b
	MAP 1	17.00 A	16.83 ABC	16.57 CD	16.30 DE	15.73 GHI	15.80 GH	14.97 L	14.77 L	16.00 b	
	MAP 2	17.00A	17.10 A	16.63 BCD	16.17 EF	15.83 FGH	15.43 IJ	15.40 IJ	15.03 KL	16.08 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	17.00 a	16.97 a	16.58 b	16.26c	15.87 d	15.76 d	15.34 e	15.06 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.123 Uyg. x Muh. Sür. : 0.350 Muh. Sür.: 0.202									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci ve ikinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Her iki deneme yılında da Hicaznar çeşidine ait narlarda muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarları azalmıştır. Nitekim, birinci deneme yılında narların derim zamanında %17.17 olan SÇKM miktarları, muhafazanın 120. gününde %16.31 ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise %14.94 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.11). İkinci deneme yılında, derim zamanında meyvelerin %17.00 olan SÇKM miktarları, muhafazanın 120. gününde %15.87 ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise %15.06'ya kadar düşmüştür (Çizelge 4.11).

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılında en yüksek SÇKM miktarı %16.60 ile kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük SÇKM miktarı ise MAP 1 (%16.23) ve MAP 2 (%16.33) uygulamaları yapılan meyvelerde saptanmıştır. İkinci deneme yılında, muhafaza periyodu boyunca en yüksek SÇKM miktarı %16.24 ile kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük SÇKM miktarı ise MAP 1 (%16.00) ve MAP 2 (%16.08) uygulamaları yapılan meyvelerde saptanmıştır (Çizelge 4.11).

Yıllar arasında narlarda saptanan SÇKM miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki SÇKM miktarı (%16.38) ikinci deneme yılına (%16.10) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.11).

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, MAP 1 ve MAP 2 uygulamaları yapılan Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarlarında muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak her iki deneme yılında da azalmalar saptanmış ve kontrol grubuna ait meyveler diğer uygulamalara göre daha yüksek SÇKM içermişlerdir. D'Aquino vd (2010) 'Primosole' nar çeşidinde 25µm kalınlıkta sarmal film uygulamalarının, sarmal film-fludioxonil kombine uygulamalarının nar muhafazası üzerine etkilerini araştırmak için yaptıkları çalışmada 8 °C sıcaklıkta 6 ve 12 hafta süreyle depolanan narlarda muhafaza ve manav koşulları süresince tüm uygulamalarda SÇKM miktarlarının azaldığını

bildirmişlerdir. Derim zamanında %15.6 olan SÇKM miktarının muhafazanın 12. haftasında kontrol grubu meyvelerinde ve film uygulaması yapılan meyvelerde %15.4 iken, manav koşullarında sırasıyla %15.00 ve %14.60 olarak saptamışlardır. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar bu araştırmacıların sonuçlarıyla paralellik göstermiştir. Nar klimakterik olmayan bir meyvedir (Kader vd 1984) ve çok düşük bir solunum oranına sahiptir. Öte yandan nar meyvesinde olgunlaşma derimden önce ağaç üzerinde gerçekleşir ve derimden önce olgunlaşmanın tamamlanması gerekir. Derimden sonra ise nar meyvesi olgunlaşmaya devam etmez ve muhafaza süresince yeme kalitesi azalmaya başlar (Elyatem ve Kader 1984). Daha önceki bir çok çalışmada, nar meyvesinde muhafaza periyodu süresince uygulamalara bağlı olarak SÇKM miktarının azaldığı ve kontrol grubu meyvelerinin MAP uygulamalarına göre SÇKM miktarlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Onur vd 1995, Artès vd 2000a, Nanda vd 2001, Bayram vd 2009).

4.1.3.2.2. Beynar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, Beynar meyvelerinin SÇKM miktarlarında muhafaza süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.12’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, narlarda muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak meyvelerin SÇKM miktarlarının azaldığı saptanmıştır. Birinci deneme yılında, 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda, en fazla azalma MAP 1 uygulaması yapılan meyvelerde, en az azalma ise kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. İkinci deneme yılında, narların derim zamanında %14.70 olan SÇKM miktarları muhafaza süresince sürekli azalmıştır. Bu deneme yılında 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda narların SÇKM miktarlarında en fazla azalma birinci yılda olduğu gibi MAP 1 uygulaması yapılan meyvelerde, en az azalma ise kontrol grubu meyvelerinde belirlenmiştir. Bu meyvelerdeki SÇKM miktarları sırasıyla %13.27 ve %13.87 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların SÇKM miktarları üzerine etkileri her iki yılda da istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	20	40	60	80	100	120	140	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	15.56	15.37	15.30	15.17	15.02	14.89	14.83	14.69	15.10 a	14.95 a ^z
	MAP 1	15.56	15.27	15.08	14.81	14.78	14.72	14.39	14.14	14.84 b	
	MAP 2	15.56	15.33	15.08	14.96	14.80	14.73	14.46	14.37	14.91ab	
	Ort. (Muh. Sür.)	15.56 a	15.32 ab	15.15 bc	14.98 cd	14.87 c..e	14.78 de	14.56 ef	14.40 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.199									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci ve ikinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Her iki deneme yılında da Beynar çeşidine ait narlarda muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarları azalmıştır. Nitekim, birinci deneme yılında narların derim zamanında %15.56 olan SÇKM miktarları, muhafazanın 80. gününde %14.87 ve 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise %14.40 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.12). İkinci deneme yılında, derim zamanında meyvelerin %14.70 olan SÇKM miktarları, muhafazanın 80. gününde %14.13 ve 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise %13.49'a kadar düşmüştür (Çizelge 4.12).

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılında, muhafaza periyodu boyunca kontrol grubuna ait meyveler (%15.10) diğer iki gruba göre daha yüksek SÇKM içermişlerdir. Bu uygulamayı ortalama %14.91 ile MAP 2 uygulaması yapılan narlar izlemiştir. En düşük SÇKM miktarı ise ortalama %14.84 ile MAP 1 uygulaması yapılan meyvelerde saptanmıştır (Çizelge 4.12). İkinci deneme yılında, muhafaza periyodu boyunca en yüksek SÇKM miktarı ortalama %14.30 olup kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük SÇKM miktarı ise MAP 1 (%14.09) ve MAP 2 (%14.13) uygulamaları yapılan meyvelerde saptanmıştır (Çizelge 4.12).

Yıllar arasında narlarda saptanan SÇKM miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki SÇKM miktarı (%14.95) ikinci deneme yılına (%14.18) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.12).

Araştırma sonuçlarına göre, her iki deneme yılında Beynar meyvelerinin derim zamanında sırasıyla %15.56 ve %14.70 olan SÇKM miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak azalmalar meydana gelmiştir. Muhafaza periyodu sonunda kontrol grubu meyveleri diğer uygulamalara göre daha yüksek SÇKM içermişlerdir. Artès vd (2000a)'nin yürüttüğü bir çalışmada, 2 ve 5 °C'de depolanan narlarda muhafaza süresince delikli polipropilen modifiye atmosfer torbalarında

muhafazaya alınan ve 5 °C’de depolanan narlar hariç tüm uygulamalarda SÇKM miktarları azalmıştır. Manav koşulları süresince tüm uygulamalarda SÇKM miktarları azalmış ve en yüksek SÇKM miktarları kontrol grubu meyvelerinde, en düşük SÇKM miktarları delikli ve deliksiz polipropilen modifiye atmosfer torbalarında muhafazaya alınan ve 5 °C’de depolanan narlarda saptamışlardır. Nanda vd (2001) tarafından yapılan bir çalışmada yumuşak çekirdekli ‘Ganesh’ narların derim zamanında %15.7 olan SÇKM miktarları muhafaza periyodu süresince azaldığı bildirilmiştir. Çalışmamızda, narların SÇKM miktarlarının muhafaza süresince azalması bu araştırmalarla paralellik göstermiştir.

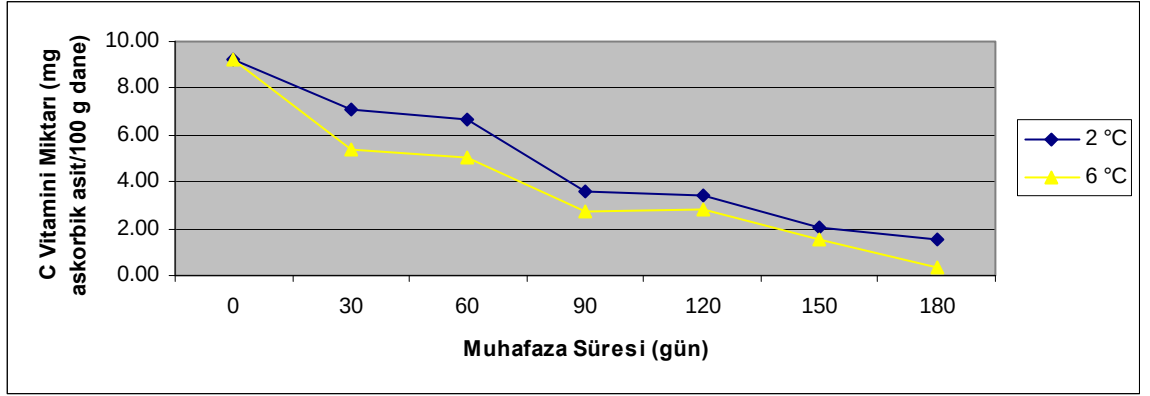
4.1.4. C vitamini (L-askorbik asit) miktarı

4.1.4.1. Sıcak su uygulamalarının C vitamini miktarı üzerine etkisi

4.1.4.1.1. Hicaznar çeşidi

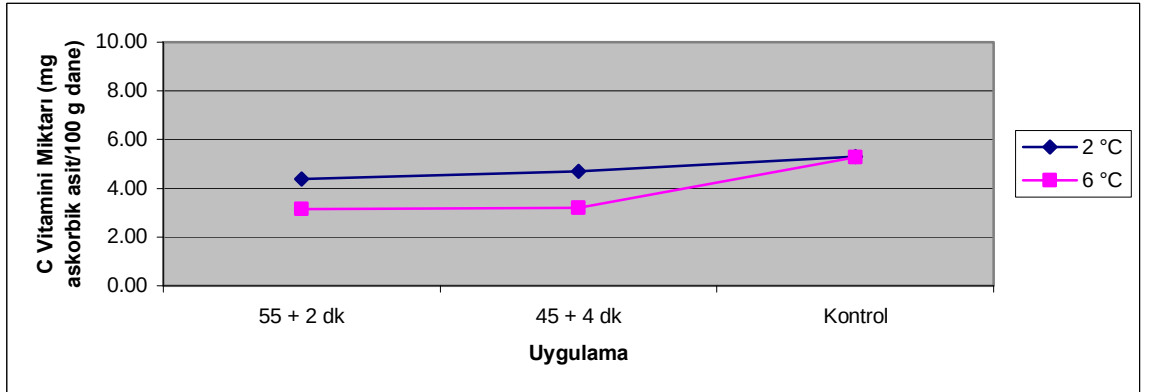
Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre C vitamini miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.23, 4.24, 4.25 ve Çizelge 4.13’de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Muhafazanın 210. günündeki C vitamini miktarları tesbit edilebilir düzeyde bulunmamıştır. Bu nedenle burada ilk 180 günlük C vitamini miktarları verilmiştir.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların C vitamini miktarları azalmıştır. 180 günlük muhafaza süresi sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki C vitamini miktarları (1.54 mg askorbik asit/100 g dane), 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (0.35 mg askorbik asit/100 g dane) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.23).



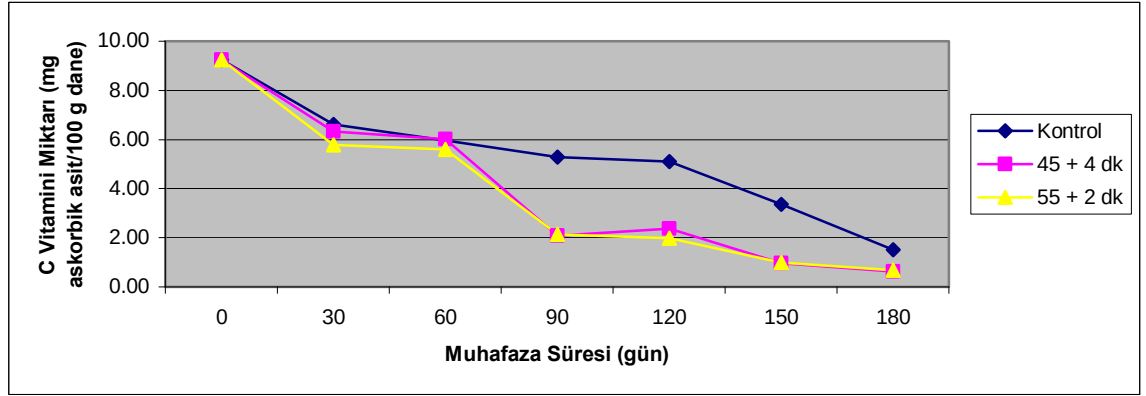
Şekil 4.23. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, narların C vitamini miktarlarında depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça uygulamalara bağlı olarak narların C vitamini miktarları azalmıştır. Denemede en yüksek C vitamini miktarı 2 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda (5.31 mg askorbik asit/100 g dane), en düşük C vitamini miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolananlarda (3.15 mg askorbik asit/100 g dane) saptanmıştır (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu

Birinci deneme yılında, narların C vitamini miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak narların C vitamini miktarları azalmıştır. Denemede 180 günlük muhafaza sonunda en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubunda (1.52 mg askorbik asit/100 g dane), en düşük C vitamini miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde (0.63 mg askorbik asit/100 g dane) saptanmıştır (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. C vitamini miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar çeşidinde farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan C vitamini miktarları Çizelge 4.13’de verilmiştir. Bu çizelgeye göre, narların C vitamini miktarları depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanı 9.24 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza periyodunun 90. gününde kontrol grubu meyvelerinde 4.99 mg askorbik asit/100 g dane iken 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda 2.74 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır. 180 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde (2.46 mg askorbik asit/100 g dane), en düşük C vitamini miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (1.04 mg askorbik asit/100 g dane) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza periyodunun 90. gününde kontrol grubu meyvelerinde 5.58 mg askorbik asit/100 g dane iken 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda 1.33 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır. Muhafazanın 180. gününde ise en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde (0.58 mg askorbik asit/100 g dane) saptanırken en düşük C vitamini miktarı 45 °C ve 55 °C’de sıcak su uygulaması yapılan narlarda (0.23 mg askorbik asit/100 g dane) saptanmıştır. Farklı sıcak su uygulamaları, muhafaza süreleri ve depo sıcaklıkları arasındaki interaksyonun narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	9.24 A	6.78 C	5.03 E..G	4.99 E..G	4.95 E..G	3.69 H..K	2.46 L..N ^y	5.31	5.30 a	4.80 a ^z
	45°C+4 dk	9.24 A	7.48 BC	8.07 AB	2.74 K..M	3.10 I..L	1.18 O..Q	1.04 P..Q	4.69		
	55°C+2 dk	9.24 A	6.99 BC	6.92 BC	2.92 J..L	2.28 L..O	1.23 O..Q	1.13 O..Q	4.39	3.94 b	
6	Kontrol	9.24 A	6.43 CD	6.89 BC	5.58 DE	5.27 D..F	3.02 J..L	0.58 PQ	5.29	3.77 b	3.88 b
	45°C+4 dk	9.24 A	5.16 EF	3.93 G..J	1.40 N..Q	1.61 M..P	0.75 PQ	0.23 Q	3.19		
	55°C+2 dk	9.24 A	4.58 E..H	4.27 F..I	1.33 N..Q	1.67 M..P	0.75 PQ	0.23 Q	3.15		
Ort. (Muh. Sür.)		9.24 a	6.24 b	5.85 b	3.16 c	3.15 c	1.77 d	0.94 e			
LSD ₅		Uyg.:0.317 Muh. Sür. x Uyg. x Depo Sıc.: 1.186 Muh. Sür.:0.484 Depo Sıc: 0.258									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin C vitamini miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 9.24 g mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları, muhafazanın 60. gününde 5.85, 120. gününde 3.15 ve 180. günü sonunda ise 0.94 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.13).

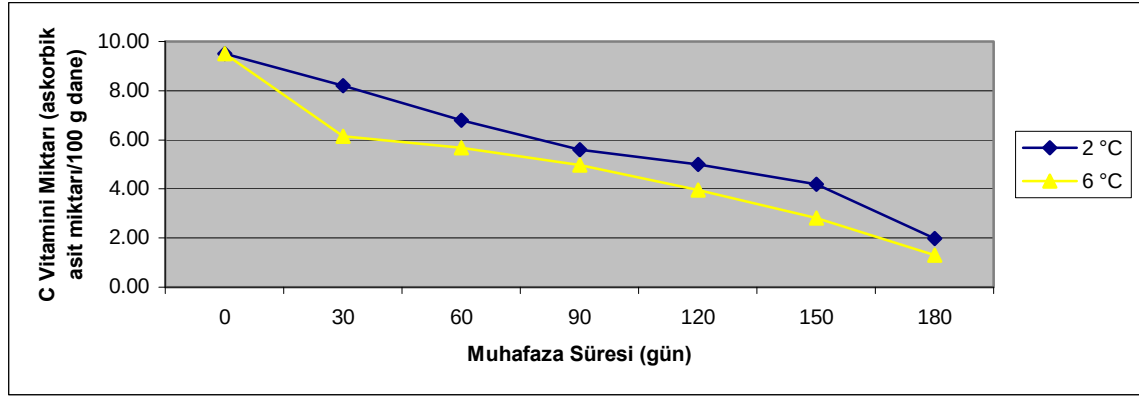
Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların C vitamini miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. 180 günlük muhafaza periyodu süresince C vitamini miktarlarındaki en az azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (5.30 mg askorbik asit/100 g dane), en fazla azalma 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (3.77 mg askorbik asit/100 g dane) saptanmıştır (Çizelge 4.13).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak meyvelerin C vitamini miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir (Çizelge 4.13). Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C vitamini miktarları ortalama 4.80 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 3.88 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir.

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre C vitamini miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.26, 4.27, 4.28 ve Çizelge 4.14'de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

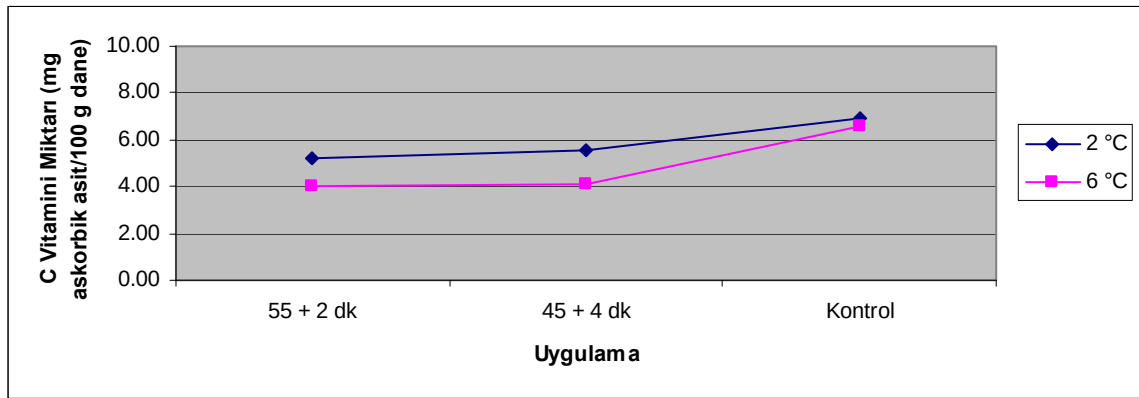
İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça

ve muhafaza süresi uzadıkça narların C vitamini miktarları azalmıştır. 180 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki C vitamini miktarları (1.99 mg askorbik asit/100 g dane), 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (1.30 mg askorbik asit/100 g dane) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.26).



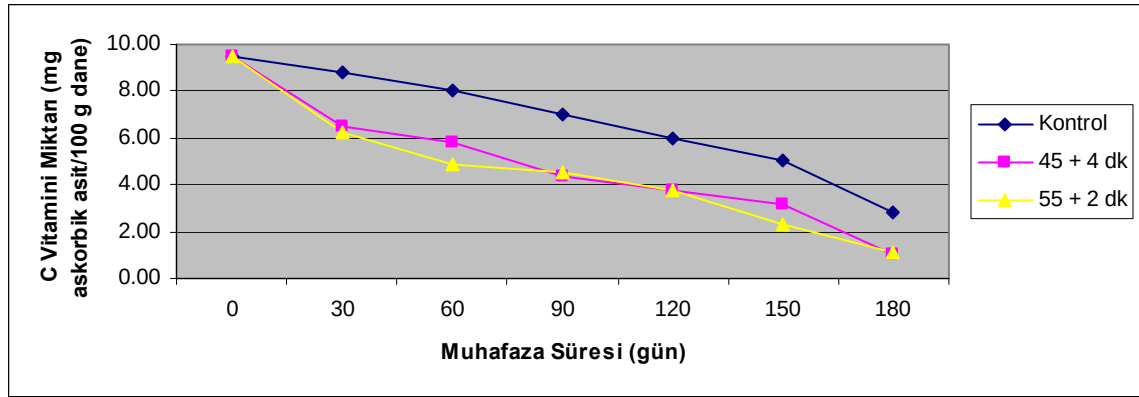
Şekil 4.26. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, narların C vitamini miktarlarında depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça uygulamalara bağlı olarak narların C vitamini miktarları azalmıştır. Denemede en yüksek C vitamini miktarı 2 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerde (6.89 mg askorbik asit/100 g dane), en düşük C vitamini miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (4.02 mg askorbik asit/100 g dane) saptanmıştır (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu

İkinci deneme yılında, narların C vitamini miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak narların C vitamini miktarları azalmıştır. Denemede 180 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde (2.85 mg askorbik asit/100 g dane), en düşük C vitamini miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (1.01 mg askorbik asit/100 g dane) saptanmıştır (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. C vitamini miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre narlarda saptanan C vitamini miktarları Çizelge 4.14’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. Narların derim zamanında 9.49 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza periyodunun 90. gününde kontrol grubu meyvelerinde 6.41 mg askorbik asit/100 g dane iken 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda 4.86 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır. 180 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde (2.87 mg askorbik asit/100 g dane) saptanırken en düşük C vitamini miktarı 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (1.42 mg askorbik asit/100 g dane) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza periyodunun 90. gününde kontrol grubu meyvelerinde 7.56 mg askorbik asit/100 g dane iken 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda 3.51 mg askorbik asit/100 g dane olarak

saptanmıştır. 180 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde (2.83 mg askorbik asit/100 g dane) saptanırken en düşük C vitamini miktarı 55 °C’de sıcak su uygulaması yapılan narlarda (0.49 mg askorbik asit/100 g dane) saptanmıştır. Farklı sıcak su uygulamaları, muhafaza süreleri ve depo sıcaklıkları arasındaki interaksiyonun narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.14).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin C vitamini miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 9.49 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları, muhafazanın 90. gününde 5.30 ve 180. gününde ise 1.65 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.14).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların C vitamini miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. 180 günlük muhafaza periyodu sonunda C vitamini miktarlarındaki en az azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (6.72 mg askorbik asit/100 g dane), en fazla azalma ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (4.63 mg askorbik asit/100 g dane) saptanmıştır (Çizelge 4.14).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak meyvelerin C vitamini miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir (Çizelge 4.14). Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C vitamini miktarları ortalama 5.90 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C vitamini miktarları ortalama 4.91 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	9.49 A	8.93 AB	7.81 B..D	6.41 E..G	6.43 E..G	6.27 FG	2.87 M..O ^y	6.89	6.72 a	5.90 a ^z
	45°C+4 dk	9.49 A	8.01 B..D	7.00 D..F	4.86 H..J	4.36 H..K	3.86 J..M	1.42 QR	5.57		
	55°C+2 dk	9.49 A	7.69 CD	5.57 GH	5.56 GH	4.21 J..L	2.46 N..Q	1.69 P..R	5.24	4.86 b	
6	Kontrol	9.49 A	8.62 AC	8.23 B..D	7.56 C..E	5.45 G..I	3.79 J..M	2.83 M..O	6.57	4.63 b	4.91 b
	45°C+4 dk	9.49 A	4.98 H..J	4.54 H..K	3.89 J..M	3.07 L..O	2.44 N..Q	0.59 R	4.14		
	55°C+2 dk	9.49 A	4.86 H..J	4.23 I..L	3.51 K..N	3.37 K..O	2.19 O..Q	0.49 R	4.02		
Ort. (Muh. Sür.)		9.49 a	7.18 b	6.23 c	5.30 d	4.48 e	3.50 f	1.65 g			
LSD _{%5}		Uyg.:0.328 Muh. Sür. x Uyg. x Depo Sıc.: 1.229 Muh. Sür.:0.502 Depo Sıc: 0.268									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Denemelerimiz sırasında, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte C vitamini miktarlarında muhafaza süresince azalmalar saptanmıştır. Denenen sıcak su uygulamaları arasında en yüksek C vitamini miktarları kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak meyvelerin C vitamini miktarlarında azalmalar meydana gelmiş ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narların C vitamini miktarları 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur. Yüksek sıcaklıkta uzun süreli depolama, meyve ve sebzelerdeki C vitamini kayıplarını hızlandırmaktadır (Lee ve Kader 2000). Köksal (1989) antitranspirant madde (Plantgaurd) ve fungusit (TBZ) uygulaması yapılan ve 1, 5 ve 10 °C’de depolanan ‘Gök Bahçe’ nar çeşidinde depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça C vitamini miktarının azaldığını bildirmiştir. Opara vd (2008) 7 ve 21 °C sıcaklıkta depoladıkları narlarda depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça C vitamini miktarının azaldığını bildirmişlerdir. Derimden sonra meyve ve sebzelerdeki C vitamini miktarlarındaki kayıplar büyük ölçüde yüksek sıcaklıkta depolama ve muhafaza süresinin uzaması, düşük nem oranı, fiziksel zararlanmalar ve üşüme zararı ile ilişkilidir. Muhafaza süresince ortamdaki CO₂ miktarının %10 üzerine çıkması ve O₂ miktarının düşmesi de meyve ve sebzelerde C vitamini kayıplarını hızlandırmaktadır (Lee ve Kader 2000). Yüksek CO₂ konsantrasyonunda depolama dilimlenmiş kivi meyvelerinde C vitamininin degradasyonuna neden olmuştur (Agar vd 1999). Çalışmamızdan elde edilen bulgular bu araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu bulunmuştur.

4.1.4.2. Modifiye atmosferde muhafazanın C vitamini miktarı üzerine etkisi

4.1.4.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre Hicaznar meyvelerinde saptanan C vitamini miktarları Çizelge 4.15’de verilmiştir. Bu çizelgeye göre, Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak azalmalar meydana gelmiştir. Muhafazanın 210. günündeki C vitamini miktarları tesbit edilebilir düzeyde bulunmamıştır. Bu nedenle burada ilk 180 günlük C vitamini miktarları verilmiştir. Birinci deneme yılında, muhafazanın 180. gününde narlarda en az azalma kontrol grubu meyvelerinde, en fazla

azalma ise MAP 1 uygulamasında saptanmıştır. Nitekim, muhafaza periyodunun 60. günü sonunda kontrol grubu meyvelerinde C vitamini miktarları 6.89 mg askorbik asit/100 g dane iken, MAP 1 uygulaması yapılan narların C vitamini 4.61 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Muhafaza periyodunun 180. günü sonunda ise en yüksek C vitamini miktarı 0.58 mg askorbik asit/100 g dane olup kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük C vitamini miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerdeki C vitamini miktarı aynı süre sonunda ortalama 0.21 mg askorbik asit/100 g dane olmuştur. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.15). İkinci deneme yılında, 180 gün süren muhafaza periyodunun 30. günü sonunda en yüksek C vitamini miktarı 8.62 mg askorbik asit/100 g dane olup kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük C vitamini miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan narlarda 6.02 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır. Muhafaza periyodunun 180. günü sonunda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, meyvelerin C vitamini miktarları sırasıyla 2.83 mg askorbik asit/100 g dane ve 1.25 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça C vitamini miktarları azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 9.24 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları, muhafazanın 90. gününde 3.45 ve 180. gününde ise 0.34 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.15). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça C vitamini miktarları azalmıştır. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 9.49 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları, muhafazanın 90. gününde 5.19 ve 180. gününde 1.92 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama	
		0	30	60	90	120	150	180	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	9.24 A	6.43 BC	6.89 B	5.58 CD	5.27 DE	3.05 F	0.58 IJ ^y	5.29 a	4.16 b ^z
	MAP 1	9.24 A	4.64 E	4.61 E	2.19 GH	2.59 FG	0.93 IJ	0.21 J	3.49 b	
	MAP 2	9.24 A	4.78 DE	4.71 E	2.60 FG	2.87 FG	1.43 HI	0.24 J	3.69 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	9.24 a	5.28 b	5.40 b	3.45 c	3.58 c	1.80 d	0.34 e		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.327 Uyg. x Muh. Sür. : 0.866 Muh. Sür.: 0.500								
2009	Kontrol	9.49 A	8.62 AB	8.23 B	7.56 BC	5.45 EF	3.79 GH	2.83 H..J	6.57 a	5.37 a
	MAP 1	9.49 A	6.02 DE	5.99 DE	3.66 G..I	3.37 G..I	2.54 I..K	1.25 L	4.62 b	
	MAP 2	9.49 A	6.21 DE	6.75 CD	4.33 FG	3.70 GH	2.21 J..L	1.67 KL	4.91 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	9.49 a	6.95 b	6.99 b	5.19 c	4.17 d	2.85 e	1.92 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.432 Uyg. x Muh. Sür. : 1.143 Muh. Sür.: 0.659								

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde derim sonrası uygulamaların C vitamini miktarları üzerine etkileri incelendiğinde, en yüksek C vitamini miktarı, kontrol grubu meyvelerinde ortalama 5.29 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 3.69 mg askorbik asit/100 g dane C vitamini ile MAP 2 uygulaması izlemiştir. En düşük C vitamini miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan narlarda ortalama 3.49 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.15). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek C vitamini miktarı, kontrol grubuna ait meyvelerde ortalama 6.57 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 4.91 mg askorbik asit/100 g dane C vitamini ile MAP 2 uygulaması izlemiştir. En düşük C vitamini miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan meyvelerde ortalama 4.62 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Farklı deneme yıllarının narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki C vitamini miktarı (4.16 mg askorbik asit/100 g dane) ikinci deneme yılına göre (5.37 mg askorbik asit/100 g dane) daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Her iki deneme yılında da, Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarlarında genel olarak muhafaza periyodu süresince azalmalar meydana gelmiştir. Muhafaza periyodu boyunca saptanan en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde ve en düşük C vitamini miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Kalt vd (1999) çilek, ahududu, çalı ve ağaç formundaki yaban mersininin muhafazası üzerine yaptıkları çalışmada, 0, 10, 20 ve 30 °C sıcaklıkta 8 gün boyunca depolanan meyvelerde depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça çilek ve ağaç formundaki yaban mersininin C vitamini miktarlarında önemli bir değişiklik olmazken, ahududu ve çalı formundaki yaban mersininin C vitamini miktarlarında önemli miktarlarda azalma meydana geldiğinin bildirmişlerdir Türk vd (1998). 2 ve 4 °C sıcaklıkta MAP ortamında depoladıkları ‘Devediş’ nar çeşidinin her iki sıcaklık derecesinde muhafaza süresi

boyunca C vitamini miktarlarında azalmalar meydana geldiğini ve en yüksek C vitamini miktarlarının kontrol ve 50 µm kalınlığındaki MAP ortamında depolanan narlarda meydana geldiğini bildirmişlerdir. Gil vd (1998) 8 gün boyunca MAP ortamında (%7 O₂ ve %10 CO₂) depoladıkları pazı yaprağında C vitamini miktarlarının kontrol grubu meyvelerine göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

4.1.4.2.2. Beynar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre Beynar meyvelerinde saptanan C vitamini miktarları Çizelge 4.16’da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, meyvelerinin C vitamini miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak azalmalar meydana gelmiştir. Muhafazanın 140. günündeki C vitamini miktarları tesbit edilebilir düzeyde bulunmamıştır. Bu nedenle burada ilk 120 günlük C vitamini miktarları verilmiştir. Birinci deneme yılında, 120 günlük muhafaza periyodu sonunda narların C vitamini miktarlarında en az azalma kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. Bu meyvelerin derim zamanı 2.22 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları %77’lik bir azalma ile 0.51 mg askorbik asit/100 g dane’ye düşmüştür. 120 günlük muhafaza periyodu sonunda en fazla azalma MAP 2 ortamında saptanmıştır (Çizelge 4.16). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denemenin ikinci yılında, 120 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek C vitamini miktarları kontrol grubunda, en düşük C vitamini miktarları ise MAP 1 ortamında saptanmıştır. Nitekim, muhafaza periyodunun 20. günü sonunda kontrol grubuna ait meyvelerin C vitamini miktarları 1.91 mg askorbik asit/100 g dane iken, MAP 1 ortamında 1.24 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. 120 gün süren muhafaza periyodu sonunda en yüksek C vitamini miktarı 0.56 mg askorbik asit/100 g dane olup kontrol grubu meyvelerinde, en düşük C vitamini miktarı ise 0.13 mg askorbik asit/100 g dane ile MAP 1 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli (p<0.05) bulunmuştur (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama	
		0	20	40	60	80	100	120	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	2.22	2.15	1.48	1.27	1.08	0.58	0.51	1.33 a	1.07 a ^z
	MAP 1	2.22	1.76	1.27	0.74	0.55	0.17	0.14	0.98 b	
	MAP 2	2.22	1.28	1.09	0.75	0.57	0.21	0.13	0.89 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	2.22 a	1.73 b	1.28 c	0.92 d	0.73 e	0.32 f	0.26 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.118 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 0.181								
2009	Kontrol	1.93 A	1.91 A	1.56 B	1.61 B	1.44 BC	1.12 DE	0.56 GH ^y	1.45 a	1.01 b
	MAP 1	1.93 A	1.24 CD	1.00 D..F	0.81 FG	0.21 I	0.16 I	0.13 I	0.78 b	
	MAP 2	1.93 A	1.14 DE	0.97 D..F	0.88 EF	0.42 HI	0.20 I	0.15 I	0.81 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	1.93 a	1.43 b	1.18 c	1.10 c	0.69 d	0.49 e	0.28 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.111 Uyg. x Muh. Sür. : 0.295 Muh. Sür.: 0.170								

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Beynar çeşidine ait narlarda muhafaza süresi uzadıkça C vitamini miktarları azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 2.22 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları, muhafazanın 60. gününde 0.92 mg askorbik asit/100 g dane ve 120 gün süren muhafaza periyodu sonunda 0.26 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.16). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin C vitamini miktarları azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 1.93 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları, muhafazanın 60. gününde 1.10 mg askorbik asit/100 g dane ve 120 gün süren muhafaza periyodu sonunda 0.28 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamalar arasında en yüksek C vitamini miktarı, kontrol grubu meyvelerinde ortalama 1.33 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 0.98 mg askorbik asit/100 g dane C vitamini ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük C vitamini miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda ortalama 0.89 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.16). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu süresince kontrol grubuna ait meyveler (1.45 mg askorbik asit/100 g dane) diğer uygulamalara göre daha yüksek C vitamini içermişlerdir. Bu uygulamayı ortalama 0.81 mg askorbik asit/100 g dane C vitamini ile MAP 2 uygulaması izlemiştir. En düşük C vitamini miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan meyvelerde ortalama 0.78 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Farklı deneme yıllarının Beynar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki C vitamini miktarı (1.07 mg askorbik asit/100 g dane) ikinci deneme yılına göre (1.01 mg askorbik asit/100 g dane) daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Denemelerimiz sırasında, narların soğukta muhafaza periyodu süresince C vitamini miktarlarında uygulamalara ve muhafaza sürelerine bağlı olarak azalmalar saptanmıştır. Her iki deneme yılında da kontrol grubuna ait meyvelerde saptanan C vitamini miktarları MAP uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuştur. ‘Mollar’ nar çeşidinin kontrollü atmosfer koşullarında muhafazası üzerine çalışan Artès vd (1996) narlarda uygulamalara bağlı olarak muhafaza periyodu süresince C vitamini miktarlarındaki kayıpların arttığını bildirmişlerdir. Denemelerimizden elde edilen bulgular bu araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

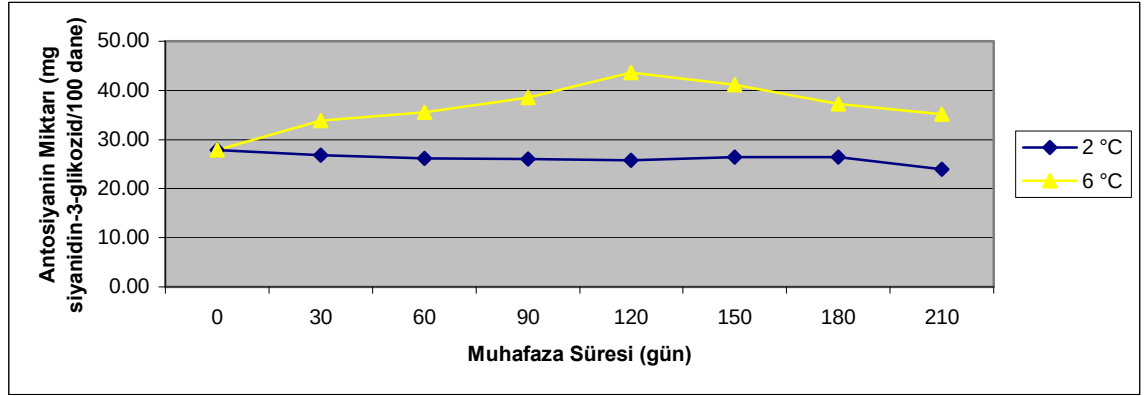
4.1.5. Toplam antosiyanin miktarı

4.1.5.1. Sıcak su uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkisi

4.1.5.1.1. Hicaznar çeşidi

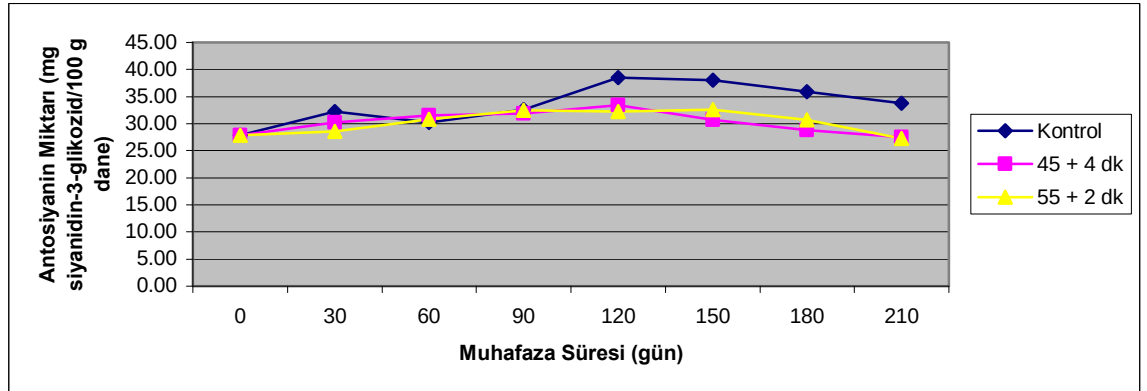
Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinde farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan toplam antosiyanin miktarları Şekil 4.29, 4.30 ve Çizelge 4.17’de verilmiştir. Narların toplam antosiyanin miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki toplam antosiyanin miktarları (23.89 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (35.12 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Antosiyanin miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Denemede 210 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı kontrol grubu meyvelerinde (33.75 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane), en düşük toplam antosiyanin miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (27.26 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) saptanmıştır (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Antosiyanin miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamaları yapılan, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin muhafaza süresince toplam antosiyanin miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.17’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, 2 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarlarında muhafaza periyodu süresince artış ve azalışlar olmuştur. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarları kontrol

grubu meyvelerinde (27.27 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane), en düşük toplam antosiyanin miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (22.22 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubu meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında muhafaza periyodunun ilk 150 günü süresince (49.08 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane), sıcak su uygulamaları yapılan meyvelerde ise ilk 120 günü süresince (44.00 ve 40.33 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) az miktarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki aylarda ise narların toplam antosiyanin miktarları düzenli olarak azalmıştır. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek toplam antosiyanin miktarları 40.33 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise 32.24 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 120 günü boyunca narların toplam antosiyanin miktarlarında az miktarda artış olmuş, daha sonraki dönemlerde azalmıştır. Nitekim, narların derim zamanında 27.85 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olan toplam antosiyanin miktarları muhafazanın 120. gününde 34.69 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane, muhafazanın 180. gününde 31.82 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 29.51 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu saptanmıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda kontrol grubu meyveleri (33.64 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) diğer uygulamalara göre daha yüksek toplam antosiyanin içermişlerdir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde (30.23 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	27.85 K..O	31.82 L..M	25.71 NOP	27.56 K..P	30.47 L..N	27.02 L..P	30.48 L..N	27.17 L..P	28.51	33.64 a	26.18 b ^z
	45°C+4 dk	27.85 K..O	25.50 NOP	29.45 J..N	24.07 OP	22.80 OP	26.29 NOP	22.89 OP	22.22 P	25.13		
	55°C+2 dk	27.85 K..O	23.31 OP	23.38 OP	26.54 M..O	24.06 OP	26.07 NOP	25.77 NOP	22.29 P	24.91	30.23 b	
6	Kontrol	27.85 K..O	32.72 H..K	34.82 G..J	37.66 D..H	46.50 AB	49.08 A	41.24 BCD	40.33 CDE	38.78	30.33 b	36.62 a
	45°C+4 dk	27.85 K..O	34.94 F..I	33.63 G..J	39.66 C..F	44.00 ABC	35.10 E..I	34.79 F..J	32.81 H..K	35.35		
	55°C+2 dk	27.85 K..O	33.79 G..J	38.30 D..G	38.49 D..G	40.33 CDE	39.23 C..F	35.75 E..I	32.24 I..L	35.75		
Ort. (Muh. Sür.)		27.85 e	30.35 cd	30.88 cd	32.33 bc	34.69 a	33.80 ab	31.82 bc	29.51 de			
LSD _{%5}		Uyg.: 1.344 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: 5.378 Muh. Sür.: 2.195 Depo Sıc.: 1.097										

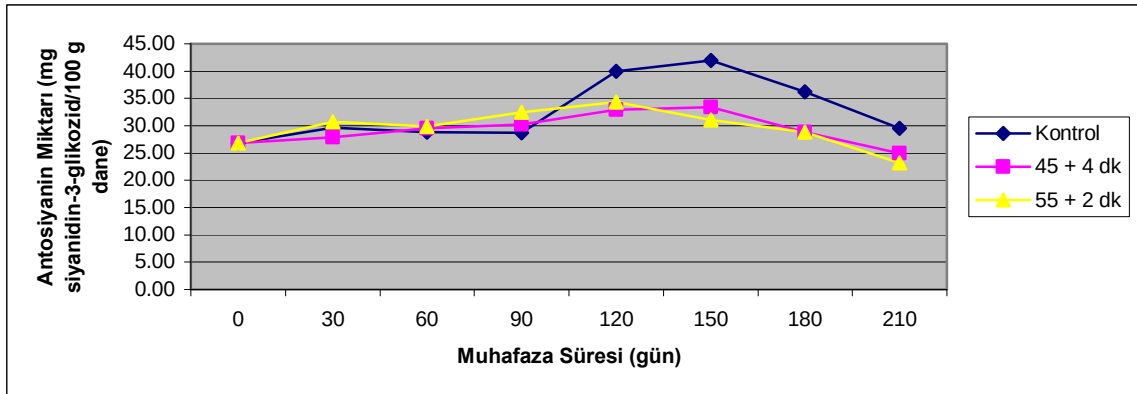
^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede 2 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha düşük bulunmuştur. Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza periyodu süresince saptanan toplam antosiyanin miktarı 26.18 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane iken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 36.62 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.17).

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan toplam antosiyanin miktarları Şekil 4.31 ve Çizelge 4.18’de verilmiştir. Narların toplam antosiyanin miktarlarında uygulama x muhafaza süresi etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x muhafaza süresi etkisi, depo sıcaklığı x uygulama etkisi ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında uygulama x muhafaza süresi etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede 210 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarları kontrol grubuna ait meyvelerde (29.52 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane), en düşük toplam antosiyanin miktarları ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan narlarda (23.15 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) saptanmıştır (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. Antosiyanin miktarı uygulama x muhafaza süresi etkisi

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamaları yapılan, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin muhafaza süresince toplam antosiyanin miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.18’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, 2 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 120 günü süresince, 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarlarında ise muhafaza periyodunun ilk 150 günü süresince az miktarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış her iki depo sıcaklığında da kontrol grubuna ait meyvelerde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki dönemlerde ise narların toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 120 gün süren muhafaza periyodu sonunda, en yüksek toplam antosiyanin miktarı 39.96 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda 32.86 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek toplam antosiyanin miktarları 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (25.75 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (22.30 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 150 gün süren muhafaza periyodu sonunda, en yüksek toplam antosiyanin miktarı 47.33 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda 35.74 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek toplam antosiyanin miktarları kontrol grubu meyvelerinde (36.16 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (24.00 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	26.89	30.04	27.26	26.04	39.96	36.58	29.81	22.87	29.93	32.71	28.84 b ^z
	45°C+4 dk	26.89	25.28	27.49	27.42	33.53	30.90	29.33	25.75	28.32	a	
	55°C+2 dk	26.89	30.68	27.99	30.88	32.86	26.45	28.10	22.30	28.27	29.34	
6	Kontrol	26.89	29.16	30.29	31.47	39.89	47.33	42.62	36.16	35.48	b	32.29 a
	45°C+4 dk	26.89	30.47	31.69	33.00	32.36	35.86	28.32	24.18	30.35	29.65	
	55°C+2 dk	26.89	30.69	31.68	33.98	35.79	35.74	29.52	24.00	31.04	b	
Ort. (Muh. Sür.)		26.89 cd	29.39 bc	29.40 bc	30.46 b	35.73 a	35.48 a	31.29 b	25.88 d			
LSD ₅		Uyg.: 1.752 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 2.861 Depo Sıc.: 1.430										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 120 günü boyunca narların toplam antosiyanin miktarlarında az miktarda artışlar meydana gelirken, daha sonraki muhafaza periyodu süresince azalmıştır. Nitekim, narların derim zamanında 26.89 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olan toplam antosiyanin miktarları, muhafazanın 120. günü sonunda 35.73 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Narların toplam antosiyanin miktarları muhafazanın 180. gününde 31.29 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 25.88 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.18).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu bulunmuştur. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda kontrol grubuna ait meyveler (32.71 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) diğer uygulamalara göre daha yüksek toplam antosiyanin içermişlerdir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan narlarda (29.34 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) saptanmıştır (Çizelge 4.18).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede 2 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha düşük bulunmuştur. Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza periyodu süresince saptanan toplam antosiyanin miktarı 28.84 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane iken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 32.29 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.18).

Birinci deneme yılında, 2 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarlarında muhafaza periyodu süresince artış ve azalışlar olmuştur. 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubu meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında muhafaza periyodunun ilk 150 günü süresince, sıcak su uygulamaları yapılan meyvelerde ise ilk 120 günü süresince az miktarda artışlar meydana gelmiştir. İkinci deneme yılında, 2 °C

sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 120 günü süresince, 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarlarında ise muhafaza periyodunun ilk 150 günü süresince az miktarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış her iki depo sıcaklığında da kontrol grubuna ait meyvelerde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Her iki deneme yılında da muhafazanın ilk 120 günü süresince narların toplam antosiyanin miktarları düzenli olarak artarken, daha sonraki muhafaza periyodu süresince azalmıştır. Farklı sıcak su uygulamaları bakımından kontrol grubu meyvelerinde saptanan toplam antosiyanin miktarları sıcak su uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuştur. Denemede 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları 2 °C’de depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Nar muhafazası konusunda çalışan bazı araştırmacılar, meyvelerde derimden sonra muhafaza periyodu süresince antosiyanin miktarlarının sabit kaldığını, bazı araştırmacılar ise muhafaza sırasında antosiyanin miktarlarında artış olduğunu saptamışlardır. Narlarda toplam antosiyanin miktarlarının derimden sonra artışlarının nedenleri bazı araştırmacılar tarafından açıklanmaya çalışılmıştır. Bu araştırmacılar narlarda toplam antosiyanin miktarlarının artışını fenolik bileşiklerin biyosentezinin derimden sonra da devam etmesinden kaynaklanabileceğini ve olgunlaşmayla ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir. Derimden sonra narların antosiyanin miktarlarında artış meydana geldiğini nar suyu muhafazası konusunda çalışan Gil vd (1996a), Holcroft vd (1998), Holcroft ve Kader (1999) tarafından da bildirilmiştir. Bu araştırmacılar, derimden sonra narların antosiyanin miktarlarındaki artışın phenylalanine ammonia lyase (PAL) ve UDP-glucose: flavonoid-3-O-glucosyltransferase (GT) antosiyanin biyosentez enzim aktiviteleri ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Öte yandan Holcroft vd (1998) farklı atmosfer koşullarında depoladıkları nar suyunda toplam antosiyanin miktarlarının artışını PAL aktivitesi ile ilişkili olduğunu fakat GT aktivitesi ile bir ilişki bulunmadığını bildirmişlerdir. MAP uygulamalarında ortamdaki CO₂ seviyesinin yükselmesi meyvelerde antosiyanin biyosentezini engelleyebileceği (Holcroft vd 1998), sıcak su uygulanan veya yüksek sıcaklıkta muhafaza edilen meyvelerde ise depolama süresince antosiyanin miktarının artabileceği bildirilmiştir (Holcroft vd 1998, Artès vd 2000a,b, Kalt vd 1999). Çalışmamızda, narların toplam antosiyanin miktarlarındaki

artış, yukarıda belirtildiği gibi antosiyanin biyosentezinin derimden sonra devam etmesinden kaynaklanabilir. Denemelerimizde sıcak su uygulaması yapıldıktan sonra modifiye atmosfer torbalarına alınan narlarda saptanan toplam antosiyanin miktarının kontrol grubu meyvelerine göre daha düşük düzeyde olması, yukarıda belirtildiği gibi MAP uygulamalarında ortamdaki CO₂ seviyesinin yükselmesi nedeniyle meyvelerde antosiyanin biyosentezini engellemesinden kaynaklanabilir. Nitekim, derimden sonra yüksek sıcaklıkta depolanan veya sıcaklık uygulaması yapılan narlarda (Artès vd 2000, Holcroft vd 1998, Miguel vd 2004, Mirdehghan 2006,2007a,c), kiraz (Goncalves vd 2007), çilek ve ahududunda (El Ghaouth vd 1991, Han vd 2004) antosiyanin miktarları muhafaza periyodu süresince artmıştır. Buna karşın, Varasteh vd (2012) ‘Rabbab-e-Neyriz’ nar çeşidinin muhafazası konusunda yaptığı çalışmada yenilebilir film uygulaması yapılan, 2 ve 5 °C sıcaklıkta depolanan narlarda toplam antosiyanin miktarının muhafaza periyodu süresince azaldığını, 5 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubu meyvelerinde ise muhafazanın ilk 45 günü süresince toplam antosiyanin miktarlarının arttığını, daha sonraki muhafaza periyodu süresince azaldığını bildirmişlerdir. Bizim sonuçlarımız bu araştırmacıların sonuçlarıyla uyum içindedir.

4.1.5.2. Modifiye atmosferde muhafazanın toplam antosiyanin miktarı üzerine etkisi

4.1.5.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre Hicaznar meyvelerinde saptanan toplam antosiyanin miktarları Çizelge 4.19’da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun 150. günü sonuna kadar az miktarlarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış kontrol grubu meyvelerinde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki dönemlerde ise narların toplam antosiyanin miktarları düzenli olarak azalmıştır. Birinci deneme yılında, derim zamanında 27.85 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olan narların toplam antosiyanin miktarları 150 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı ortalama 49.08 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubu

meyvelerinde, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda 37.30 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. 210 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek toplam antosiyanin miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerin toplam antosiyanin miktarları sırası ile 40.33 ve 26.15 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.19). İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında birinci yılda olduğu gibi genel olarak muhafaza periyodunun ilk 150 gününde az miktarlarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış kontrol grubu meyvelerinde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki aylarda ise narların toplam antosiyanin miktarları düzenli olarak azalmıştır. 150 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı ortalama 47.33 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda ortalama 33.60 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. 210 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek toplam antosiyanin miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerin toplam antosiyanin miktarı sırası ile 36.16 ve 26.10 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 150 günü boyunca narların toplam antosiyanin miktarları artarken, daha sonraki dönemlerde toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 27.85 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olan toplam antosiyanin miktarları, muhafazanın 150. gününde 42.19 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane, 180. gününde 34.66 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ve 210 gün süren muhafaza sonunda ise 31.54 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	30	60	90	120	150	180	210	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	27.85 GH	32.72 D..G	34.82 C..F	37.66 CDE	46.50 AB	49.08 A	41.24 BC	40.33 BC ^y	38.78 a	34.68 a ^z
	MAP 1	27.85 GH	31.94 D..H	31.27 E..H	38.36 CD	37.87 CD	40.18 BC	30.31 FGH	26.15 H	32.99 b	
	MAP 2	27.85 GH	28.56 FGH	28.55 FGH	37.71 CDE	37.77 CD	37.30 CDE	32.43 D..H	28.13 GH	32.29 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	27.85 e	31.07 de	31.55 de	37.91 bc	40.71 ab	42.19 a	34.66 cd	31.54 de		
LSD _{%5}		Uyg.: 2.283 Uyg. x Muh. Sür. :6.457 Muh. Sür.: 3.728									
2009	Kontrol	26.89 FG	29.16 E..G	30.29 D..G	31.47 D..G	39.89 BC	47.33 A	42.62 AB	36.16 B..E	35.48 a ^z	32.61 b
	MAP 1	26.89 FG	30.45 D..G	33.03 C..G	35.64 B..E	36.72 B..D	37.34 B..D	26.44 FG	26.10 G	31.58 b	
	MAP 2	26.89 FG	30.47 D..G	31.13 D..G	35.32 B..E	35.72 B..E	33.60 C..F	26.83 FG	26.26 FG	30.78 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	26.89 e	30.03 cde	31.48 cd	34.14 bc	37.44 ab	39.43 a	31.96 cd	29.51 de		
LSD _{%5}		Uyg.: 2.620 Uyg. x Muh. Sür. : 7.411 Muh. Sür.: 4.279									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 150 günü süresince Hicaznar çeşidine ait narların toplam antosiyanin miktarları artarken, daha sonraki muhafaza periyodu süresince toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 26.89 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olan toplam antosiyanin miktarları, muhafazanın 150. gününde 39.43 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Narların toplam antosiyanin miktarları muhafazanın 180. gününde 31.96 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise ortalama 29.51 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.19). Nar konusunda çalışan Kulkarni vd (2005), depolama sırasında antosiyanin miktarında bir artış olabileceğini belirtmiştir. Benzer şekilde çilek muhafazası konusunda çalışan Erkan vd (2008)'de muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak çileklerde antosiyanin miktarında artışların meydana geldiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarımız bu araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar çeşidine ait narlarda en yüksek toplam antosiyanin miktarı, kontrol grubu meyvelerinde 38.78 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 32.99 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane toplam antosiyanin ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda 32.29 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.19). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri incelendiğinde, en yüksek toplam antosiyanin miktarı, kontrol grubu meyvelerinde 35.48 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 31.58 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane toplam antosiyanin ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda 30.78 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.19).

Farklı deneme yıllarının narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki toplam antosiyanin miktarı (34.68 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) ikinci deneme yılına göre (32.61 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Birinci ve ikinci deneme yılında Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 150 günü az miktarda artış olmuş, bu artış kontrol grubu meyvelerinde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki dönemlerde ise narların toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. Her iki deneme yılında da muhafaza periyodu süresince saptanan en yüksek toplam antosiyanin miktarı kontrol grubunda, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda belirlenmiştir. MAP uygulamalarının, özellikle MAP 2 uygulaması yapılan narların toplam antosiyanin miktarının kontrol grubu meyvelerine göre daha düşük olması, depolama sırasında MAP 2 ortamında solunum sonucu artan CO₂ seviyesinin oldukça yüksek olması ve bunun sonucu antosiyanin biyosentezini engellemesinden kaynaklanabilir.

D'Aquino vd (2010) 'Primosole' nar meyvesinde 25µm kalınlıkta streç film ve streç film-fludioxonil uygulamalarının nar muhafazası üzerine etkilerini araştırmak için yaptıkları çalışmada, toplam antosiyanin miktarlarının 6 haftalık muhafaza periyodu sonunda ve manav koşullarında kontrol grubu meyveleri hariç tüm uygulamalarda azaldığını bildirmişlerdir.

Holcroft vd (1998) 'Wonderful' nar danelerinin antosiyanin miktarları üzerine CO₂ etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada 10 °C sıcaklıkta 6 hafta muhafaza edilen danelerde toplam antosiyanin miktarlarının ve PAL enzim aktivitesinin muhafaza süresince arttığını, muhafaza periyodunun 4. haftasında ise en üst düzeye ulaştığını, 20 kPa CO₂ uygulaması yapılan danelerde ise 4. haftadan itibaren toplam antosiyanin miktarlarının azaldığını ve derim zamanındaki miktarının (206.2 µg/mL) altına düştüğünü (170.2 µg/mL) bildirmişlerdir. Muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek toplam antosiyanin miktarının kontrol grubu danelerinde (352.0 µg/mL) ve 10 kPa CO₂ uygulaması yapılan danelerde (283.0 µg/mL) olduğunu bildirmişlerdir.

4.1.5.2.2. Beynar eşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre Beynar meyvelerinde saptanan toplam antosiyanin miktarları Çizelge 4.20’de verilmiştir. Çizelge 4.20’deki değerlere göre, birinci deneme yılında, kontrol grubu meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun 100. gününe kadar artışlar saptanmıştır. 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarları kontrol grubuna ait meyvelerde saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerin toplam antosiyanin miktarı sırası ile 1.78 ve 1.23 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Bununla birlikte, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.20). İkinci deneme yılında, kontrol grubu meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun 120. gününe kadar artışlar saptanmıştır. 120 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı ortalama 2.24 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan narlarda 1.26 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. 140 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek toplam antosiyanin miktarı birinci yılda olduğu gibi kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerin toplam antosiyanin miktarı sırası ile 2.15 ve 1.08 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Artès vd (2000), ‘Mollar de Elche’ nar çeşidinin muhafazası üzerine MAP uygulamalarının etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada; özellikle kontrol grubu meyvelerinde muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak toplam antosiyanin miktarında artış olduğunu bildirmişlerdir. Toplam antosiyanin bakımından denememizden elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.20. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	20	40	60	80	100	120	140	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	1.32	1.36	2.36	2.68	2.22	2.56	1.98	1.78	2.03 a	1.80 a ^z
	MAP 1	1.32	1.39	2.40	1.68	2.01	1.62	1.57	1.57	1.69 b	
	MAP 2	1.32	1.34	2.16	1.92	2.04	1.87	1.59	1.23	1.68 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	1.32 d	1.36 d	2.30 a	2.09 a	2.09 a	2.02 ab	1.71 bc	1.52 cd		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.190 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 0.311									
2009	Kontrol	0.90 H	1.22 F..H	1.30 E..H	2.20 AB	1.63 C..F	1.68 CDE	2.24 A	2.15 AB ^y	1.67 a	1.44 b
	MAP 1	0.90 H	1.23 F..H	1.77 BCD	2.06 ABC	1.79 BCD	1.63 C..F	1.26 E..H	1.13 GH	1.47 b	
	MAP 2	0.90 H	1.06 H	1.13 GH	1.26 E..H	0.97 H	1.53 D..G	1.62 C..F	1.08 H	1.19 c	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.90 e	1.17 d	1.40 cd	1.84 a	1.46 bc	1.61 abc	1.71 ab	1.45 bc		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.158 Uyg. x Muh. Sür. : 0.448 Muh. Sür.: 0.259									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.20). Denemenin ilk 40 günü süresince Beynar çeşidine ait narların toplam antosiyanin miktarları artarken, daha sonraki muhafaza periyodu süresince toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 1.32 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olan toplam antosiyanin miktarları, muhafazanın 40. gününde 2.30 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Narların toplam antosiyanin miktarları 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise ortalama 1.52 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Bu deneme yılında narların derim zamanında 0.90 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olan toplam antosiyanin miktarları, muhafazanın 60. gününde 1.84 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ve 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 1.45 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.20).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Bu deneme yılında muhafaza periyodu süresince saptanan en yüksek toplam antosiyanin miktarı ortalama 2.03 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olup kontrol grubuna ait meyvelerden elde edilmiştir. Bu uygulamayı ortalama 1.69 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda ortalama 1.68 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.20). İkinci deneme yılında yapılan varyans analizlerine göre, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.20). Muhafaza periyodu süresince narlarda saptanan en yüksek toplam antosiyanin miktarı, kontrol grubuna ait meyvelerde ortalama 1.67 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 1.47 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda ortalama 1.19 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır.

Farklı deneme yıllarının Beynar çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim birinci deneme yılındaki toplam antosiyanin miktarı (1.80 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane), ikinci deneme yılına göre (1.44 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.20)

Birinci deneme yılında Beynar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun 40. günü sonuna kadar az miktarda artışlar meydana gelmiştir. İkinci deneme yılında ise birinci deneme yılından farklı olarak muhafaza periyodunun 120. günü sonuna kadar artışlar saptanmıştır. Her iki deneme yılında da muhafaza periyodu süresince saptanan en yüksek toplam antosiyanin miktarı kontrol grubu meyvelerinde, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda belirlenmiştir.

Miguel vd (2004) farklı muhafaza koşullarının ‘Assaria’ nar çeşidi meyvelerinin antosiyanin miktarları üzerine etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada 5 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narlarda antosiyanin miktarlarının uygulamalara göre değişmekle birlikte birinci ayın sonunda en yüksek seviyeye ulaştığını, muhafazanın sonunda ise azaldığını ve 5 aylık muhafaza periyodu sonunda en yüksek antosiyanin miktarlarının püskürtme şeklinde mumlama uygulaması yapılan narlarda olduğunu bildirmişlerdir.

4.1.6. Toplam fenolik bileşiklerin miktarı

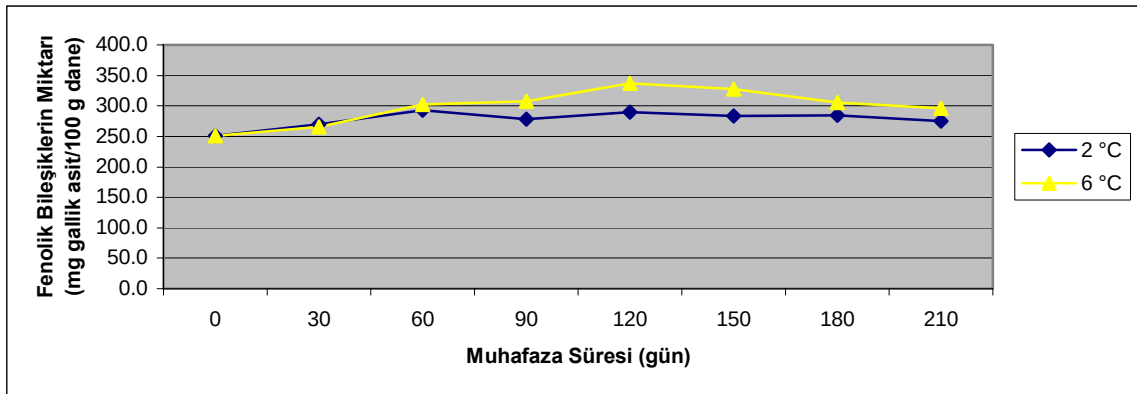
4.1.6.1. Sıcak su uygulamalarının toplam fenolik bileşiklerin miktarı üzerine etkisi

4.1.6.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinde farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan toplam fenolik bileşiklerin miktarları Şekil 4.32, 4.33, 4.34 ve Çizelge 4.21’de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında,

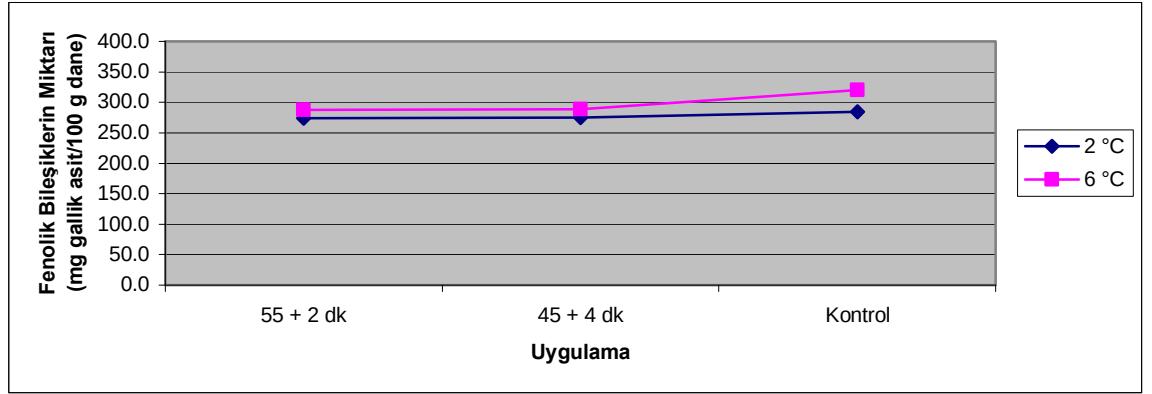
depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları ilk 120 gün süresince artmış, daha sonraki dönemde ise azalmıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki toplam fenolik bileşiklerin miktarları (275.2 mg gallik asit/100 g dane) 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (296.5 mg gallik asit/100 g dane) göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.32).



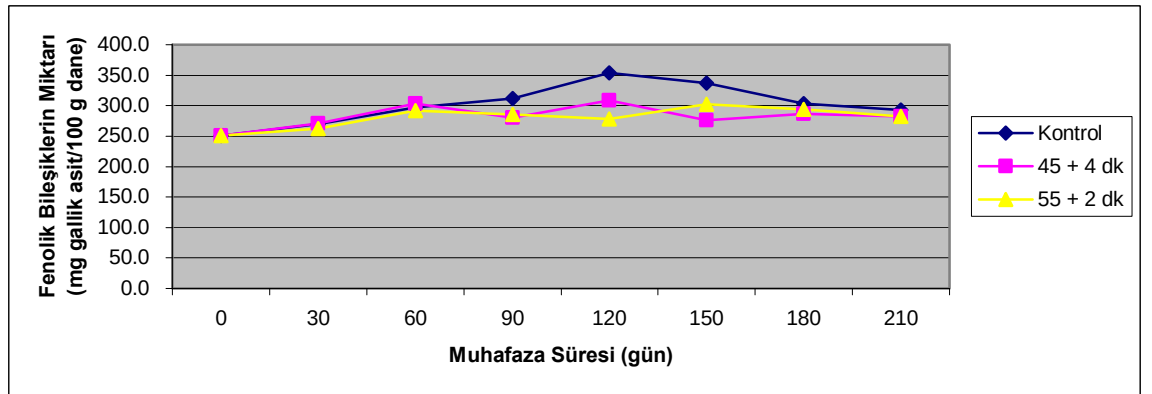
Şekil 4.32. Fenolik bileşiklerin miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça uygulamalara bağlı olarak narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları da artmıştır. Denemede en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanmıştır (Şekil 4.33).



Şekil 4.33. Fenolik bileşiklerin miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu

Birinci deneme yılında, narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları muhafazanın ilk 120 günü boyunca artmış daha sonraki dönemde azalmıştır. Denemede 210 günlük muhafaza sonunda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarları kontrol grubunda, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarları ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen meyvelerde saptanmıştır (Şekil 4.34).



Şekil 4.34. Fenolik bileşiklerin miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamaları yapılarak, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların muhafaza süresince toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.21’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, 2 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 120 günü sonuna kadar az miktarda artışlar saptanmıştır. Bu

artışlar kontrol grubuna ait meyvelerde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki muhafaza periyodu sürelerinde ise narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları düzenli olarak azalmıştır. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafazanın 120. günü sonunda, en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı 328.4 mg gallik asit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda 266.9 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarları 282.1 mg gallik asit/100 g dane ile 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı 266.8 mg gallik asit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında ise genel olarak muhafaza periyodunun ilk 120 günü süresince artışlar meydana gelmiştir. Bu artışlar 2 °C sıcaklıkta depolanan meyvelerde olduğu gibi kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki muhafaza periyodu sürelerinde ise narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları düzenli olarak azalmıştır (Çizelge 4.21). 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafazanın 120. günü sonunda, en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı 380.2 mg gallik asit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda 282.7 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarları 319.1 mg gallik asit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı 282.9 mg gallik asit/100 g dane ile 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. Depo sıcakları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	251.0 J	278.9 F..J	292.0 D..I	281.5 E..J	328.4 BCD	301.3 C..H	275.6 HIJ	266.8 HIJ	284.4	302.4 a	277.9 b ^z
	45°C+4 dk	251.0 J	270.7 HIJ	319.4 B..E	266.6 HIJ	266.9 HIJ	257.5 IJ	288.4 E..J	282.1 E..J	275.3		
	55°C+2 dk	251.0 J	258.6 IJ	267.4 HIJ	286.1 E..J	274.3 HIJ	290.1 D..I	288.5 E..J	276.8 G..J	274.1	282.2 b	
6	Kontrol	251.0 J	260.0 IJ	303.2 C..H	343.1 AB	380.2 A	373.3 A	332.3 BC	319.1 B..E	320.3	281.0 b	299.1 a
	45°C+4 dk	251.0 J	271.2 HIJ	287.1 E..J	293.3 D..I	349.6 AB	294.3 C..I	283.9 E..J	282.9 E..J	289.2		
	55°C+2 dk	251.0 J	266.6 HIJ	316.4 B..F	285.9 E..J	282.7 E..J	314.2 B..G	299.0 C..H	287.7 E..J	287.9		
Ort. (Muh. Sür.)		251.0 e	267.7 d	297.6 bc	292.8 bc	313.7 a	305.1 ab	294.6 bc	285.9 c			
LSD _{%5}		Uyg.: 9.587 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: 38.350 Muh. Sür.: 15.656 Depo Sıc.: 7.828										

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 120 günü süresince narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları düzenli olarak artarken, daha sonraki dönemlerde ise azalmıştır. Nitekim, narların derim zamanında 251.0 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarları muhafazanın 120. günü sonunda 313.7 mg gallik asit/100 g dane'ye yükselmiş, muhafazanın 180. gününde 294.6 mg gallik asit/100 g dane'ye ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 285.9 mg gallik asit/100 g dane'ye kadar düşmüştür (Çizelge 4.21).

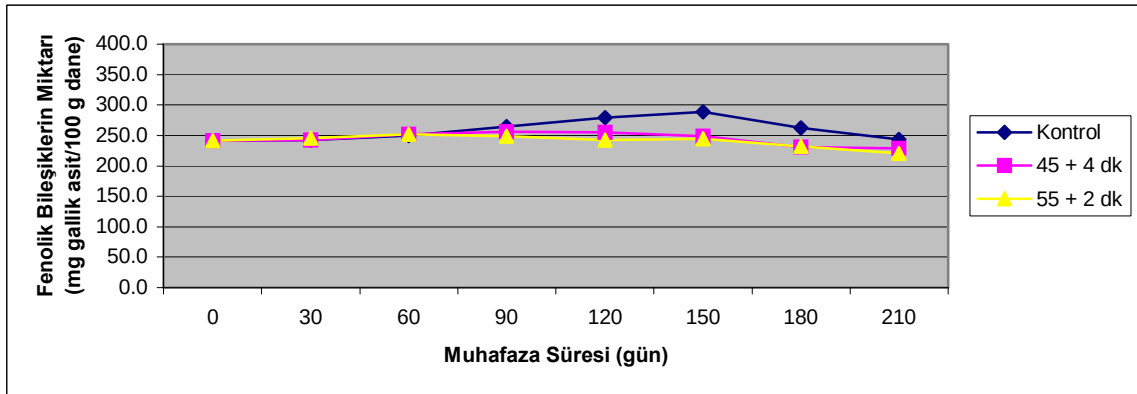
Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda kontrol grubuna ait meyveler (302.4 mg gallik asit/100 g dane) diğer uygulamalara göre daha yüksek toplam fenolik bileşikler içermişlerdir. En düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (281.0 mg gallik asit/100 g dane) saptanmıştır (Çizelge 4.21).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen depo sıcaklıklarından 6 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narların toplam fenolik bileşiklerin miktarı 2 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Nitekim, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 299.1 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarı, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 277.9 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin depo sıcaklıkları, farklı sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan toplam fenolik bileşiklerin miktarları Şekil 4.35, ve Çizelge 4.22'de verilmiştir. Narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama

interaksiyonu, depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksiyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksiyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları ilk 150 gün boyunca artmış, daha sonraki dönemde ise azalmıştır. Denemede 210 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarları kontrol grubunda (243.4 mg gallik asit/100 g dane), en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarları ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan narlarda (220.1 mg gallik asit/100 g dane) saptanmıştır (Şekil 4.35).



Şekil 4.35. Fenolik bileşiklerin miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksiyonu

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamaları yapılan, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin muhafaza süresince toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.22’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, 2 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 120 günü sonuna kadar, 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında ise genel olarak muhafaza periyodunun ilk 150 günü süresince artışlar meydana gelmiştir. Bu artışlar kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki dönemlerde ise narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları düzenli olarak azalmıştır. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek toplam

fenolik bileşiklerin miktarları 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubu meyvelerinde (250.4 mg gallik asit/100 g dane), en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (219.9 mg gallik asit/100 g dane) saptanmıştır. Depo sıcakları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.22).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 150. günü süresince narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları düzenli olarak artarken, daha sonraki muhafaza periyodu boyunca azalmıştır. Nitekim, narların derim zamanında ortalama 241.7 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarları muhafazanın 150. günü sonunda ortalama 260.7 mg gallik asit/100 g dane'ye kadar yükselmiş, muhafazanın 180. gününde 242.0 mg gallik asit/100 g dane'ye ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 230.7 mg gallik asit/100 g dane'ye kadar düşmüştür (Çizelge 4.22).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda kontrol grubu meyveleri (259.1 mg gallik asit/100 g dane) diğer uygulamalara göre daha yüksek toplam fenolik bileşikler içermişlerdir. En düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen meyvelerde (240.8 mg gallik asit/100 g dane) saptanmıştır (Çizelge 4.22).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen depo sıcaklıklarından 6 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarının 2 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Nitekim, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 253.3 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarı, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 243.0 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	241.7	240.9	241.2	258.2	276.6	273.0	243.3	236.3	251.4	259.1	243.0 b ^z
	45°C+4 dk	241.7	240.7	243.5	246.3	257.6	241.1	231.2	225.9	241.0	a	
	55°C+2 dk	241.7	246.1	246.3	236.8	241.6	235.0	225.1	220.4	236.6	244.5	
6	Kontrol	241.7	244.6	257.9	270.8	282.4	303.9	282.2	250.4	266.7	b	253.3 a
	45°C+4 dk	241.7	244.8	259.7	266.9	252.3	255.8	231.8	231.1	248.0	240.8	
	55°C+2 dk	241.7	244.2	257.8	260.6	242.4	255.1	238.4	219.9	245.0	b	
Ort. (Muh. Sür.)		241.7 bc	243.6 b	251.1 ab	256.6 a	258.8 a	260.7 a	242.0 bc	230.7 c			
LSD ₅		Uyg.: 7.084 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 11.568 Depo Sıc.: 5.784										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında muhafaza periyodunun ilk 120 günü süresince az miktarda artışlar meydana gelmiştir. İkinci deneme yılında da, 2 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında ise genel olarak muhafaza periyodunun ilk 120 günü süresince, 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında ise muhafaza periyodunun ilk 150 günü süresince az miktarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış her iki depo sıcaklığında da kontrol grubuna ait meyvelerde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Farklı muhafaza süreleri açısından birinci deneme yılında muhafazanın ilk 120 günü süresince, ikinci deneme yılında muhafazanın ilk 150 günü süresince narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları düzenli olarak artarken, daha sonraki muhafaza periyodu boyunca azalmıştır. Farklı sıcak su uygulamaları bakımından kontrol grubu meyvelerinde saptanan toplam fenolik bileşiklerin miktarları sıcak su uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuştur. Depo sıcaklıkları bakımından 6°C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları 2 °C’de depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur.

4.1.6.2. Modifiye atmosferde muhafazanın toplam fenolik bileşiklerin miktarı üzerine etkisi

4.1.6.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre Hicaznar meyvelerinde saptanan toplam fenolik bileşiklerin miktarları Çizelge 4.23’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında kontrol grubu meyvelerinde genel olarak muhafaza periyodunun ilk 150 gününde, MAP uygulamaları yapılan narlarda ise muhafaza periyodunun 90. günü sonuna kadar az miktarlarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış kontrol grubu meyvelerinde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki dönemlerde ise narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları düzenli olarak azalmıştır. Birinci deneme yılında, 150 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı 373.3 mg gallik asit/100 g dane ile kontrol grubunda, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 ortamında depolanan narlarda

300.3 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. 210 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı kontrol grubunda (319.1 mg gallik asit/100 g dane), en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 ortamında depolanan narlarda (263.5 mg gallik asit/100 g dane) saptanmıştır. Öte yandan, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.23). İkinci deneme yılında, nar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 150 günü sonuna kadar az miktarlarda artış meydana gelmiştir. Bu artış kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki aylarda ise narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları düzenli olarak azalmıştır. 150 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı 326.9 mg gallik asit/100 g dane ile kontrol grubunda saptanırken, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 ortamında depolanan narlarda 281.5 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. 210 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı kontrol grubunda (250.4 mg gallik asit/100 g dane), en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 ortamında depolanan narlarda (218.0 mg gallik asit/100 g dane) saptanmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.23).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.23). Denemenin ilk 150 günü süresince nar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları artarken, daha sonraki dönemlerde toplam fenolik bileşiklerin miktarları azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 251.0 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarları, muhafazanın 150. gününde 325.3 mg gallik asit/100 g dane'ye yükselmiştir. Muhafazanın 180. gününde 295.6 mg gallik asit/100 g dane'ye ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 282.4 mg gallik asit/100 g dane'ye kadar düşmüştür. İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	30	60	90	120	150	180	210	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	251.0	260.0	303.2	343.1	360.6	373.3	332.3	319.1	317.8 a	294.0 a ^z
	MAP 1	251.0	266.5	275.4	325.3	301.4	302.1	284.4	264.6	283.8 b	
	MAP 2	251.0	265.0	273.2	325.2	295.1	300.3	270.1	263.5	280.4 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	251.0 d	263.8 cd	283.9 bc	331.2 a	319.0 a	325.3 a	295.6 b	282.4 bc		
LSD _{%5}		Uyg.: 12.778 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 20.867									
2009	Kontrol	241.7	244.6	257.9	270.8	282.4	326.9	291.9	250.4	270.8 a	260.7 b
	MAP 1	241.7	243.1	265.2	267.8	273.7	288.5	244.9	222.4	255.9 b	
	MAP 2	241.7	247.8	266.4	267.7	276.7	281.5	242.8	218.0	255.3 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	241.7 cd	245.2 cd	263.2 bc	268.8 b	277.6 ab	298.9 a	259.9 bc	230.3 d		
LSD _{%5}		Uyg.: 13.861 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 22.634									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

İkinci deneme yılında, denemenin ilk 150 günü süresince narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları artarken, daha sonraki dönemlerde toplam fenolik bileşiklerin miktarları azalmıştır. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 241.7 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarları, muhafazanın 150. gününde 298.9 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları muhafazanın 180. gününde 259.9 mg gallik asit/100 g dane ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise ortalama 230.3 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır.

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamalarının narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri incelendiğinde, en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı, kontrol grubunda 317.8 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 283.8 mg gallik asit/100 g dane toplam fenolik bileşikler ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda 280.4 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.23).

İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu süresince en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı, kontrol grubu meyvelerinde 270.8 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 255.9 mg gallik asit/100 g dane toplam fenolik bileşikler ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda 255.3 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Yıllar arasında Hicaznar meyvelerinde saptanan toplam fenolik bileşiklerin miktarı arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki narların toplam fenolik bileşiklerin miktarı (294.0 mg gallik asit/100 g dane) ikinci deneme yılına göre (260.7 mg gallik asit/100 g dane) daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Her iki deneme yılında da Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 150 süresince az miktarda artışlar meydana gelmiştir. Muhafaza periyodu süresince Hicaznar meyvelerinde en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı kontrol grubu ait meyvelerde, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda belirlenmiştir. Ayhan vd (2009) Hicaznar danelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine MAP uygulamalarının etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada 5 °C sıcaklıkta 18 gün süreyle muhafaza edilen danelerin toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında muhafaza süresince az miktarlarda artış meydana geldiğini, muhafaza periyodunun 12. gününde ise en üst düzeye ulaştığını, bu süreden sonra toplam fenolik bileşiklerin miktarlarının tüm uygulamalarda azalmaya başladığını ve muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarının kontrol grubu danelerinde olduğunu bildirmişlerdir. Denemelerimizden elde edilen sonuçlar bu araştırma ile uyum içindedir.

4.1.6.2.2. Beynar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre Beynar meyvelerinde saptanan toplam fenolik bileşiklerin miktarları Çizelge 4.24’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, birinci deneme yılında, 140 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde saptanırken, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerin toplam fenolik bileşiklerin miktarı sırası ile 153.1 ve 143.1 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.24). İkinci deneme yılında, 140 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde saptanırken (154.2 mg gallik asit/100 g dane), en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda (145.4 mg gallik asit/100 g dane) saptanmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	20	40	60	80	100	120	140	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	162.6	150.2	159.1	139.8	162.5	174.4	165.6	153.1	158.4	154.6 b ^z
	MAP 1	162.6	189.4	168.8	139.6	140.4	151.6	141.9	143.9	154.8	
	MAP 2	162.6	153.9	158.8	130.8	136.8	156.1	161.9	143.1	150.5	
	Ort. (Muh. Sür.)	162.6 a	164.5 a	162.2 a	136.8 c	146.6 bc	160.7 a	156.5 ab	146.7 bc		
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D.									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.24). Narların derim zamanında 162.6 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarları, muhafazanın 60. gününde 136.8 mg gallik asit/100 g dane'ye kadar düşmüştür. Muhafazanın 100. gününde 160.7 mg gallik asit/100 g dane'ye yükselmiştir ve 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 146.7 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır. İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narların derim zamanında 168.4 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarları, muhafazanın 60. gününde 150.7 mg gallik asit/100 g dane ve 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 150.3 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.24).

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Her iki deneme periyodunda da uygulamalar arasında en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı kontrol grubu meyvelerinde, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır (Çizelge 4.24).

Yıllar arasında narlarda saptanan toplam fenolik bileşiklerin miktarı arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki toplam fenolik bileşiklerin miktarı (154.6 mg gallik asit/100 g dane) ikinci deneme yılına göre (160.7 mg gallik asit/100 g dane) daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.24).

Birinci ve ikinci deneme yılında Beynar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodu süresince az miktarda artışlar meydana gelmiştir. Her iki deneme yılında da muhafaza periyodu süresince saptanan en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı kontrol grubu meyvelerinde, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda belirlenmiştir. Ancak, derim sonrası uygulamaları Beynar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. D'Aquino vd (2010) 'Primosole' nar

çeşidinde yaptıkları çalışmada meyvelerin derim zamanında 148.2 mg gallik asit/100 g olan toplam fenolik bileşiklerin miktarlarının 6 haftalık muhafaza periyodu sonunda ve manav koşullarında tüm uygulamalarda azaldığını ve en az azalmanın kontrol grubu meyvelerinde, en fazla azalmanın ise MAP uygulamalarında olduğunu bildirmişlerdir. Denemelerimizden elde edilen sonuçlar bu araştırma ile uyum içindedir.

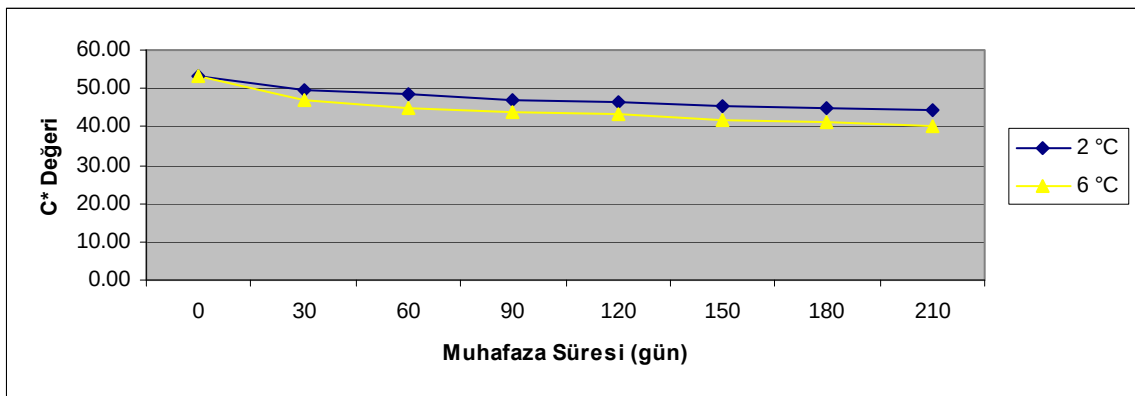
4.1.7. Meyve kabuk rengi ölçümü

4.1.7.1. Chroma (C*) değeri

4.1.7.1.1. Sıcak su uygulamalarının chroma (C*) değeri üzerine etkisi

4.1.7.1.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre kabuk renginin chroma (C*) değerlerinde meydana gelen değişimler Şekil 4.36 ve Çizelge 4.25’de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin C* değerleri üzerine depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.36. C* değeri depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, narların C* değerlerinde depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça C* değerleri azalmıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C’de depolanan narlardaki C* değerleri (44.18) 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (40.27) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.36).

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre C* değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.25’de verilmiştir. Çizelge 4.25’deki değerlere göre meyvelerin C* değerleri depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. 2 °C sıcaklıkta depolanan narların C* değerleri derim zamanında 53.17 iken, 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda C* değerlerinde en fazla azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (42.61), en az azalma ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (45.27) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda C* değerlerinde en fazla azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (39.84), en az azalma ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (40.51) saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun meyvelerin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.25).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin C* değerlerinde azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 53.17 olan C* değerleri muhafazanın 90. gününde 45.42’ye ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda 42.22’ye kadar düşmüştür (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince C* değeri üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	53.17	48.83	48.44	46.70	46.60	45.22	44.69	42.61	47.03	45.66 b	47.40 a ^z
	45°C+4 dk	53.17	50.16	48.94	47.02	46.80	45.67	45.54	45.27	47.82		
	55°C+2 dk	53.17	49.61	48.77	46.97	46.25	44.72	44.49	44.65	47.33	46.29 a	
6	Kontrol	53.17	46.87	44.78	42.88	42.71	42.45	41.19	39.84	44.24	45.93 ab	44.51 b
	45°C+4 dk	53.17	47.86	45.34	44.97	44.18	41.33	40.74	40.51	44.76		
	55°C+2 dk	53.17	45.95	45.17	43.98	43.80	42.17	41.56	40.44	44.53		
Ort. (Muh. Sür.)		53.17 a	48.21 b	46.91 c	45.42 d	45.06 d	43.59 e	43.03 ef	42.22 f			
LSD ₅		Uyg.: 0.509 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 0.832 Depo Sıc.: 0.416										

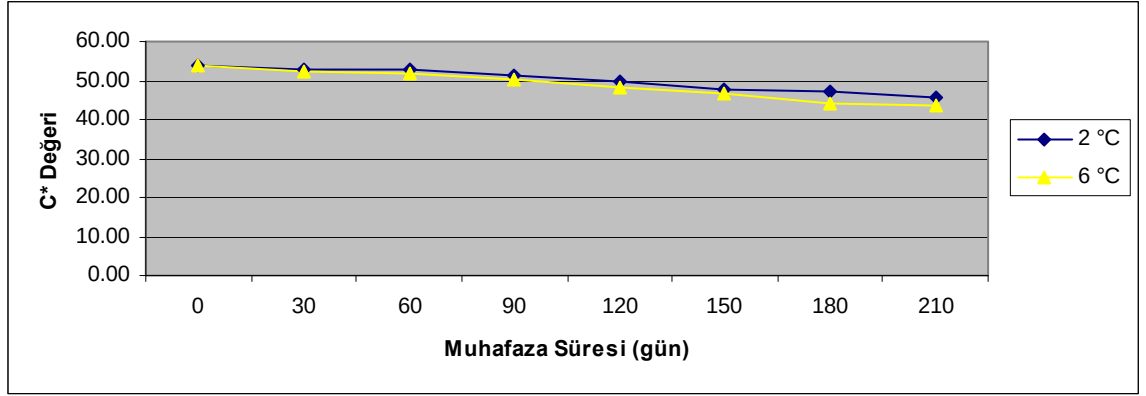
^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların C* değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. 210 günlük muhafaza periyodu süresince C* değerlerinde en az azalma 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (46.29), en fazla azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (45.66) saptanmıştır (Çizelge 4.25). 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narların kabuk rengi diğer uygulamalara göre daha canlı kırmızı renkte kalmıştır.

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanan C* değerleri 2 °C sıcaklıkta depolananlara göre daha düşük bulunmuştur. Başka bir ifade ile 6 °C sıcaklıkta depolanan narların kabuk rengi matlaşmıştır ve canlılığını kaybetmiştir. Nitekim, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C* değerleri 44.51 olarak belirlenirken, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C* değerleri 47.40 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.25).

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan C* değerleri Şekil 4.37 ve Çizelge 4.26'da verilmiştir. Narların C* değerlerinde depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin C* değerlerinde depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça C* değerleri azalmıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki C* değerleri (45.82) 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (43.61) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. C* değeri depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, depo sıcaklıkları, farklı sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre narlarda saptanan C* değerleri Çizelge 4.26'da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Hicaznar meyvelerinin C* değerleri depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. 2 °C sıcaklıkta depolanan narların C* değerleri derim zamanında 54.04 iken, 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda C* değerlerinde en fazla azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (45.25) ve en az azalma ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (46.30) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda C* değerlerinde en fazla azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (42.63) ve en az azalma ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (44.33) saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.26).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin C* değerlerinde azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim meyvelerin derim zamanında 54.04 olan C* değerleri muhafazanın 90. gününde 50.92'ye ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 44.72'ye kadar düşmüştür (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince C* değeri üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	54.04	52.34	51.43	50.38	48.56	47.55	46.20	45.25	49.47	48.54 b	50.24 a ^z
	45°C+4 dk	54.04	53.44	55.22	52.60	50.28	47.74	47.39	46.30	50.88		
	55°C+2 dk	54.04	53.20	52.43	51.23	50.92	47.80	47.45	45.92	50.37	50.17 a	
6	Kontrol	54.04	50.94	50.44	49.02	46.04	44.55	43.22	42.63	47.61	49.96 a	48.87 b
	45°C+4 dk	54.04	52.76	52.07	50.05	49.67	48.19	44.58	44.33	49.46		
	55°C+2 dk	54.04	52.82	52.77	52.23	49.20	46.91	44.57	43.86	49.55		
Ort. (Muh. Sür.)		54.04 a	52.58 b	52.40 b	50.92 c	49.11 d	47.13 e	45.57 f	44.72 g			
LSD ₅		Uyg.: 0.415 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 0.679 Depo Sıc.: 0.339										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların C* değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda C* değerlerinde en az azalma 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde (50.17) ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde (49.96), en fazla azalma ise kontrol grubuna ait meyvelerde (48.54) saptanmıştır (Çizelge 4.26).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak meyvelerin C* değerlerinde azalmalar meydana gelmiştir (Çizelge 4.26). 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C* değerleri 50.24 olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C* değerleri 48.87 olarak belirlenmiştir.

Her iki deneme yılında da değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin C* değerleri farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. Başka bir ifade ile, muhafaza periyodu sonunda her üç uygulamada da meyve kabuklarının canlılık değerleri azalmıştır. Uygulamalar açısından en az azalma 45 °C ve 55 °C sıcak suda bekletilen narlarda saptanırken, en fazla azalma kontrol grubuna ait meyvelerde saptanmıştır. Meyve kabuk renginin C* değerleri varolan rengin canlılığı veya matlığını sayısal olarak ifade ederken, C* değerinin yüksek olması rengin daha canlı olduğunu göstermektedir. Her iki deneme yılında da muhafaza periyodu boyunca sıcak su uygulamaları yapılan narlar kontrol grubu meyvelerine göre daha canlı kırmızı renkte kalmıştır. Öte yandan sıcak su uygulamaları yapılan narların C* değerlerinin kontrol grubu meyvelerine göre daha yüksek olmasında MAP uygulamasının da etkisi olduğu düşünülmektedir. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak da meyvelerin C* değerlerinde azalmalar meydana gelmiş ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların C* değerleri 2 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha düşük bulunmuştur. Nar muhafazası konusunda çalışan Artès vd (1998) 0 °C ve 5 °C' sıcaklıkta depoladıkları narların C* değerlerinin soğukta muhafaza ve manav koşulları süresince azaldığını ve en düşük C* değerlerinin manav koşullarında 7 gün boyunca bekletilen kontrol grubu meyvelerinde olduğunu bildirmektedirler. Denemelerimizden elde edilen bulgular bu araştırmacıların sonuçlarıyla uyum içindedir.

4.1.7.1.2. Modifiye atmosferde muhafazanın chroma (C*) değeri üzerine etkisi

4.1.7.1.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre Hicaznar meyvelerinin C* değerleri Çizelge 4.27’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Hicaznar meyvelerinin C* değerlerinde uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça azalmalar saptanmıştır. 210 gün süreyle depolanan narlarda en düşük C* değerleri kontrol grubu meyvelerinde ve en yüksek C* değerleri ise MAP 2 uygulamasında belirlenmiştir. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 53.17 olan C* değerleri muhafaza periyodunun 120. günü sonunda kontrol grubunda 42.71 olarak, MAP 2 uygulamasında ise 45.77 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda en düşük C* değeri 39.84 olup kontrol grubunda, en yüksek C* değeri ise 43.33 ile MAP 2 uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.27). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denemenin ikinci yılında, 210 gün süreyle depolanan narlarda en düşük C* değerleri kontrol grubunda (42.63), en yüksek C* değerleri ise MAP 2 uygulamasında (44.52) belirlenmiştir. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde muhafaza süresinin uzaması C* değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Nitekim, derim zamanında narların C* değeri 53.17 iken, 120. gününde 44.56’ya ve 210. günü sonunda ise bu değer 42.14’e kadar düşmüştür (Çizelge 4.27). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde muhafaza süresinin uzaması C* değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 54.04 olan C* değeri muhafaza süresince sürekli azalarak muhafazanın 120. gününde 46.62’ye ve 210. gününde 43.86’ya kadar düşmüştür (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince C* değeri üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	30	60	90	120	150	180	210	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	53.17	46.87	44.78	42.88	42.71	42.45	41.19	39.84	44.24 b	45.59 b ^z
	MAP 1	53.17	48.53	45.72	45.47	45.19	43.70	43.60	43.24	46.08 a	
	MAP 2	53.17	48.61	46.77	45.83	45.77	44.09	44.01	43.33	46.45 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	53.17 a	48.00 b	45.76 c	44.72 cd	44.56 d	43.41 e	42.93 ef	42.14 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.638 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 1.042									
2009	Kontrol	54.04	50.94	50.44	49.02	46.04	44.55	43.22	42.63	47.61 b	48.11 a
	MAP 1	54.04	51.32	50.91	49.26	46.23	44.97	44.81	44.43	48.25 ab	
	MAP 2	54.04	51.97	51.72	50.10	47.58	45.10	44.63	44.52	48.71 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	54.04 a	51.41 b	51.02 b	49.46 c	46.62 d	44.87 e	44.22 e	43.86 e		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.766 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 1.251									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek C* değeri 46.45 ile MAP 2 uygulamasında meydana gelirken, bunu 46.08 ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük C* değeri ise 44.24 ile kontrol grubunda saptanmıştır (Çizelge 4.27). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek C* değeri 48.71 ile MAP 2 uygulamasında meydana gelirken, bunu 48.25 ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük C* değeri ise 47.61 ile kontrol grubunda saptanmıştır (Çizelge 4.27).

Yıllar arasında narlarda saptanan C* değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki C* değeri (45.59) ikinci deneme yılına (48.11) göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.27).

Muhafaza periyodu süresince narların kabuk rengindeki değişimler C* değeri ve h° değerlerindeki değişimler izlenerek saptanmıştır. Her iki deneme yılında da Hicaznar çeşidine ait narlarda muhafaza süresi uzadıkça C* değerlerinde derim zamanına göre azalmalar saptanmıştır. Başka bir ifade ile, muhafaza periyodu sonunda her üç uygulamada da meyve kabuklarının canlılık değerleri azalmıştır. Muhafaza periyodu süresince MAP 2 ve MAP1 uygulaması yapılan narlardaki C* değerleri kontrol grubu meyvelerine göre daha iyi korunmuştur. D'Aquino vd (2010) muhafaza periyodu süresince narların C* değerlerinin azaldığını ve en düşük C* değerlerinin kontrol grubu meyvelerinde olduğunu bildirmektedirler.

4.1.7.1.2.2. Beynar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre Beynar meyvelerinin C* değerleri Çizelge 4.28'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, narların C* değerlerinde uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça azalmalar saptanmıştır. Birinci deneme yılında, 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda en düşük C* değeri 36.93 olup kontrol grubuna ait

meyvelerde, en yüksek C* değeri ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerdeki C* değeri aynı süre sonunda ortalama 38.30 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.28). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denemenin ikinci yılında, 140 gün süreyle depolanan narlarda en düşük C* değerleri kontrol grubuna ait meyvelerde, en yüksek C* değerleri ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda belirlenmiştir (Çizelge 4.28). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci ve ikinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Her iki deneme yılında da Beynar meyvelerinde muhafaza süresinin uzaması C* değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Birinci deneme yılında, narların derim zamanında C* değeri 42.93 iken, 60. gününde 38.39'a, 140. günü sonunda ise 37.81'e kadar düşmüştür (Çizelge 4.28). İkinci deneme yılında, meyvelerin derim zamanında 39.80 olan C* değerleri muhafaza süresince sürekli azalarak muhafazanın 80. gününde 38.88'e, 140. gününde 37.83'e kadar düşmüştür (Çizelge 4.28).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek C* değeri MAP 2 uygulaması yapılan narlarda (39.66) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması yapılan narlar (39.59) izlemiştir. En düşük C* değeri ise kontrol grubu meyvelerinde (38.77) saptanmıştır (Çizelge 4.28). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek C* değeri MAP 2 uygulaması yapılan narlarda (39.23) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması yapılan narlar (38.85) izlemiştir. En düşük C* değeri ise ortalama 38.37 ile kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince C* değeri üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	20	40	60	80	100	120	140	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	42.93	41.84	38.14	37.62	37.81	37.62	37.27	36.93	38.77 b	39.34 a ^z
	MAP 1	42.93	42.05	39.10	38.70	38.66	38.58	38.47	38.19	39.59 a	
	MAP 2	42.93	42.04	39.13	38.84	38.72	38.65	38.66	38.30	39.66 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	42.93 a	41.98 b	38.79 c	38.39 cd	38.40 cd	38.28 cd	38.14 cd	37.81 d		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.411									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Yıllar açısından narlarda saptanan C* değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki C* değeri (39.34) ikinci deneme yılına (38.82) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.28).

İki farklı MAP ortamında depolanan Beynar meyvelerinin C* değerleri depolama süresince azalmıştır. MAP 2 ve MAP 1 uygulaması yapılan narlarda muhafaza periyodu süresince daha yüksek C* değeri saptanmıştır. MAP uygulamaları depolama sırasında meyve kabuğu canlılığını daha iyi muhafaza etmiştir. Artès vd (2000a) delikli polipropilen (PPP) torbalarda muhafaza edilen narlarda C* değerlerinin diğer uygulamalara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Denememizden elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

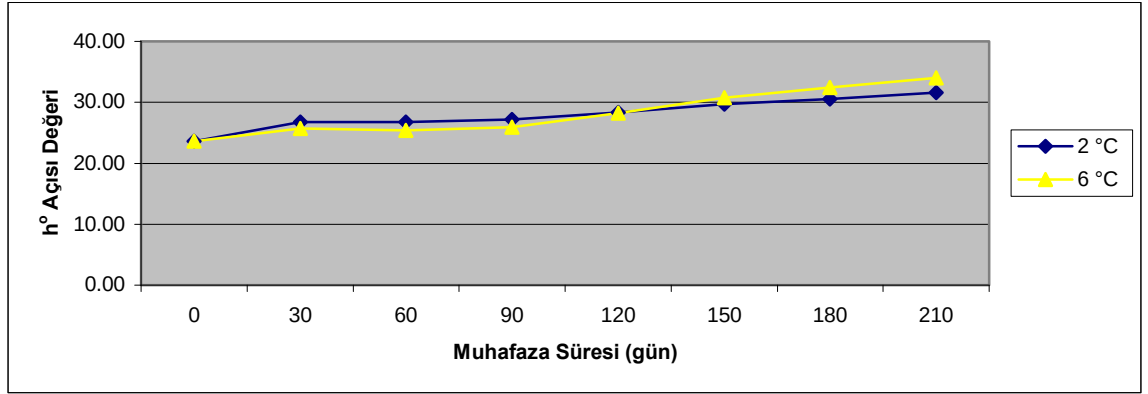
4.1.7.2. Hue (h°) Açısı Değeri

4.1.7.2.1. Sıcak su uygulamalarının hue (h°) açısı değeri üzerine etkisi

4.1.7.2.1.1. Hicaznar çeşidi

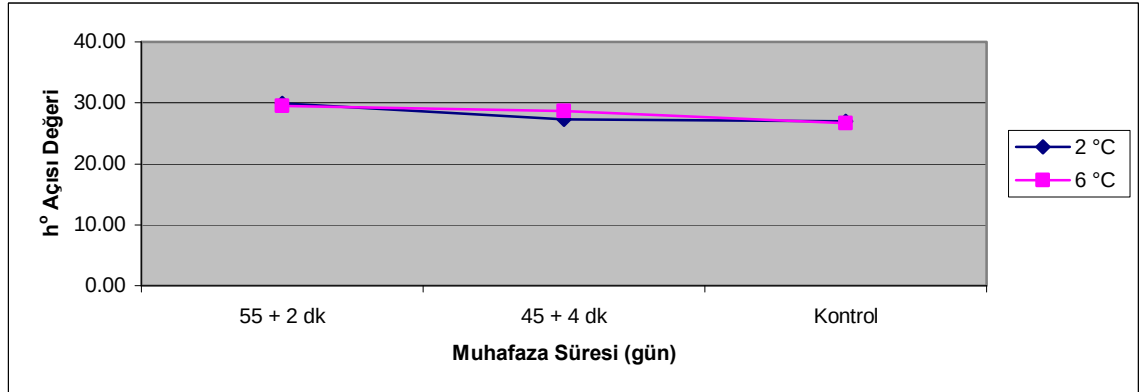
Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre hue (h°) açısı değerlerinde meydana gelen değişimler Şekil 4.38, 4.39 ve Çizelge 4.29'da verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerlerinde depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça h° açısı değerleri artmıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki h° açısı değerleri (31.55), 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (34.01) göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.38).



Şekil 4.38. h° açısı değeri depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerlerinde depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça uygulamalara bağlı olarak h° açısı değerleri de artmıştır. Denemede en yüksek h° açısı değerleri 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (29.95), en düşük h° açısı değeri ise 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda (26.70) saptanmıştır (Şekil 4.39).



Şekil 4.39. h° açısı değeri depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre h° açısı değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.29'da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre meyvelerin h° açısı değerleri depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince artmıştır. 2 °C sıcaklıkta depolanan narların h° açısı değerleri derim zamanında 23.66 iken, 210 gün

süren muhafaza periyodu sonunda h° açısı değerlerinde en fazla artış 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (30.87), en az artış ise kontrol grubu meyvelerinde (30.04) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların h° açısı değerlerinde 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda en fazla artış 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (35.71), en az artış ise kontrol grubu meyvelerinde (31.57) saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.29).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin h° değerlerinde artışlar meydana gelmiştir. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 23.66 olan h° açısı değerleri muhafazanın 90. gününde 26.53'e ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda 32.78'e kadar yükselmiştir (Çizelge 4.29).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların h° açısı değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. 210 günlük muhafaza periyodu süresince h° açısı değerlerinde en fazla artış 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (29.72) ve 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (27.95), en az artış kontrol grubuna ait meyvelerde (26.83) saptanmıştır (Çizelge 4.29).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının meyvelerin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denemede 2 °C'de depolanan meyvelerde saptanan h° açısı değerleri (28.06), 6 °C'de depolananlara (28.27) göre daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.29).

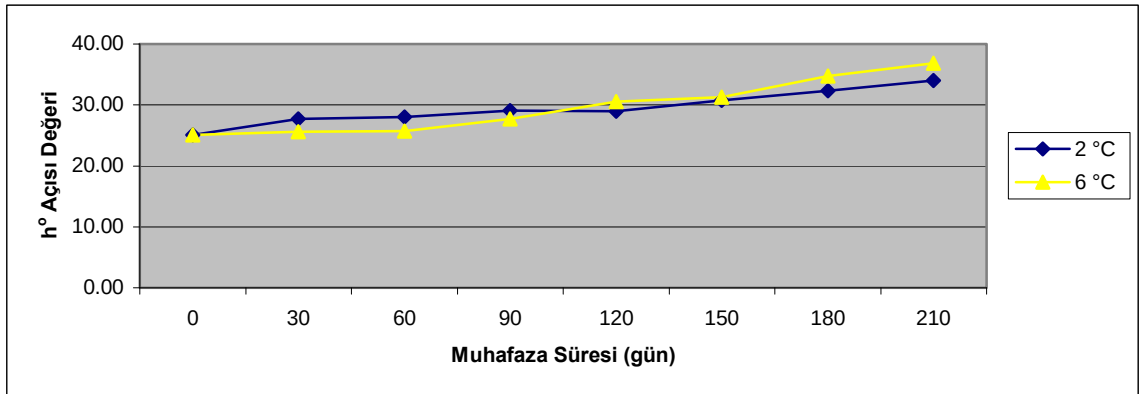
Çizelge 4.29. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince h° açısı değeri üzerine etkisi

Depo Sıc. ($^{\circ}\text{C}$)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	23.66	25.24	25.30	25.95	27.39	28.45	29.69	30.04	26.96	26.83 c ^z	28.06
	45°C+4 dk	23.66	25.81	26.06	26.44	27.04	28.68	29.58	30.87	27.27		
	55°C+2 dk	23.66	29.20	28.88	29.13	30.64	31.98	32.34	33.75	29.95	27.95 b	
6	Kontrol	23.66	24.21	24.36	24.73	26.61	28.57	29.95	31.57	26.70	29.72 a	28.27
	45°C+4 dk	23.66	25.78	25.61	25.56	28.10	31.32	34.28	34.76	28.63		
	55°C+2 dk	23.66	27.29	26.29	27.38	30.03	32.38	33.16	35.71	29.49		
Ort. (Muh. Sür.)		23.66 f	26.25 e	26.08 e	26.53 e	28.30 d	30.23 c	31.50 b	32.78 a			
LSD ₅		Uyg.: 0.565 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D.. Muh. Sür.: 0.923 Depo Sıc.: Ö.D.										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre h° açısı değerlerinde meydana gelen değişimler Şekil 4.40 ve Çizelge 4.30'da verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerlerinde depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların h° açısı değerleri artmıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2°C sıcaklıkta depolanan narlardaki h° açısı değerleri (34.04) 6°C sıcaklıkta depolanan narlara (36.81) göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.40).



Şekil 4.40. h° açısı değeri depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin depo sıcaklıkları, farklı sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre h° açısı değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.30'da verilmiştir. Çizelge 4.30'daki değerlere göre, meyvelerin h° açısı değerleri depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince artmıştır. 2°C sıcaklıkta depolanan narların h° açısı değerleri derim zamanında 25.06 iken, 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda en fazla artış 55°C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (35.87), en az artış ise kontrol grubuna ait meyvelerde (31.14) saptanmıştır.

Çizelge 4.30. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince h° açısı değeri üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	25.06	26.87	26.89	28.06	28.73	28.49	30.20	31.14	28.18	28.14 b ^z	29.50
	45°C+4 dk	25.06	27.86	28.55	28.73	29.26	31.96	33.92	35.10	30.05		
	55°C+2 dk	25.06	28.41	28.73	30.42	29.07	31.83	32.75	35.87	30.27	30.25 a	
6	Kontrol	25.06	25.26	25.83	26.49	27.71	29.73	31.09	33.68	28.11	30.39 a	29.68
	45°C+4 dk	25.06	25.67	25.71	28.11	31.80	32.03	36.81	38.32	30.44		
	55°C+2 dk	25.06	25.97	25.72	28.43	32.10	32.13	36.23	38.44	30.51		
Ort. (Muh. Sür.)		25.06 f	26.67 e	26.91 e	28.37 d	29.78 c	31.03 c	33.50 b	35.42 a			
LSD ₅		Uyg.: 0.782 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 1.277 Depo Sıc.: Ö.D.										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

6 °C sıcaklıkta depolanan narların h° açısı değerlerinde 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda en fazla artış 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (38.44), en az artış ise kontrol grubuna ait meyvelerde (33.68) saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun meyvelerin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.30).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin h° açısı değerlerinde artışlar meydana gelmiştir. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 25.06 olan h° açısı değerleri muhafazanın 90. gününde 28.37'ye ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda 35.42'ye kadar yükselmiştir (Çizelge 4.30).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların h° açısı değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. 210 günlük muhafaza periyodu süresince h° açısı değerlerinde en fazla artış 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde (30.39) ve 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde saptanırken (30.25) en az artış kontrol grubunda (28.14) saptanmıştır (Çizelge 4.30).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denemede 2 °C'de depolananlarda saptanan h° açısı değerleri 6 °C'de depolananlara göre daha düşük bulunmuştur. Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolananlarda h° açısı değerleri 29.50 olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolananlarda bu değer 29.68 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

Her iki deneme yılında da narların h° açısı değerleri depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince artmıştır. Uygulamalar arasında en az artış kontrol grubunda saptanırken en fazla artış ise 45 °C ve 55 °C sıcak suda bekletilenlerde saptanmıştır. Başka bir ifade ile muhafaza periyodunun başlangıcında meyvelerin kabuk rengi daha koyu kırmızı iken muhafaza

periyodu sonunda sıcak su uygulamaları yapılan narların kırmızı kabuk renginde açılmalar olmuştur ve kabuk rengi kırmızı-sarımsı renge dönmüştür. Hue açısı, a^* ve b^* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenini ile yaptığı açısı ifade etmektedir. Açısı 0° olduğunda kırmızı; 90° olduğunda sarı renge karşılık gelmektedir. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak da meyvelerin h° açısı değerlerinde artışlar meydana gelmiş ve 6°C sıcaklıkta depolanan narların h° açısı değerleri 2°C 'de depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur. Nar muhafazası konusunda çalışan Artès vd (1998) 0 ve 5°C ' sıcaklıkta depoladıkları narların h° açısı değerlerinin manav koşulları süresince arttığını bildirmektedirler. Mirdehghan vd (2007b) nar (*P. granatum* L. cv. Mollar de Elche) meyvesinde üşüme zararı üzerine sıcak su uygulamasının etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada 45°C sıcaklıkta 4 dk sıcak suda bekletip 2°C sıcaklıkta 90 gün boyunca depolanan ve manav koşullarında 3 gün süreyle bekletilen narlarda h° açısı değerlerinin kontrol grubu meyvelerine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

4.1.7.2.2. Modifiye atmosferde muhafazanın hue (h°) açısı değeri üzerine etkisi

4.1.7.2.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin narların h° açısı değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.31'de verilmiştir. Çizelge 4.31'den de görüldüğü üzere, narların h° açısı değerlerinde uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça artış saptanmıştır. Birinci deneme yılında, 210 gün süreyle depolanan narlarda en düşük h° açısı değerleri kontrol grubunda (31.57), en yüksek h° açısı değerleri ise MAP 1 uygulaması yapılan narlarda (33.76) belirlenmiştir. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denemenin ikinci yılında, 210 gün süreyle depolanan narlarda en düşük h° açısı değerleri kontrol grubuna ait meyvelerde (33.68), en yüksek h° açısı değerleri ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda (42.06) saptanmıştır (Çizelge 4.31). Her iki deneme yılında da, muhafaza periyodunun başlangıcında meyvelerin kabuk rengi daha koyu kırmızı iken muhafaza periyodu sonunda açık kırmızı olmuştur. Derim sonrası

uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, muhafaza sürelerinin narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde muhafaza süresinin uzaması h° açısı değerlerinin artmasına neden olmuştur. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 23.66 olan h° açısı değerleri, muhafazanın 90. gününde 24.98'e çıkmıştır. Muhafaza periyodu sonunda ise bu değer 32.82'ye kadar yükselmiştir. İkinci deneme yılında, muhafaza sürelerinin narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresinin uzaması narların h° açısı değerlerinin artmasına neden olmuştur. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 25.06 olan h° açısı değerleri, muhafazanın 90. gününde 28.33, 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 37.46 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.31).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek h° açısı değeri MAP 2 uygulaması yapılan narlarda (27.62) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması yapılan narlar (27.40) izlemiştir. En düşük h° açısı değeri ise kontrol grubu meyvelerinde (26.70) saptanmıştır. İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek h° açısı değeri MAP 2 uygulaması yapılan narlarda (31.65) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması yapılan narlar (30.69) izlemiştir. En düşük h° açısı değeri ise kontrol grubu meyvelerinde (28.11) saptanmıştır (Çizelge 4.31). MAP 1 ve MAP 2 uygulaması yapılan narlarda muhafaza periyodu süresince daha yüksek h° açısı değeri saptanmıştır. Başka bir ifade ile muhafaza periyodu sonunda MAP uygulamaları yapılan meyvelerin kabuk rengi kontrol grubu meyvelerine göre açık kırmızı olmuştur. Denememizden elde edilen sonuçlar Palou vd (2007)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.31. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince h° açısı değeri üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	30	60	90	120	150	180	210	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	23.66	24.21	24.36	24.73	26.61	28.57	29.95	31.57	26.70 b	27.24 b ^z
	MAP 1	23.66	24.55	24.60	24.64	27.06	29.29	31.63	33.76	27.40 a	
	MAP 2	23.66	25.34	24.76	25.57	28.06	29.26	31.15	33.12	27.62 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	23.66 f	24.70 ef	24.57 e	24.98 e	27.24 d	29.04 c	30.91 b	32.82 a		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.628 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 1.026									
2009	Kontrol	25.06	25.26	25.83	26.49	27.71	29.73	31.09	33.68	28.11 b	30.15 a
	MAP 1	25.06	27.00	27.97	30.02	31.64	33.29	33.86	36.64	30.69 a	
	MAP 2	25.06	27.11	28.34	28.47	30.97	34.37	36.82	42.06	31.65 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	25.06 e	26.45 de	27.38 d	28.33 cd	30.11 c	32.46 b	33.92 b	37.46 a		
LSD _{%5}		Uyg.: 1.381 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 2.256									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Yıllar arasında narlarda saptanan h° açısı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki h° açısı değeri (27.24) ikinci deneme yılına (30.15) göre daha düşük saptanmıştır (Çizelge 4.31).

4.1.7.2.2.2. Beynar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.32’de verilmiştir. Çizelge 4.32’den de görüldüğü üzere, narların h° açısı değerleri uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça, azalmalar saptanmıştır. Birinci deneme yılında, 140 gün süreyle depolanan narlarda en düşük h° açısı değerleri kontrol grubuna ait meyvelerde (72.31), en yüksek h° açısı değerleri ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda (76.18) belirlenmiştir. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denemenin ikinci yılında, 140 gün süreyle depolanan narlarda en düşük h° açısı değerleri kontrol grubuna ait meyvelerde (73.39), en yüksek h° açısı değerleri ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda (82.37) saptanmıştır (Çizelge 4.32). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Beynar meyvelerinde muhafaza süresinin uzaması h° açısı değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 92.93 olan h° açısı değerleri, muhafazanın 60. gününde 82.95, 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise ortalama 74.64 olarak saptanmıştır. İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda muhafaza süresinin uzaması h° açısı değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 95.44 olan h° açısı değerleri, muhafazanın 60. gününde 85.74, 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda

ise 78.66 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.32). Başka bir ifade ile muhafaza periyodunun başlangıcında meyvelerin kabuk rengi daha koyu yeşil iken muhafaza periyodu sonunda açık yeşil olmuştur.

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek h° açısı değeri MAP 2 uygulaması yapılan narlarda (83.65) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması yapılan narlar (83.48) izlemiştir. En düşük h° açısı değeri ise kontrol grubu meyvelerinde 80.48 olarak saptanmıştır. İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek h° açısı değeri MAP 2 uygulaması yapılan narlarda (88.31) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması yapılan narlar (86.79) izlemiştir. En düşük h° açısı değeri ise kontrol grubu meyvelerinde (81.99) saptanmıştır (Çizelge 4.32). MAP 1 ve MAP 2 ortamında depolanan narlarda muhafaza periyodu süresince daha yüksek h° açısı değerleri saptanmıştır. Başka bir ifade ile muhafaza periyodu sonunda MAP uygulamaları yapılan meyvelerin kabuk rengi kontrol grubu meyvelerine göre daha koyu yeşil kalmıştır. MAP uygulamaları meyvelerin kabuk rengini daha iyi korunmasını sağlamıştır. Denememizden elde edilen sonuçlar Artès vd (2000a)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Yıllar arasında narlarda saptanan h° açısı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki h° açısı değeri (82.54) ikinci deneme yılına (85.69) göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince h° açısı değeri üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	20	40	60	80	100	120	140	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	92.93	88.99	83.38	80.24	76.37	75.89	73.70	72.31	80.48 b	82.54 b ^z
	MAP 1	92.93	90.98	86.89	84.08	81.35	79.15	77.03	75.42	83.48 a	
	MAP 2	92.93	89.38	86.54	84.52	81.74	79.71	78.22	76.18	83.65 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	92.93 a	89.78 b	85.61 c	82.95 d	79.82 e	78.25 f	76.32g	74.64 h		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.782 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 1.278									
2009	Kontrol	95.44	87.85	84.79	81.65	79.51	77.76	75.54	73.39	81.99 c	85.69 a
	MAP 1	95.44	91.38	89.45	87.07	85.13	83.75	81.86	80.22	86.79 b	
	MAP 2	95.44	92.61	91.27	88.50	87.08	85.21	83.96	82.37	88.31 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	95.44 a	90.61 b	88.51 c	85.74 d	83.91 e	82.24 ef	80.45 fg	78.66 g		
LSD _{%5}		Uyg.: 1.117 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 1.824									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

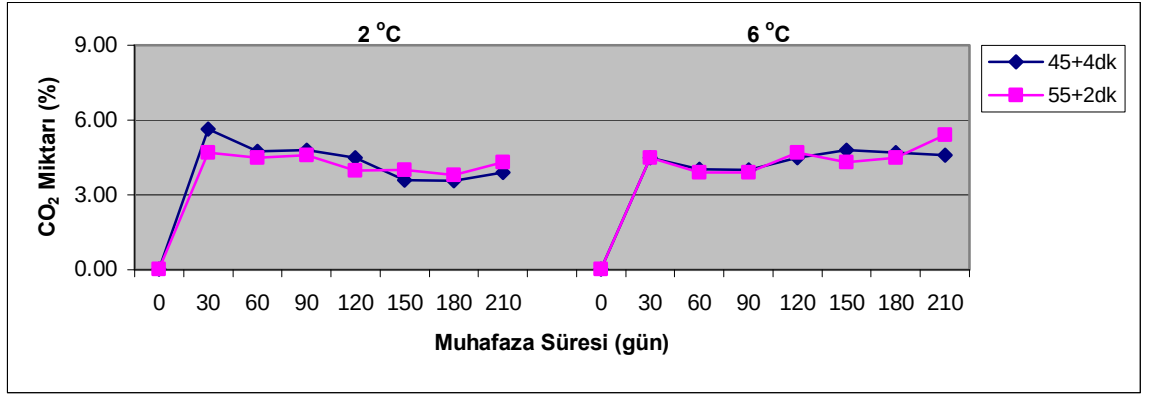
4.1.8. Modifiye atmosfer ortamında CO₂ ve O₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi

4.1.8.1. CO₂ miktarı

4.1.8.1.1. Sıcak su uygulamalarının CO₂ miktarı üzerine etkisi

4.1.8.1.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin, farklı sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre CO₂ miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.41’de verilmiştir. Şekil 4.41’in incelenmesinden de görüleceği üzere depo sıcaklığı arttıkça muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak CO₂ miktarları önce artmış daha sonra ise azalmıştır. Birinci deneme yılında, 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarları muhafazanın başlangıcında %0.03 iken, bu değer 30. günde %5.63’e yükselmiş, 90. günde %4.80’e ve 120. günde %4.50’ye düşmüştür. Muhafazanın 180. günü %3.57’ye kadar düşmüş ve muhafazanın 210. günü %3.90’a kadar yükselmiştir. Bununla birlikte 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarları ise 30. günde %4.70’e yükselmiş, 120. günde %3.97’ye kadar düşmüştür. Muhafazanın 210. günü %4.30’a yükselmiştir. Birinci deneme yılında, 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarları ise muhafaza periyodu süresince bazı süreler artarken, bazı sürelerde azalmıştır. Nitekim, muhafazanın başlangıcında modifiye atmosfer ortamında %0.03 olan CO₂ miktarları, 30. günde %4.50’ye yükselmiş, 90. günde ise %4.00’e düşmüştür. Muhafazanın 120. günü %4.50’ye kadar tekrar yükselmiş ve muhafazanın 180. günü %4.70 ve 210. günü %4.60 olarak ölçülmüştür. Öte yandan 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarları 30. günde %4.50’ye yükselmiş, 60. ve 90. gün meyvelerin CO₂ miktarları düşmüştür. Muhafazanın 120. günü ise %4.70’e ve 210. günü %5.40’a yükselmiştir. Her iki uygulamanın ardından meyvelerin CO₂ miktarlarındaki değişim benzerlik göstermiş ve her iki sıcak su uygulaması yapılan narların CO₂ miktarları ortalama %3.90 olarak saptanmıştır (Şekil 4.41).



Şekil 4.41. Birinci deneme yılında farklı sıcak su uygulamaları yapılarak 2 °C ve 6 °C sıcaklıkta MA’de depolanan Hicaznar meyvelerinde depolama süresince saptanan CO₂ miktarı (%)

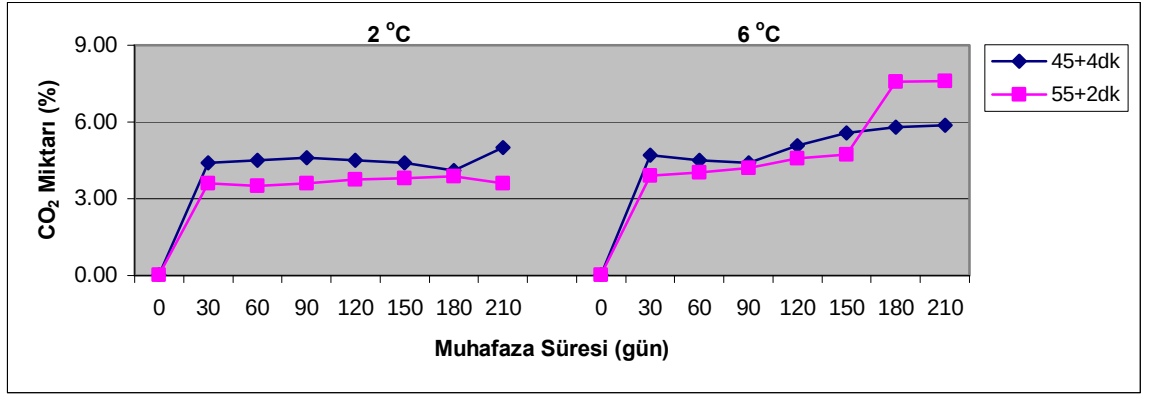
Birinci deneme yılında, 2 °C sıcaklıkta depolanan narların farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak CO₂ miktarları artarken, bazı sürelerde azalmıştır. Nitekim 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafazanın başlangıcında %0.03 olan CO₂ miktarı, muhafazanın 30. gününde %5.17’ye yükselmiştir. Muhafazanın 180. gününde %3.68’e kadar düşen CO₂ miktarı, 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda %4.10’a yükselmiştir. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarları ise muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak artış göstermiştir. Nitekim, muhafazanın başlangıcında %0.03 olan CO₂ miktarı, muhafazanın 30. gününde %4.50’ye yükselmiştir. Muhafazanın 90. gününde %3.95’e kadar düşen CO₂ miktarı, kalan muhafaza periyodu süresince artarak 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda %5.00’e kadar yükselmiştir (Şekil 4.41).

Birinci deneme yılında, farklı derim sonrası uygulamaları yapıldıktan sonra 2 °C sıcaklıkta MA ortamında depolanan narlarda en yüksek CO₂ miktarı 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%3.85), en düşük CO₂ miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%3.74) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda denenen her iki sıcak su uygulamalarında da CO₂ miktarı %3.90 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.41).

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin, farklı sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre CO₂

miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.42’de verilmiştir. Şekil 4.42’ye göre depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça tüm muhafaza ortamlarında genel olarak CO₂ miktarlarında az miktarda artışlar meydana gelmiştir. İkinci deneme yılında, 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarları muhafazanın başlangıcında %0.03 iken, bu değer 90. günde %4.60’a yükselmiş ve 180. günde %4.10’a düşmüştür. Muhafaza periyodu sonunda ise %5.00’e yükselmiştir. Bununla birlikte 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta MA ortamında depolanan narların CO₂ miktarları muhafazanın ilk 180 gün boyunca düzenli bir şekilde artarak %3.87’ye kadar yükselmiştir. Muhafazanın 210. günü sonunda ise %3.60’a düşmüştür. Birinci deneme yılında, 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarları ise muhafaza periyodu süresince genel olarak artmıştır. Nitekim, muhafazanın başlangıcında %0.03 olan CO₂ miktarları, 30. günde %4.70’ yükselirken, 60. ve 90. günlerde azalmış ve 120. günde artarak %5.07 olarak belirlenmiştir. 210. günde bu değer %5.87’ye kadar yükselmiştir. Öte yandan 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarları düzenli bir şekilde artarak muhafazanın 60. günü %4.03’e, 150. günü %4.73’e ve 210. günü %7.60’a kadar yükselmiştir. Her iki uygulamanın ardından meyvelerin CO₂ miktarlarındaki değişim benzerlik gösterse de muhafaza periyodu sonunda 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narların CO₂ miktarları 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlara göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.42).

İkinci deneme yılında, 2 °C sıcaklıkta MA ortamında depolanan narlarda farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak ortamdaki CO₂ miktarları artarken, bazı sürelerde azalmıştır. Nitekim, muhafazanın başlangıcında %0.03 olan CO₂ miktarı, muhafazanın 30. gününde %4.00’e yükselmiştir. Muhafazanın 180. gününde % 3.98’e kadar düşen CO₂ miktarı, 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda %4.30’a yükselmiştir. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarları ise muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak artış göstermiştir. Nitekim, muhafazanın başlangıcında %0.03 olan CO₂ miktarı, muhafazanın 30. gününde %4.30’a yükselmiştir. Muhafazanın 120. gününde % 4.82’ye ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda %6.73’e kadar yükselmiştir (Şekil 4.42).



Şekil 4.42. İkinci deneme yılında farklı sıcak su uygulamaları yapılarak 2 °C ve 6 °C sıcaklıkta MA’de depolanan Hicaznar meyvelerinde depolama süresince saptanan CO₂ miktarı (%)

İkinci deneme yılında, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda denenen sıcak su uygulamaları arasında en yüksek CO₂ miktarı 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%3.94), en düşük CO₂ miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (%3.22) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ise sıcak su uygulamaları arasında en yüksek CO₂ miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (%4.49), en düşük CO₂ miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%4.58) saptanmıştır (Şekil 4.42).

Birinci deneme yılında 2 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarları başlangıçta önce artmış daha sonra ise azalmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarları ise 210 günlük muhafaza periyodu sonunda başlangıca göre bir miktar artış göstermiştir. İkinci deneme yılında, depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarlarında genel olarak az miktarda artışlar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, sıcak su uygulamaları arasında 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarlarında önemli bir farklılık bulunmamıştır. İkinci deneme yılında ise sıcak su uygulamaları arasında 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda en yüksek CO₂ miktarı 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen, en düşük CO₂ miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda denenen derim sonrası sıcak su uygulamaları arasında en yüksek CO₂ miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır.

Nar meyvelerinin solunum oranları düşüktür ve derimden sonra sürekli olarak azalır. Nar meyveleri klimakterik göstermeyen meyvelerdir ve iz miktarlarda etilen üretmektedirler. Bu nedenle ortam sıcaklığına bağlı olarak gerçek bir solunum yükselmesi göstermezler. CO₂ ve etilen üretimi ortam sıcaklığına bağlı olarak artabilir (Elyatem ve Kader 1984, Ben-Arie vd 1984, Köksal 1989, Artès vd 1996, Nanda vd 2001). Ben-Arie vd (1986) ‘Wonderful’ nar çeşidiyle yaptıkları çalışmada meyvelerinin gerçek bir klimakterik yükseliş göstermediğini bildirmişlerdir. Artès vd (1996) kontrollü atmosfer koşullarında ve 5 °C sıcaklıkta 8 hafta boyunca depoladıkları ‘Mollar’ nar çeşidinde 6 günlük manav koşulları süresince meyvelerin solunum hızının çok düşük olduğunu ve klimakterik yükseliş göstermediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar bu çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Bizim çalışmamızda da denemenin her iki yılında da gerçek bir klimakterik yükseliş gözlenmemiştir.

4.1.8.1.2. Modifiye atmosferde muhafazanın CO₂ miktarı üzerine etkisi

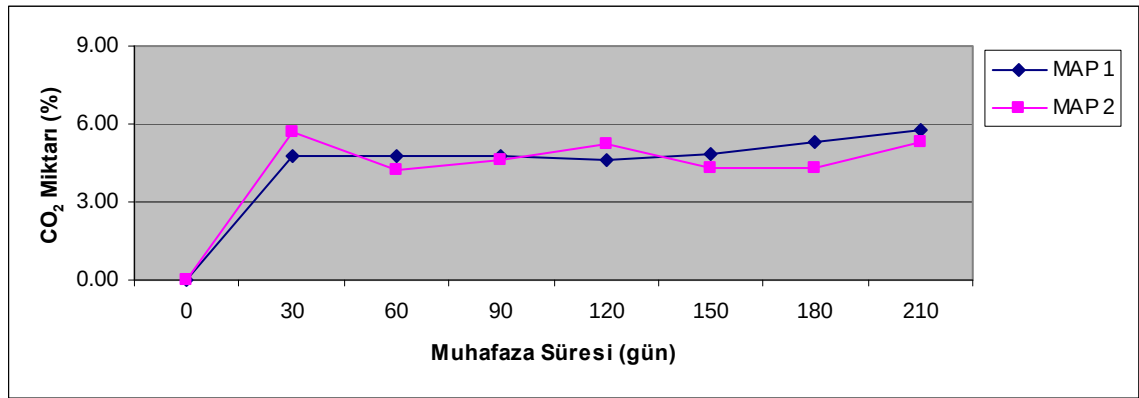
4.1.8.1.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinde saptanan CO₂ miktarları Şekil 4.43’de verilmiştir. Şekil 4.43’ün incelenmesinden de görüleceği üzere, muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak meyvelerin CO₂ miktarlarının arttığı saptanmıştır. Nitekim, MAP 1 uygulaması yapılan narların CO₂ miktarları muhafaza periyodunun başlangıcında %0.03 iken, 30. günde %4.80’e yükselmiş ve 120. günde ise %4.60’a düşmüştür. MAP 1 uygulamaları yapılan meyvelerin CO₂ miktarları kalan sürede sürekli artarak 150. günde %4.87 ve 210. günde %5.80 olarak ölçülmüştür. MAP 2 uygulaması yapılan narların CO₂ miktarları ise 30. günde %5.70’e yükselmiş, 60. günde %4.20’ye düşmüş ve 210. günde tekrar %5.30’a kadar yükselmiştir (Şekil 4.43).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların CO₂ miktarları üzerine etkisi incelendiğinde, MAP ortamında depolanan narların CO₂ miktarları depolama boyunca başlangıca göre artmakla birlikte zaman zaman tekrar azalma göstermiştir. Nitekim, muhafazanın başlangıcında %0.03 olan CO₂ miktarları muhafazanın 30.

gününde %5.25'e yükselirken, muhafazanın 60. gününde %4.48'e kadar düşmüştür. Muhafazanın 210. günü sonunda ise bu değer %5.55'e kadar yükselmiştir (Şekil 4.43).

Birinci deneme yılında, en düşük CO₂ miktarı %4.20 ile MAP 2 ortamından elde edilmiştir. En yüksek CO₂ miktarları ise %4.36 ile MAP 1 ortamından elde edilmiştir (Şekil 4.43).

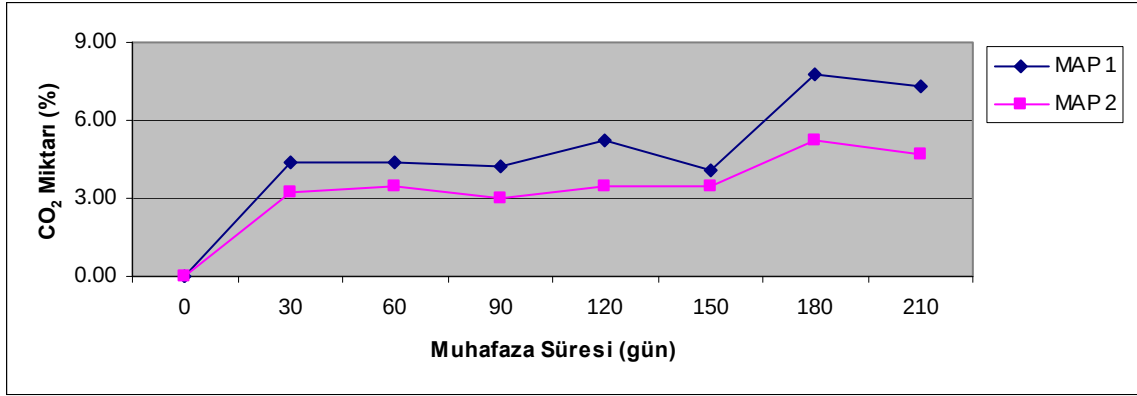


Şekil 4.43. Birinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Hicaznar meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan CO₂ miktarı (%)

İkinci deneme yılında, Hicaz meyvelerinde saptanan CO₂ miktarları Şekil 4.44'de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden de görüleceği üzere, muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak ortamdaki CO₂ miktarlarının arttığı saptanmıştır. Nitekim, MAP 1 uygulaması yapılan ortamdaki CO₂ miktarları muhafaza periyodunun başlangıcında %0.03 iken, 60. günde %4.40'a yükselmiş, 90. günde ise %4.20'ye ve 150. gün %4.10'a düşmüştür. MAP 1 ortamında CO₂ miktarları 180. gün %7.80'e yükselmiş ve 210. günde %7.30'a düşmüştür. Bununla birlikte MAP 2 ortamında CO₂ miktarları 60. gün %3.50'ye yükselmiş, ve 90. günde %3.00'e düşmüştür. CO₂ miktarları kalan sürede artarak 150. günde %5.20 ve 210. günde %4.70 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.44).

İkinci deneme yılında, narlarda farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan CO₂ miktarları, muhafaza süresi uzadıkça artmıştır. Nitekim, muhafazanın başlangıcında %0.03 olan CO₂ miktarları muhafazanın 60. günü sonunda %3.95'e yükselirken, muhafazanın 150. gününde %3.80'e kadar düşmüştür. Muhafazanın 210. günü sonunda

ise bu değer %6.00'ya kadar yükselmiştir (Şekil 4.44). İkinci deneme yılında, en yüksek değer %4.68 ile ilk yılda olduğu gibi MAP 1 ortamında meydana gelirken, en düşük değer %3.32 ile MAP 2 ortamından elde edilmiştir (Şekil 4.44).



Şekil 4.44. İkinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Hicaznar meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan CO₂ miktarı (%)

Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri bakımından her iki yılda da muhafaza periyodu sonunda en yüksek CO₂ üretimi MAP 1 ortamında, en düşük CO₂ üretimi ise MAP 2 ortamında saptanmıştır. Muhafaza süresi uzadıkça CO₂ miktarlarında artışlar saptanmıştır. Muhafazanın sonunda en yüksek CO₂ üretimi MAP 1 ortamında meydana gelirken, en düşük CO₂ üretimi ise MAP 2 ortamında elde edilmiştir.

Modifiye atmosfer torbaları meyvelerde solunum aktivitesini düşürerek olgunlaşmayı ve yumuşamayı geciktirmekte, patojen mikroorganizmaların ve fizyolojik bozulmaların yoğunluğunu azaltmaktadır (Artés 1993). Bununla birlikte meyvenin solunumu ile torbanın geçirgenlik özelliği arasında bir korelasyon olmadığı zaman ortamda CO₂ konsantrasyonu artarak, anerobik solunum ve etilalkol birikimi meydana gelmektedir (Ait-Oubahou 1999). Bunun sonucu olarak da modifiye atmosfer torbalar içerisindeki meyvelerde çürüme ve tatta bozulmalar olmaktadır.

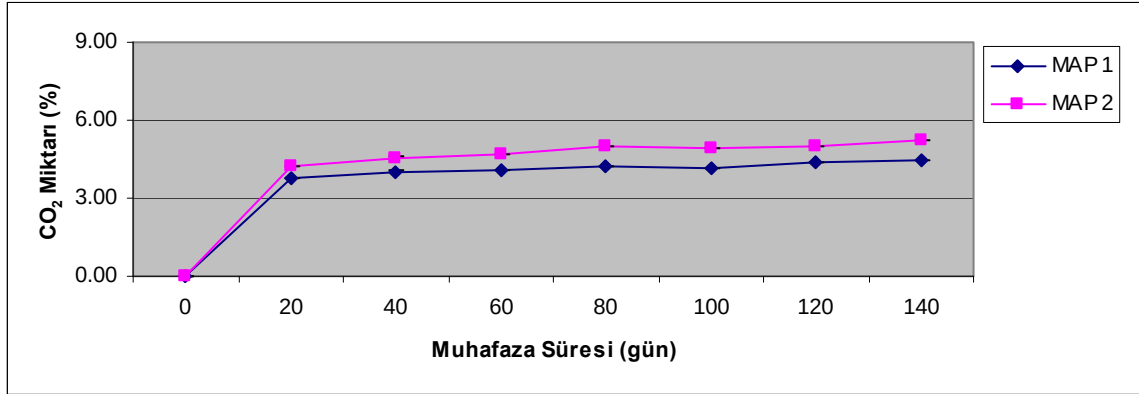
4.1.8.1.2.2. Beynar çeşidi

Birinci deneme yılında, Beynar meyvelerinde saptanan CO₂ miktarları Şekil 4.45'de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden de görüleceği üzere, muhafaza periyodunun

uzamasına paralel olarak meyvelerin CO₂ miktarlarının arttığı saptanmıştır. MAP 1 ortamında CO₂ miktarları muhafaza periyodunun başlangıcında %0.03 iken, muhafaza süresince artarak 80. günde %4.23'e yükselmiş, 100. günde ise %4.13'e düşmüş. ve 120. günde %4.40'a ve 140. günde %4.50'ye yükselmiştir. Bununla birlikte MAP 2 ortamında CO₂ miktarları muhafaza süresince artarak 80. günde %5.00'e yükselmiş, 100. günde ise %4.90'a düşmüş ve 140. günde %5.20 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.45).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların CO₂ miktarları üzerine etkisi incelendiğinde, MAP ortamında depolanan narların CO₂ miktarları muhafaza süresince artmıştır. Nitekim, muhafazanın başlangıcında narların %0.03 olan CO₂ miktarları muhafazanın 80. gününde %4.62'ye yükselmiş, 100. gününde %4.52'ye düşmüş ve muhafazanın 140. günü sonunda %4.85 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.45).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaların narların CO₂ miktarları üzerine etkisi incelendiğinde, muhafaza sonunda en düşük CO₂ miktarı %3.65 ile MAP 1 ortamında elde edilmiştir. En yüksek CO₂ miktarı ise %4.20 ile MAP 2 ortamında elde edilmiştir (Şekil 4.45).

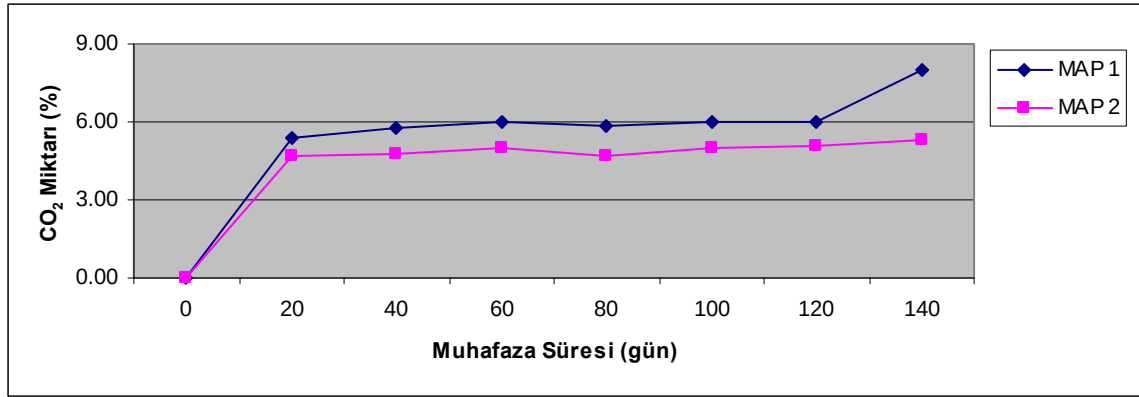


Şekil 4.45. Birinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Beynar meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan CO₂ miktarı (%)

İkinci deneme yılında, Beynar meyvelerinde saptanan CO₂ miktarları Şekil 4.46'da verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden de görüleceği üzere, muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak meyvelerin CO₂ miktarlarının arttığı saptanmıştır. Nitekim, MAP 1 ortamında narların CO₂ miktarları muhafaza periyodunun başlangıcında %0.03

iken, 60. günde %6.00'ya yükselmiş, 80. günde ise bu değer %5.87'ye düşmüştür. MAP 1 ortamında meyvelerin CO₂ miktarları 120. günde %6.00'ya ve 140. günde %8.03'e yükselmiştir. MAP 2 ortamında narların CO₂ miktarları ise 60. günde %5.00'e yükselmiş, 80. günde %4.67'ye düşmüştür. CO₂ miktarları kalan sürede artarak 120. günde %5.10 ve 140. günde %5.30 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.46).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların CO₂ miktarları üzerine etkileri incelendiğinde ise muhafaza süresi uzadıkça narların CO₂ miktarları artmıştır. Nitekim, muhafazanın başlangıcında %0.03 olan CO₂ miktarları muhafazanın 60. gününde %5.50'ye yükselirken, muhafazanın 80. gününde %5.27'ye düşmüştür. Muhafazanın 140. günü sonunda ise bu değer %6.67'ye kadar yükselmiştir (Şekil 4.46).



Şekil 4.46. İkinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Beynar meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan CO₂ miktarı (%)

İkinci deneme yılında derim sonrası uygulamalarının narların CO₂ miktarları üzerine etkileri incelendiğinde, en yüksek değer %5.39 ile MAP 1 ortamında meydana gelirken, en düşük değer %4.32 ile MAP 2 ortamından elde edilmiştir (Şekil 4.46).

Beynar meyvelerinde uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak CO₂ üretimlerinin arttığı saptanmıştır. Birinci deneme yılında en düşük CO₂ miktarı MAP 1 ortamında elde edilirken en yüksek CO₂ miktarları ise MAP 2 ortamından elde edilmiştir. İkinci deneme yılında ise MAP 2 ortamında depolanan narların CO₂ miktarları MAP 1 ortamındaki narlara göre daha düşük bulunmuştur.

4.1.8.2. O₂ miktarı

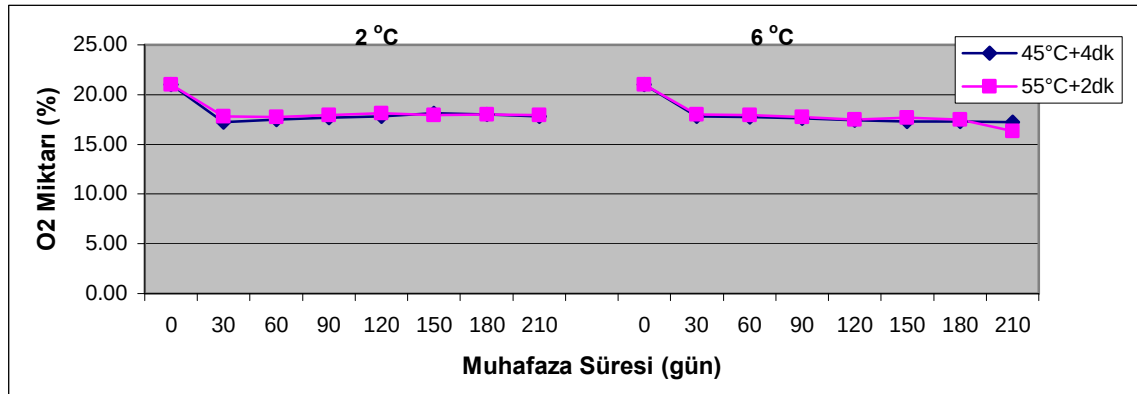
4.1.8.2.1. Sıcak su uygulamalarının O₂ miktarı üzerine etkisi

4.1.8.2.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre O₂ miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.47’de verilmiştir. Şekil 4.47’ye göre depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça tüm muhafaza ortamlarında genel olarak O₂ miktarları düşmüştür. Birinci deneme yılında, 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narların O₂ miktarları muhafazanın başlangıcında %21.00 iken, bu değer 30. günde %17.20’ye düşmüş, 90. günde %17.67’ye ve 150. günde ise %18.10’a kadar yükselmiştir. Muhafazanın 180. gününde %17.97’ye ve 210. gününde de %17.80’e düşmüştür. Bununla birlikte, 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narların O₂ miktarları 30. günde %17.80’e düşmüş, 120. günde %18.10’a yükselmiş ve 210. günde %17.90’a kadar düşmüştür. Birinci deneme yılında, 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların O₂ miktarları ise muhafaza periyodu süresince düzenli bir şekilde azalmıştır. Nitekim, muhafazanın başlangıcında %21.00 olan O₂ miktarları, 90. günde %17.60’a, 150. günde %17.30’a ve 210.günde %17.20’ye kadar düşmüştür. Öte yandan, 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların O₂ miktarları düzenli bir şekilde azalarak 120. günde %17.50’ye düşmüş, 150. günde %17.70’e yükselmiş ve kalan sürede sürekli azalarak 210. günde %16.30’a kadar düşmüştür (Şekil 4.47).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların O₂ miktarları üzerine etkileri incelendiğinde, uygulamalara göre değişmekle birlikte 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak O₂ miktarları azalırken, bazı sürelerde artmıştır. Nitekim, muhafazanın başlangıcında ortamda %21.00 olan O₂ miktarı, muhafazanın 30. gününde %17.50’ye kadar düşmüştür. Muhafazanın 150. gününde %18.00’e kadar yükselen O₂ miktarı, 210 gün süren

muhafaza periyodu sonunda %17.85'e düşmüştür. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak O₂ miktarları düzenli olarak azalmıştır. Nitekim, muhafazanın başlangıcında %21.00 olan O₂ miktarı, muhafazanın 30. gününde %17.88'e kadar düşmüştür. Muhafazanın 150. gününde %17.50'ye 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda %16.75'e kadar düşmüştür (Şekil 4.47).

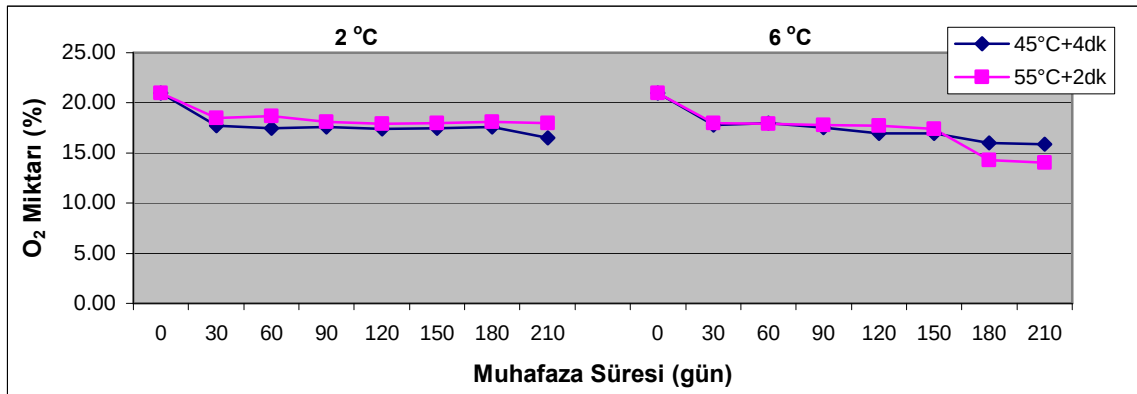


Şekil 4.47. Birinci deneme yılında farklı sıcak su uygulamaları yapılarak 2 °C ve 6 °C sıcaklıkta MA'de depolanan Hicaznar meyvelerinde depolama süresince saptanan O₂ miktarı (%)

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin O₂ miktarları üzerine etkileri incelendiğinde 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda en yüksek O₂ miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%18.29), en düşük O₂ miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%18.13) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ise denenen sıcak su uygulamaları arasında en yüksek O₂ miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%17.95), en düşük O₂ miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%17.92) saptanmıştır (Şekil 4.47).

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin depo sıcaklıkları, farklı sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre O₂ miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.48'de verilmiştir. Şekil 4.48'de görüleceği üzere depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça tüm muhafaza ortamlarında genel olarak O₂ miktarları düşmüştür. Nitekim, 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narların O₂ miktarları muhafazanın

başlangıcında %21.00 iken, bu değer 30. günde %17.70'e, muhafazanın 120. gününde %17.40'a kadar düşmüş ve 180. gününde ise %17.60'a kadar yükselmiştir. Muhafazanın 210. gününde ise narların O₂ miktarları %16.50'ye düşmüştür. Bununla birlikte 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narların O₂ miktarları 30. günde %18.50'ye, 120. günde %17.90'a kadar düşmüş ve 180. günde ise %18.10'a kadar yükselmiştir. Muhafazanın 210. gününde ise %18.00'e düşmüştür. İkinci deneme yılında, 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların O₂ miktarları ise muhafaza periyodu süresince düzenli bir şekilde azalmıştır. Nitekim, muhafazanın başlangıcında ortamda %21.00 olan O₂ miktarları, muhafazanın 90. gününde %17.57'ye, 150. gününde %16.93'e ve 210. gününde %15.87'ye kadar düşmüştür. Öte yandan 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların O₂ miktarları düzenli bir şekilde azalarak 90.günde %17.80'e, muhafazanın 150. gününde ise %17.43'e ve 210. gününde de %14.00'e kadar düşmüştür (Şekil 4.48).



Şekil 4.48. İkinci deneme yılında farklı sıcak su uygulamaları yapılarak 2 °C ve 6 °C sıcaklıkta MA'de depolanan Hicaznar meyvelerinde depolama süresince saptanan O₂ miktarı (%)

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların O₂ miktarları üzerine etkileri incelendiğinde uygulamalarına göre değişmekle birlikte 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak O₂ miktarları azalmıştır. Nitekim, muhafazanın başlangıcında ortamda %21.00 olan O₂ miktarı, muhafazanın 120. gününde %17.65'e ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda %17.25'e düşmüştür. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza süresinin uzamasına

paralel olarak O₂ miktarları düzenli olarak azalmıştır. Muhafazanın başlangıcında ortamda %21.00 olan O₂ miktarı, muhafazanın 120. gününde %17.35'e ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda %14.93'e kadar düşmüştür (Şekil 4.48).

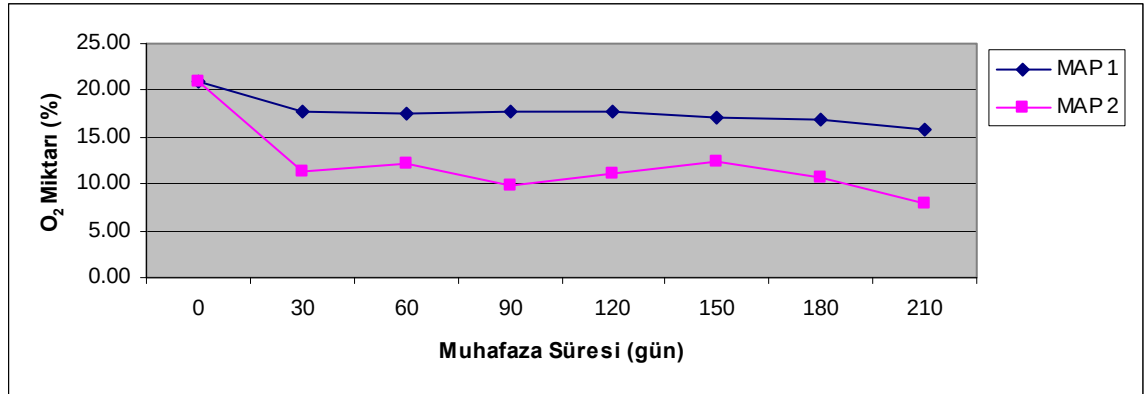
İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin O₂ miktarı üzerine etkileri incelendiğinde 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda en yüksek O₂ miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%18.54), en düşük O₂ miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%17.85) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ise denenen sıcak su uygulamaları arasında en yüksek O₂ miktarı 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%17.52), en düşük O₂ miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%17.27) saptanmıştır (Şekil 4.48).

Her iki deneme yılında da 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça tüm muhafaza ortamlarında genel olarak O₂ miktarları düşmüştür. Denenen sıcak su uygulamalarının narların O₂ miktarı üzerine etkileri incelendiğinde 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda en yüksek O₂ miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda, en düşük O₂ miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda birinci deneme yılında denenen sıcak su uygulamaları arasında en yüksek O₂ miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanırken, ikinci deneme yılında en yüksek O₂ miktarı 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak narların O₂ miktarları düşmüştür ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların O₂ miktarları, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha düşük bulunmuştur. Artés vd (2000a) 5 °C sıcaklıkta, 25 µm kalınlıkta deliksiz polipropilen torbalarda depoladıkları tatlı nar çeşidinde 12 haftalık muhafaza periyodu sonunda meyvelerin CO₂ miktarlarının %12'ye yükseldiğini ve O₂ miktarlarının %6'ya kadar düştüğünü bildirmişlerdir. 2 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarlarını %10, O₂ miktarlarını %8 olarak saptamışlardır. Bizim çalışmamızda da 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça tüm muhafaza ortamlarında genel olarak CO₂ miktarları artmış ve O₂ miktarları azalmıştır.

4.1.8.2.2. Modifiye atmosferde muhafazanın O₂ miktarı üzerine etkisi

4.1.8.2.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinde saptanan O₂ miktarları Şekil 4.49’da verilmiştir. Şekil 4.49’un incelenmesinden de görüleceği üzere, muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak meyvelerin O₂ miktarları genel olarak düşmüştür. Nitekim, MAP 1 ortamında narların O₂ miktarları muhafaza periyodunun başlangıcında %21.00 iken, 60. günde %17.50’ye kadar düşmüş, 90. gününde ise %17.73’e yükselmiştir. MAP 1 ortamında meyvelerin O₂ miktarları kalan sürede sürekli azalarak 150. günde %17.20’ye ve 210. günde ise %15.87’ye kadar düşmüştür. Bununla birlikte MAP 2 ortamında narların O₂ miktarları 30. günde %11.40’a düşmüş, 60. günde %12.10’a ve 150. gününde de %12.40’a kadar yükselmiştir. O₂ miktarları kalan sürede sürekli azalarak 180.günde %10.70’e ve 210. günde de %7.80’e kadar düşmüştür (Şekil 4.49).

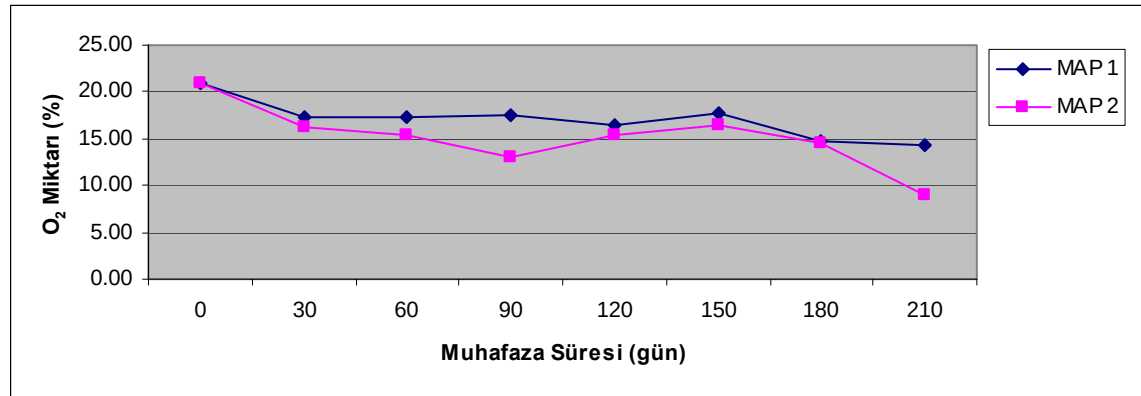


Şekil 4.49. Birinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Hicaz meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan O₂ miktarı (%)

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin MAP ortamında depolanan narların O₂ miktarları üzerine etkisi incelendiğinde narların O₂ miktarları depolama süresince düşmüştür. Nitekim, başlangıçta %21.00 oranında bulunan O₂ miktarı muhafazanın 90. gününde %13.77’ye düşerken, muhafazanın 150. gününde %14.80’e kadar yükselmiştir. Muhafazanın 210. günü sonunda ise bu değer %11.83’e kadar düşmüştür (Şekil 4.49).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaları bakımından 210 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek O₂ miktarı %17.69 ile MAP 1 ortamında depolanan narlarda saptanmıştır. En düşük O₂ miktarları ise %12.05 ile MAP 2 ortamından elde edilmiştir (Şekil 4.49).

Denemenin ikinci yılında, MAP 1 ortamında depolanan narların O₂ miktarları muhafaza periyodunun başlangıcında %21.00 iken, 60. günde %17.37'ye kadar düşmüş ve 150. günde ise %17.70'e yükselmiştir. MAP 1 ortamında meyvelerin O₂ miktarları kalan sürede azalarak 210. günde %14.30'a düşmüştür. Bununla birlikte MAP 2 ortamında depolanan narların O₂ miktarları 90. günde %13.00'e düşmüş, 150. günde de %16.50'ye yükselmiştir O₂ miktarları kalan sürede azalarak 180. günde %14.50'ye ve 210. günde de %9.00'a kadar düşmüştür (Şekil 4.50).



Şekil 4.50. İkinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Hicaz meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan O₂ miktarı (%)

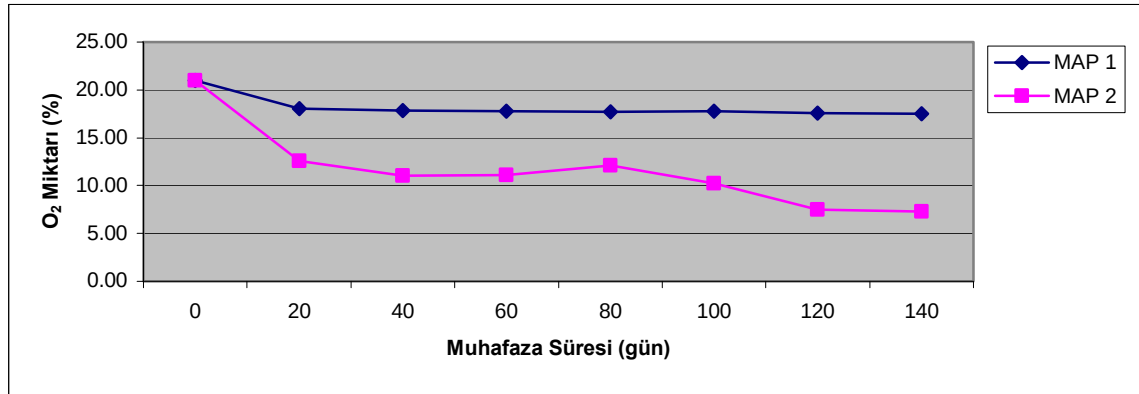
İkinci deneme yılında, muhafaza süresi uzadıkça ortamdaki O₂ miktarları azalmıştır. Nitekim, muhafazanın başlangıcında ortamda %21.00 olan O₂ miktarları muhafazanın 90. gününde %15.30'a düşerken, muhafazanın 150. gününde %17.10'a kadar yükselmiştir. Muhafazanın 210. günü sonunda ise %11.65'e düşmüştür (Şekil 4.50).

İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalar bakımından 210 günlük muhafaza periyodu sonunda ortamda en yüksek O₂ miktarı %17.07 ile MAP 1 ortamındaki narlarda saptanmıştır. En düşük O₂ miktarları ise %15.11 ile MAP 2 otamında depolanan narlardan elde edilmiştir (Şekil 4.50).

Birinci ve ikinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin O₂ miktarları uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza periyodu süresince genel olarak azalmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri bakımından 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda MAP 1 ortamında narların O₂ miktarları, MAP 2 ortamındaki narlara göre daha yüksek olmuştur. Nanda vd (2001) streç film uygulamalarının narların solunum oranlarını azalttığını, bunun da sebebinin streç filmlerin gaz geçirgenliklerinin düşük olmasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

4.1.8.2.2.2. Beynar çeşidi

Birinci deneme yılında, Beynar meyvelerinde saptanan O₂ miktarları Şekil 4.51’de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden de görüleceği üzere, muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak meyvelerin O₂ miktarları genel olarak düşmüştür. Nitekim, MAP 1 ortamında depolanan narların O₂ miktarları muhafaza periyodunun başlangıcında %21.00 iken, 60. günde %17.80’e, 120. günde %17.60’a ve 140. gününde %17.50’ye kadar düşmüştür. Bununla birlikte MAP 2 ortamında O₂ miktarları 40. günde %11.03’e düşmüş, 80. günde ise %12.10’a yükselmiştir. O₂ miktarları kalan sürede azalarak 120. günde %7.50’ye ve 140. günde %7.30’a kadar düşmüştür (Şekil 4.51).



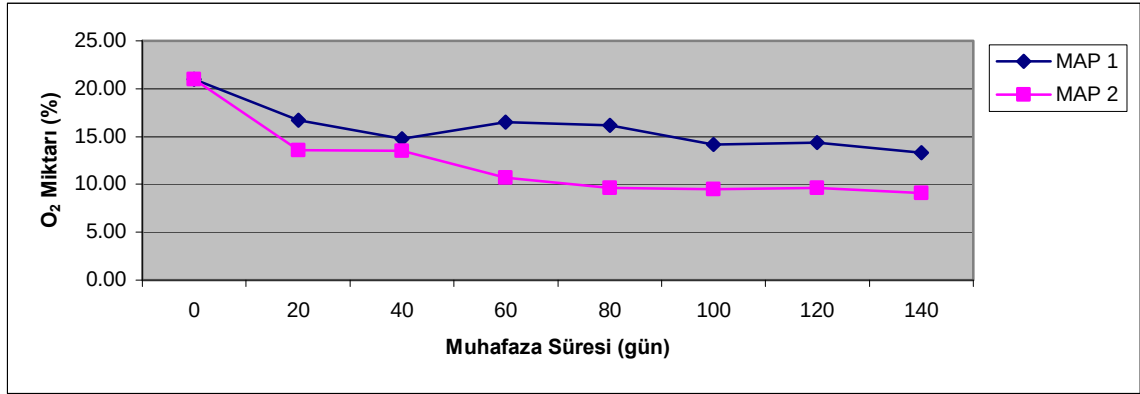
Şekil 4.51. Birinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Beynar meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan O₂ miktarı (%)

Birinci deneme yılında, muhafaza süresi uzadıkça ortamdaki O₂ miktarları azalmıştır. Nitekim, başlangıçta ortamda %21.00 oranında bulunan O₂ miktarı

muhafazanın 60. gününde %14.45'e, 100. gününde %14.00'e ve muhafazanın 140. gününde de ise %12.40'a kadar düşmüştür (Şekil 4.51).

Birinci deneme yılında derim sonrası uygulamalarının narların O₂ miktarları üzerine etkileri incelendiğinde, 140 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek O₂ miktarı %18.17 ile MAP 1 ortamında saptanmıştır. En düşük O₂ miktarları ise %11.60 ile MAP 2 ortamından elde edilmiştir (Şekil 4.51).

İkinci deneme yılında, Beynar meyvelerinde saptanan O₂ miktarları Şekil 4.52'de verilmiştir. Bu şeklin incelenmesinden de görüleceği üzere, muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak meyvelerin O₂ miktarları genel olarak düşmüştür. MAP 1 ortamında depolanan narların O₂ miktarları muhafaza periyodunun başlangıcında %21.00 iken, 40. günde %14.77'ye kadar düşmüş, 60. günde ise %16.50'ye yükselmiştir. MAP 1 ortamında O₂ miktarları kalan sürede azalarak 120. günde %14.40'a ve 140. günde de %13.30'a düşmüştür. Bununla birlikte MAP 2 ortamında O₂ miktarları 60. günde %10.70'e, 100. günde %9.50'ye ve 140. günde %9.10'a kadar düşmüştür (Şekil 4.52).



Şekil 4.52. İkinci deneme yılında iki farklı MA ortamında depolanan Beynar meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan O₂ miktarı (%)

İkinci deneme yılında, muhafaza süresi uzadıkça ortamdaki O₂ miktarları azalmıştır. Nitekim, başlangıçta ortamda %21.00 olan O₂ miktarları muhafazanın 60. gününde %13.60'a, 100. gününde %11.85'e ve 140. gününde de %11.20'ye kadar düşmüştür (Şekil 4.52).

İkinci deneme yılında derim sonrası uygulamalarının narların O₂ miktarları üzerine etkileri incelendiğinde, 140 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek O₂ miktarı %15.89 ile MAP 1 ortamında saptanmıştır. En düşük O₂ miktarları ise %12.08 ile MAP 2 ortamından elde edilmiştir (Şekil 4.52).

Birinci ve ikinci deneme yılında, Beynar meyvelerinde muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak O₂ miktarları azalmıştır. Derim sonrası uygulamaları bakımından MAP 1 ortamındaki O₂ miktarları, MAP 2 ortamından daha yüksek bulunmuştur.

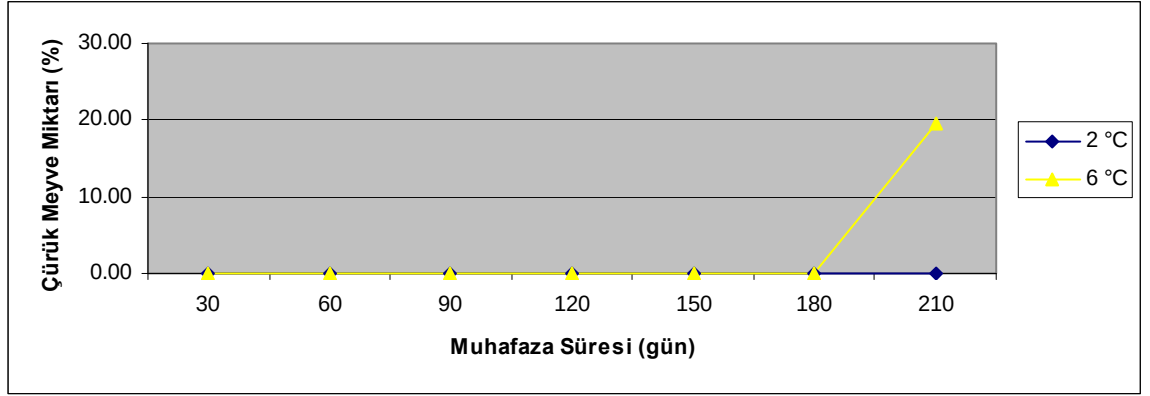
4.1.9. Çürük meyve miktarı

4.1.9.1. Sıcak su uygulamalarının çürük meyve miktarı üzerine etkisi

4.1.9.1.1. Hicaznar çeşidi

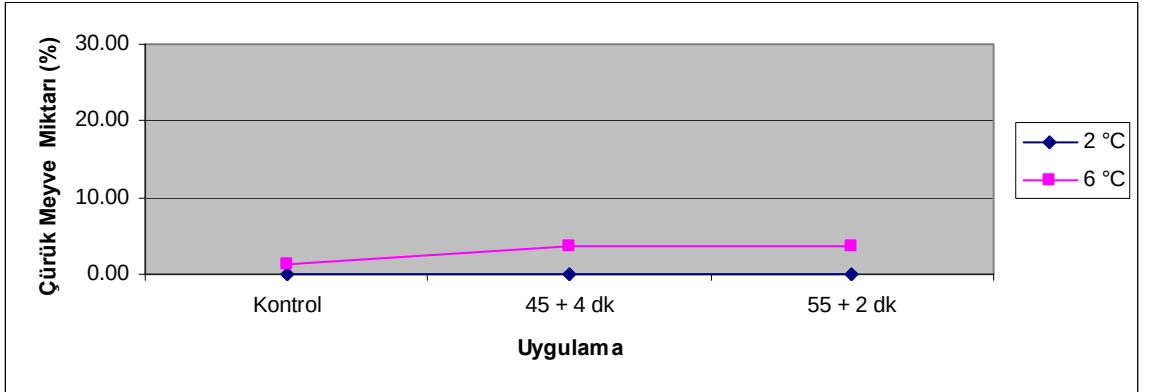
Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre çürük meyve miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.53, 4.54, 4.55 ve Çizelge 4.33'de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, narların çürük meyve miktarı üzerine depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça çürük meyve miktarları da artmıştır. Denemenin ilk 180 gün süresince her iki depo koşullarında da çürük meyve saptanmamıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda ise 2 °C'de depolanan narlarda çürük meyve saptanmazken 6 °C'de depolanan narlarda çürük meyve miktarı %19.44 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.53).



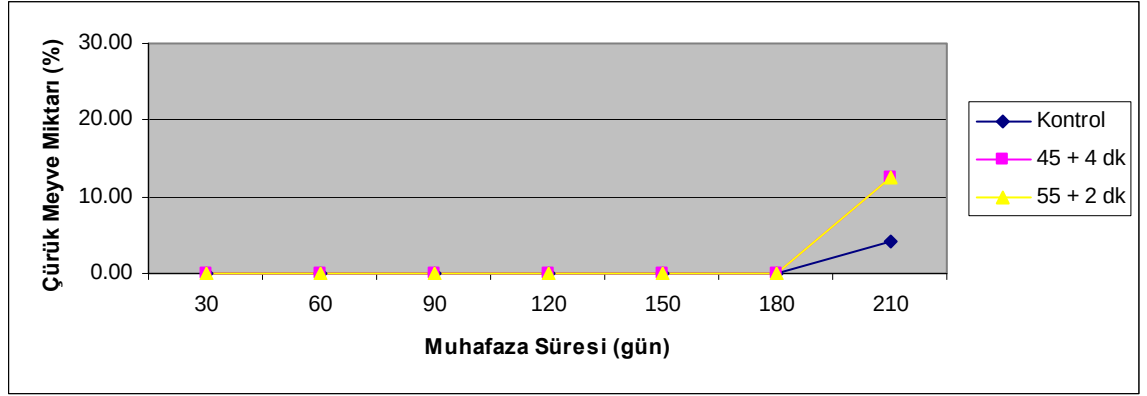
Şekil 4.53. Çürük meyve miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarı üzerine depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça uygulamalara bağlı olarak çürük meyve miktarları da artmıştır. Denemede en fazla çürük meyve 6 °C sıcaklıkta depolanan 45 °C ve 55 °C’de sıcak su uygulaması yapılan narlarda (%3.57) saptanmıştır. Muhafaza periyodu süresince 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda çürük meyve saptanmamıştır (Şekil 4.54).



Şekil 4.54. Çürük meyve miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarı üzerine uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 180. gününe kadar her üç uygulamada da çürük meyve saptanmamıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda en fazla çürük meyve 45 °C ve 55 °C’de sıcak su uygulaması yapılan narlarda (%12.50), en az çürük meyve miktarı ise kontrol grubu meyvelerinde (%4.17) saptanmıştır (Şekil 4.55).



Şekil 4.55. Çürük meyve miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin depo sıcaklıkları, farklı sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre çürük meyve miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.33’de verilmiştir. Çizelge 4.33’deki değerlere göre denemenin ilk 180 gün süresince her iki depo koşullarında muhafaza edilen narlarda çürük meyve saptanmamıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda çürük meyve saptanmazken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda en fazla çürük meyve 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (%25.00), en az çürük meyve ise kontrol grubu meyvelerinde (%8.33) saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.33).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte, muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak çürük meyve miktarlarının da arttığı saptanmıştır. Nitekim, muhafazanın ilk 180 günü boyunca %0.00 olan çürük meyve miktarları, muhafazanın 210. gününde %9.72 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince çürük meyve miktarı (%) üzerine etkileri

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C ^y	0.00	0.59 b	0.00 b ^z
	45°C+4 dk	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00		
	55°C+2 dk	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00	1.78 a
6	Kontrol	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	8.33 B	1.19	1.78 a	2.78 a
	45°C+4 dk	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	25.00 A	3.57		
	55°C+2 dk	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	25.00 A	3.57		
Ort. (Muh. Sür.)		0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	9.72 a			
LSD _{%5}		Uyg.: 0.966 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: 3.616 Muh. Sür.: 1.476 Depo Sıc: 0.789									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

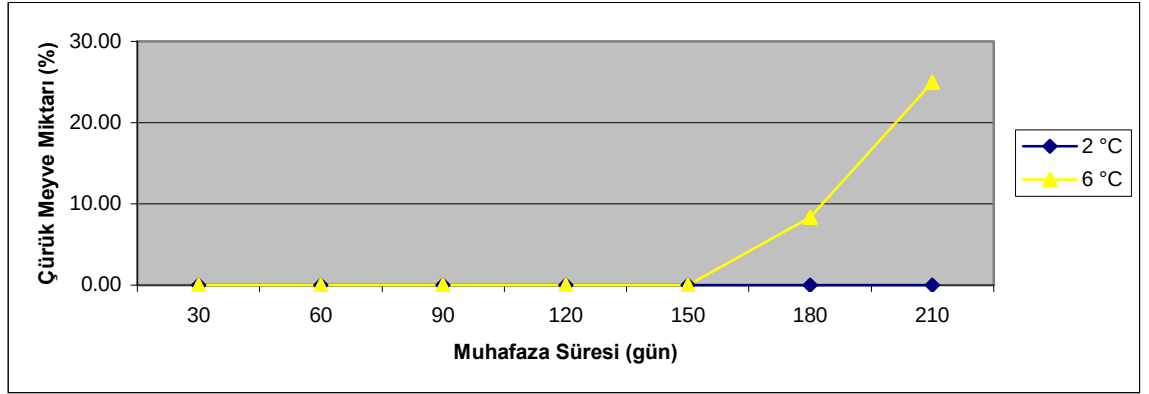
^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen sıcak su uygulamaları arasında en fazla çürük meyve 45 °C ve 55 °C sıcak suda bekletilen narlarda (%1.78), en az çürük meyve miktarı ise kontrol grubunda (%0.59) tespit edilmiştir (Çizelge 4.33).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak çürük meyve miktarlarının da arttığı saptanmıştır (Çizelge 4.33). Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda çürük meyve miktarları %0.00 olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda çürük meyve miktarları %2.78 olarak tespit edilmiştir.

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre çürük meyve miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.56 ve Çizelge 4.34’de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça çürük meyve miktarları da artmıştır. Denemenin ilk 150 günü boyunca her iki depo koşullarında da çürük meyve saptanmamıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda çürük meyve saptanmazken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda çürük meyve miktarı %25.00 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.56).



Şekil 4.56. Çürük meyve miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Denemenin ikinci yılında değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinde depo sıcaklıkları, farklı sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre çürük meyve miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.34’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, denemenin ilk 150 günü süresince her iki depo koşullarında muhafaza edilen narlarda çürük meyve saptanmamıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda çürük meyve saptanmazken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda en fazla çürük meyve 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%33.33), en az çürük meyve ise kontrol grubu meyvelerinde (%16.67) saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak çürük meyve miktarlarının da arttığı saptanmıştır. Nitekim, muhafazanın ilk 150 günü süresince %0.00 olan çürük meyve miktarları, muhafazanın 180. gününde %4.17 ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda %12.50 olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.34. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince çürük meyve miktarı (%) üzerine etkileri

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.78	0.00 b ^z
	45°C+4 dk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	55°C+2 dk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6	Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	16.67	3.57	2.98	4.76 a
	45°C+4 dk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33	4.76		
	55°C+2 dk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.67	25.00	5.95		
Ort. (Muh. Sür.)		0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	4.17 b	12.50 a			
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D. Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.:Ö.D. Muh. Sür.: 2.952 Depo Sıc.: 1.578									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denenen derim sonrası sıcak su uygulamaları arasında en fazla çürük meyve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (%2.98), en az çürük meyve miktarları ise kontrol grubu meyvelerinde (%1.78) tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak çürük meyve miktarlarının da arttığı saptanmıştır (Çizelge 4.34). Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda çürük meyve miktarları %0.00 olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda çürük meyve miktarları %4.76 olarak belirlenmiştir.

Birinci deneme yılında, denenen sıcak su uygulamaları arasında en fazla çürük meyve 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanırken, en az çürük meyve kontrol grubunda tespit edilmiştir. İkinci deneme yılında, uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamakla birlikte en fazla çürük meyve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. Kontrol grubu meyvelerine %0.9'luk prochloraz uygulaması muhafaza süresince ortaya çıkan çürümeleri azaltmıştır. Benzer şekilde sıcak su uygulamaları da muhafaza süresince narlardaki çürümeleri azaltmada etkili bulunmuştur.

Denemelerimiz sırasında narlarda ortaya çıkan çürümelere gri küfün (*Botrytis cinerea*) neden olduğu belirlenmiştir. Nar meyvesinin uzun süreli depolanmasını sınırlayan ve derim sonrası büyük kayıplara neden olan faktörlerin başında *Botrytis cinerea*, *Aspergillus niger*, *Penicillium spp.* ve *Alternaria spp.* gibi patojenlerin neden olduğu mantarsal nedenli çürümeler gelmektedir (Roy ve Wasker 1997, Nerya vd 2006, D' Aquino vd 2010).

Narlarda depo sıcaklığının artmasına paralel olarak mantarsal nedenli çürük meyve miktarında artışlar saptanmıştır. Her iki deneme yılında da 2 °C sıcaklıkta depolanan

narlarda çürüme meydana gelmemiştir. Öte yandan birinci deneme yılında 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda, muhafazanın 210. günü sonunda çürük meyve miktarları artarken, ikinci deneme yılında muhafazanın 180. günü sonunda çürük meyve miktarlarında artış meydana gelmiştir. Ganji Moghadam ve Nikkhah (2006) nar meyvesinde güve ve benzeri oluşumları engellemek ve meyve kalitesini artırmak için sıcak su ve sıcak hava uygulamalarının etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada 55 ve 65 °C sıcaklıkta 2 dk sıcak su uygulamasının, 45 ve 51 °C sıcaklıkta 25 dk sıcak hava uygulamasının nar meyvelerinde güve oluşumunu belirgin şekilde azalttığı bildirmişlerdir. Çalışmamızda benzer sonuçlar elde edilmiş olup muhafazanın son aylarına kadar narlarda çürük meyve saptanmamıştır. Artès vd (1998) nar meyvesinin kalitesi üzerine aralıklı ısıtmanın etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada 80 günlük muhafaza periyodu süresince 0 °C sıcaklıkta depolanan kontrol meyvelerindeki çürük meyve miktarının 5 °C sıcaklıkta soğukta muhafaza edilen kontrol meyvelerine göre daha düşük olduğunu, kademeli ısıtma uygulanan narlardaki çürük meyve miktarının ise 5 °C sıcaklıkta depolanan kontrol meyvelerine göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. 15 °C sıcaklıkta 7 gün manav koşullarında bekletilen narlarda da benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Artès vd (200b) 33 °C sıcaklıkta % 95 oransal nemde 3 gün süreyle bekletildikten sonra 2 ve 5 °C sıcaklıkta depolanan ve 6 gün manav koşullarında bekletilen kontrol grubu meyvelerinde sıcaklık uygulaması yapılan narlara göre daha yüksek oranda çürük meyve saptamışlardır.

4.1.9.2. Modifiye atmosferde muhafazanın çürük meyve miktarı üzerine etkisi

4.1.9.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinde saptanan çürük meyve miktarları Çizelge 4.35’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarlarında muhafaza süresi sonunda uygulamalara bağlı olarak artışlar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, 210 gün süren muhafaza periyodunun ilk 180 günü süresince hiç çürük meyve saptanmazken, 210. günü sonunda her üç uygulamada da çürük meyve miktarları %8.33 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.35). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun

narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denemenin ikinci yılında, 210 gün süren muhafaza periyodunun ilk 150 günü süresince hiç çürük meyve saptanmazken, 180. günü sonunda her üç uygulamada da çürük meyve miktarları %8.33 olarak tespit edilmiştir. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, her üç uygulamada da meyvelerin çürük meyve miktarları %16.67 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.35). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde muhafaza süresinin uzaması çürük meyve miktarlarının artmasına neden olmuştur. Nitekim, muhafazanın ilk 180 günü süresince çürük meyveye rastlanmazken, 210. günü sonunda %8.33 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.35). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Çalışmada, muhafaza süresi uzadıkça çürük meyve miktarları artmıştır. Nitekim, muhafazanın 30. gününde %0.00 olan çürük meyve miktarı, muhafazanın 180. gününde %8.33 ve 210. gününde %16.67 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.35).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Her üç uygulamada da çürük meyve miktarları %1.19 olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde ikinci deneme yılında da, derim sonrası uygulamalarının narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Her üç uygulamada da çürük meyve miktarları %3.57 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.35).

Yıllar arasında narlarda saptanan çürük meyve miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki çürük meyve miktarları (%1.19) ikinci deneme yılına göre (%3.57) daha düşük olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.35. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince çürük meyve miktarı (%) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama	
		30	60	90	120	150	180	210	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19	1.19 b ^z
	MAP 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19	
	MAP 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	8.33 a		
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D. Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 5.189								
2009	Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	16.67	3.57	3.57 a
	MAP 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	16.67	3.57	
	MAP 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	16.67	3.57	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	8.33 b	16.67 a		
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D. Uyg. x Muh. Sür. :Ö.D. Muh. Sür.: 7.339								

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Hicaznar meyvesinde birinci deneme yılında muhafazanın 210. gününe kadar meyvelerde çürüme olmamıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda ise tüm uygulamalarda çürük meyve miktarları %8.33 olarak belirlenmiştir. Ancak uygulamalar arasında farklılık bulunmamıştır. İkinci deneme yılında ise muhafazanın 180. ve 210. gününde çürük meyve miktarı artmış ancak uygulamalar arasında farklılık bulunmamıştır. Narların muhafazası süresince çürük meyve miktarının düşük olmasında denenen derim sonrası MAP uygulamaları ve % 0,9'luk prochloraz uygulamasının etkili olduğu düşünülmektedir. Hicaznar meyvesinin muhafazası konusunda yapılan bir çok çalışmada (Onur 1992, Onur 1995, Bayram 2009) narlar 6 °C sıcaklıkta 6 ay muhafaza edilebilirken bizim çalışmamızda 7 ay boyunca muhafaza edilmiştir. Adaskaveg ve Förster (2003) fludioxonil uygulaması yapılan narları 10 °C sıcaklıkta 2-5 ay muhafaza etmişler ve çürük meyve miktarının %0-8 oranında azaldığını bildirmişlerdir. Palou vd (2006) antifungal kimyasal uygulamaların ve kontrollü atmosferde depolamanın 'Wonderful' nar çeşidinde çürük meyve miktarını önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir. D'Aquino vd (2010) 25 µm kalınlıkta streç film uygulamalarının, streç film-fludioxonil kombine uygulamalarının nar muhafazası üzerine etkilerini araştırmak için yaptıkları çalışmada 8 °C sıcaklıkta, 6. ve 12. hafta muhafaza periyodu sonunda kontrol uygulamaları ve streç film uygulamalarındaki çürük meyve miktarının fludioxonil uygulamalarına göre yüksek olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir.

4.1.9.2.2. Beynar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, Beynar meyvelerinde saptanan çürük meyve miktarları Çizelge 4.36'da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Beynar meyvelerinin çürük meyve miktarlarında muhafaza süresi sonunda uygulamalara bağlı olarak artışlar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, 140 gün süren muhafaza periyodunun ilk 120 günü süresince hiç çürük meyve saptanmazken, 140. günü sonunda narlarda en fazla çürük meyve kontrol grubu meyvelerinde (16.67) saptanmıştır. MAP 1 ve MAP 2 ortamında depolanan meyvelerde ise çürük meyve miktarları %8.33 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.36). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel

olarak önemli bulunmamıştır. Denemenin ikinci yılında, 140 gün süren muhafaza periyodunun ilk 120. günü süresince hiç çürük meyve saptanmazken, muhafaza periyodu sonunda her üç uygulamada da çürük meyve miktarları %8.33 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.36). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Çalışmada Beynar meyvelerinde muhafaza süresinin uzaması çürük meyve miktarlarının artmasına neden olmuştur. Nitekim, muhafazanın ilk 120 günü süresince çürük meyveye rastlanmazken, 140. günü sonunda %11.11 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.36). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede muhafaza süresi uzadıkça çürük meyve miktarları da artmıştır. Nitekim muhafazanın ilk 120 günü süresince çürük meyve görülmezken, muhafazanın 140. gününde %8.33 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.36).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Derim sonrası uygulamaları arasında en fazla çürük meyve kontrol grubuna ait meyvelerde (%2.38) meydana gelirken, en az çürük meyve MAP 1 ve MAP 2 uygulaması yapılan narlarda %1.19 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.36). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Her üç uygulamada da çürük meyve miktarları %1.19 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.36).

Yıllar arasında narlarda saptanan çürük meyve miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki çürük meyve miktarının (%1.59) ikinci deneme yılına göre (%1.19) daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin depolama süresince çürük meyve miktarı (%) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama	
		20	40	60	80	100	120	140	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.67	2.38	1.59 a ^z
	MAP 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19	
	MAP 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	11.11 a		
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D. Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 5.189								
2009	Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19	1.19 b
	MAP 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19	
	MAP 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	8.33 a		
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D. Uyg. x Muh. Sür. :Ö.D. Muh. Sür.: 5.189								

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci ve ikinci deneme yıllarında Beynar meyvelerinde muhafazanın 120. gününe kadar muhafaza ve manav koşulları süresince hiç çürük meyveye rastlanmamıştır. Denenen MAP uygulamaları ve % 0,9'luk prochloraz uygulamasının depolama sırasında ortaya çıkan çürümeleri azaltma bakımından oldukça etkili olduğu düşünülmektedir. Artès vd (2000a) 'Mollar de Elche' tatlı nar meyvelerinin muhafazası üzerine yaptıkları çalışmada 12 haftalık muhafaza periyodu sonunda modifiye atmosferde muhafazanın narlarda su kaybını, üşüme zararını ve mantarsal çürümeyi ciddi biçimde azalttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir .

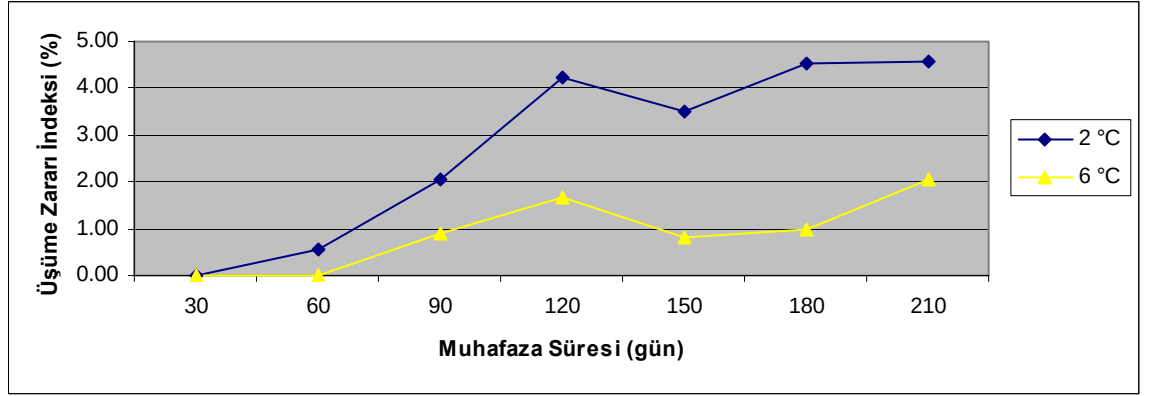
4.1.10. Üşüme zararı (kabuk kahverengileşmesi)

4.1.10.1. Sıcak su uygulamalarının üşüme zararı üzerine etkisi

4.1.10.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin depo sıcaklıkları, farklı sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan üşüme zararına (kabuk kahverengileşmesi) uğramış meyve miktarları Şekil 4.57 ve Çizelge 4.37'de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı bakımından, depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinde üşüme zararı üzerine depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Çalışmada depo sıcaklığı düştükçe ve muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin üşüme zararı artmıştır. Nitekim, 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki üşüme zararı (%4.59), 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (%2.04) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.57).



Şekil 4.57. Üşüme zararı miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamaları yapılan, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin muhafaza süresince üşüme zararında meydana gelen değişimler Çizelge 4.37’de verilmiştir. Bu çizelgeye göre, 2 °C sıcaklıkta depolanan narların üşüme zararında genel olarak muhafaza periyodunun 60. günü sonunda artışlar saptanmıştır. Bu artışlar kontrol grubu meyvelerinde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda, en yüksek üşüme zararı %1.67 ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, sıcak su uygulaması yapılan narlarda üşüme zararı tespit edilmemiştir. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek üşüme zararı kontrol grubu meyvelerinde (%5.00), en düşük üşüme zararı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (%4.11) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların üşüme zararında ise genel olarak muhafaza periyodunun ilk 90. gününde artışlar meydana gelmiştir. Bu artışlar 2 °C sıcaklıkta depolanan meyvelerde olduğu gibi kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza periyodunun 90. gününde en yüksek üşüme zararı miktarı %2.11 ile kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. En düşük üşüme zararı miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda olup bu meyvelerde üşüme zararı tespit edilmemiştir. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek üşüme zararı kontrol grubu meyvelerinde (%2.89), en düşük üşüme zararı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (%1.33) saptanmıştır. Depo sıcakları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların üşüme zararı miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince üşüme zararı (%) üzerine etkileri

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	0.00	1.67	2.39	3.44	3.83	5.00	5.00	3.05	2.33 a	2.78 a ^z
	45°C+4 dk	0.00	0.00	1.78	4.78	2.83	3.89	4.67	2.56		
	55°C+2 dk	0.00	0.00	2.00	4.44	3.83	4.67	4.11	2.72	1.51 b	
6	Kontrol	0.00	0.00	2.11	2.33	2.00	2.00	2.89	1.62	1.69 b	0.91 b
	45°C+4 dk	0.00	0.00	0.00	1.11	0.22	0.00	1.89	0.46		
	55°C+2 dk	0.00	0.00	0.56	1.56	0.22	0.89	1.33	0.65		
Ort. (Muh. Sür.)		0.00 e	0.28 e	1.47 d	2.94 ab	2.16 c	2.74 b	3.31 a			
LSD _{%5}		Uyg.: 0.319 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.:0.487 Depo Sıc: 0.260									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

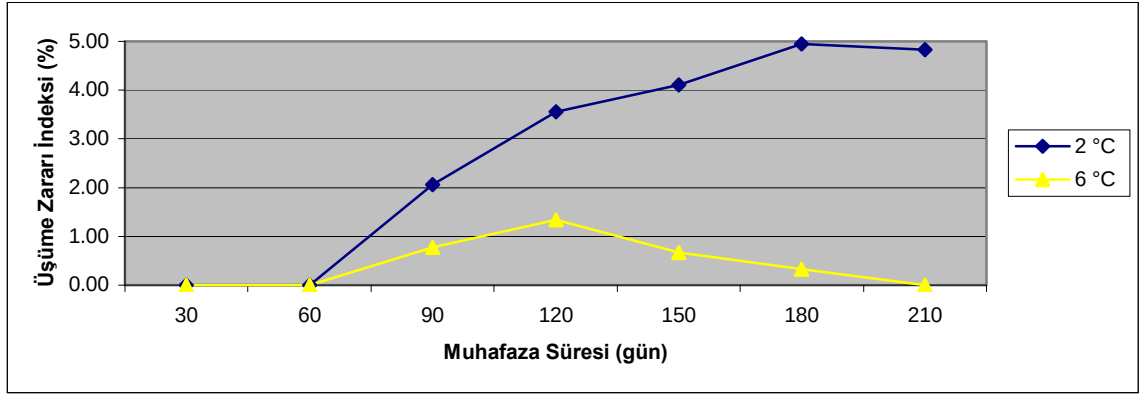
Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların üşüme zararı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narların muhafaza süresi uzadıkça narların üşüme zararı miktarları da artmıştır. Nitekim, muhafazanın 30. gününde % 0.00 olan üşüme zararı muhafazanın 120. günü sonunda % 2.94 ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise %3.31'e ulaşmıştır (Çizelge 4.37).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda kontrol grubuna ait meyvelerin (%2.33) üşüme zararı diğer uygulamalara göre daha yüksek olmuştur. En düşük üşüme zararı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%1.51) saptanmıştır (Çizelge 4.37).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının narların üşüme zararı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 6 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narların üşüme zararı, 2 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narlara göre daha düşük belirlenmiştir. Nitekim, 6°C sıcaklıkta depolanan narlarda %0.91 olan üşüme zararı, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda %2.79 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.37).

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinde farklı sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan üşüme zararı Şekil 4.58, ve Çizelge 4.38'de verilmiştir. Narların üşüme zararı miktarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı bakımından depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı düştükçe ve muhafaza süresi uzadıkça üşüme zararına uğramış meyve miktarı artmıştır. Nitekim, 210 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki üşüme zararı (%4.83), 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (%0.00) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.58).



Şekil 4.58. Üşüme zararı üzerine depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamaları yapılan ve 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin muhafaza süresince üşüme zararı miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.38’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda üşüme zararına uğramış meyve miktarında genel olarak muhafaza periyodunun 90. gününde artışlar saptanmıştır. Bu artışlar kontrol grubuna ait meyvelerde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza periyodunun 90. gününde en yüksek üşüme zararı miktarı %2.83 ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük üşüme zararı miktarı 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda %1.33 olarak tespit edilmiştir. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek üşüme zararı kontrol grubu meyvelerinde (%5.00) saptanırken, en düşük üşüme zararı miktarı 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (%4.50) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların üşüme zararı ise genel olarak muhafaza periyodunun 90. gününden itibaren artışlar meydana gelmiştir. Bu artışlar 2 °C sıcaklıkta depolanan meyvelerde olduğu gibi kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza periyodunun 90. gününde en yüksek üşüme zararı %2.33 ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, sıcak su uygulaması yapılan narlarda üşüme zararı saptanmamıştır. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise üç uygulamada da üşüme zararı tespit edilmemiştir. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların üşüme zararı miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin depolama süresince üşüme zararı (%) üzerine etkileri

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		30	60	90	120	150	180	210	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	0.00	0.00	2.83	3.17	4.33	5.00	5.00	2.90	1.80	2.79 a ^z
	45°C+4 dk	0.00	0.00	1.33	3.83	4.17	5.00	4.50	2.69		
	55°C+2 dk	0.00	0.00	2.00	3.67	3.83	4.83	5.00	2.76	1.44	
6	Kontrol	0.00	0.00	2.33	1.83	0.67	0.00	0.00	0.69	1.61	0.44 b
	45°C+4 dk	0.00	0.00	0.00	1.00	0.33	0.00	0.00	0.19		
	55°C+2 dk	0.00	0.00	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.45		
Ort. (Muh. Sür.)		0.00 c	0.00 c	1.42 b	2.44 a	2.39 a	2.64 a	2.42 a			
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D. Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 0.484 Depo Sıc.: 0.259									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça narların üşüme zararı miktarları da artmıştır. Nitekim, muhafazanın 30. ve 60. gününde %0.00 olan üşüme zararı, 120. gününde %2.44'e, 180. gününde %2.64'e yükselmiş ve 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise %2.42'ye düşmüştür (Çizelge 4.38).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda kontrol grubuna ait meyvelerin üşüme zararı (%1.80) diğer uygulamalara göre daha yüksek olmuştur. En düşük üşüme zararı miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%1.44) saptanmıştır (Çizelge 4.38).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen depo sıcaklıklarından 6 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narların üşüme zararı, 2 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narlara göre daha düşük olmuştur. Nitekim, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda %0.44 olan üşüme zararı, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda %2.79 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.38).

Her iki deneme yılında da Hicaznar meyvelerinin 2 ve 6 °C sıcaklıkta yapılan muhafaza çalışmalarında depo sıcaklıklarına ve farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresince üşüme zararında (kabuk kahverengileşmesi) artışlar meydana gelmiştir. Denenen sıcak su uygulamalarının üşüme zararı üzerine etkisi incelendiğinde, 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda diğer uygulamalara göre daha düşük oranlarda üşüme zararına rastlanmıştır. Diğer bir ifade ile her iki deneme yılında da 45 °C'de 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılarak 6 °C sıcaklıkta depolanması narlarda üşüme zararının azaltılmasında son derece etkili bulunmuştur.

Çalışmamızda 2 °C’de depolanan narlarda, en yüksek üşüme zararı kontrol grubuna ait meyvelerde saptanırken, en düşük üşüme zararı 45 °C’de 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan narlarda meydana gelmiştir. Çalışmamızda muhafazanın 90. günü sonunda 2 °C sıcaklıkta soğukta muhafaza edilen narlarda kabukta kahverengileşme, danelerde sulanma, dane renginin solması ve daneleri çevreleyen beyaz kısımda kahverengileşme gibi üşüme zararı belirtileri meydana gelmiştir. Bu belirtiler kontrol grubu meyvelerinde daha belirgin olmuştur. 6 °C’de depolanan narlarda ise üşüme zararı yok denecek kadar azdır. Nar meyvesi çeşitlere göre değişmekle birlikte 0 °C sıcaklıktan 10 °C’ye kadar değişen sıcaklıklarda 2 ile 7 ay arası depolanabilmektedir (Köksal 1989, Onur vd 1992). Nar meyvesi 5 °C sıcaklığın altındaki sıcaklıklarda 2 aydan fazla depolandığında üşüme zararlarının ortaya çıktığı bildirilmiştir (Elyatem ve Kader 1984, Kader vd 1984). Üşüme zararlarının genel belirtileri; meyve kabuğunda çatlama, kabukta kahverengi renk oluşumu, kabuk yüzeyinde çöküntülerin oluşması, dane renginin solması, daneleri çevreleyen beyaz kısmın kahverengileşmesi ve mantarsal gelişmelerin artmasıdır (Elyatem ve Kader 1984, Köksal 1989, Artès 2000a,b, Erkan ve Kader 2011). Mirdehghan vd (2007c) nar meyvesinde sıcak su uygulamalarının üşüme zararı üzerine etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada 45 °C’de 4 dk sıcak suda bekletip 2 °C sıcaklıkta 90 gün boyunca depolanan ve manav koşullarında 3 gün süreyle bekletilen narlarda üşüme zararı belirtilerinin kontrol grubu meyvelerine göre çok düşük olduğunu bildirmişlerdir. Denemelerden elde edilen sonuçlar, bu konuda daha önce yapılan çalışmalarla uyum içindedir.

Farklı sıcak su uygulamaları açısından değerlendirdiğimizde, çalışmamızda en düşük üşüme zararı 45 °C ve 55 °C’de sıcak su uygulaması yapılan narlarda, en yüksek üşüme zararı ise kontrol grubuna ait meyvelerde meydana gelmiştir. Bazı sıcaklık uygulamaları (sıcak su uygulaması, sıcak hava ve sıcak buhar uygulamaları) meyve ve sebzelerin düşük sıcaklıklara olan toleransını artırmakta, depolama boyunca üşüme zararını azaltmakta ve birçok ürünün raf ömrünü uzatmaktadır (Lurie 1998, Ferguson vd 2000, Fallik 2004). Meyve türüne ve meyve büyüklüğüne bağlı olarak 43 °C ile 53 °C sıcaklıklar arasında birkaç dakikadan 2 saate kadar çeşitli sıcaklık uygulamaları ve sıcaklık kombinasyonları vardır. Mirdehghan vd (2007b) nar meyvesinde sıcak su uygulamalarının üşüme zararı üzerine etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada 45

°C sıcaklıkta 4 dk sıcak suda bekletip 2 °C sıcaklıkta 90 gün boyunca depolanan ve manav koşullarında 3 gün süreyle bekletilen narlarda üşüme zararı belirtilerinin kontrol grubu meyvelerine göre çok düşük olduğunu bildirmişlerdir. Üşüme zararı gelişen meyvelerde kabuk kahverengileşmesi ile elektrolit sızıntısının artışı arasında yüksek bir korelasyon olduğunu saptamışlardır. Depolama süresince kontrol grubu meyvelerde meydana gelen üşüme zararı belirtilerinin meyve yumuşaması ve kabuktaki yağ asitlerindeki azalmayla bağlantılı olduğunu saptamışlardır. Sıcak su uygulaması yapılmış meyvelerde ise üşüme zararı belirtilerinin daha az olduğunu ve sıcak su uygulamasının depolama süresince serbest putresin ve spermidin artışına neden olduğunu saptamışlar ve poliaminlerin üşüme zararının şiddetinin azaltılmasında ve meyvede yumuşamanın azaltılmasında rolleri olabileceğini bildirmektedirler.

Üşüme zararı üzerine özellikle düşük depolama sıcaklığı olumsuz etki yapmıştır. Denemelerimizde farklı depo sıcaklıkları bakımından her iki deneme yılında da 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ortaya çıkan üşüme zararı 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur. Artès vd (1998) nar meyvesinin kalitesi üzerine aralıklı ısıtmanın etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada 80 gün boyunca 0 ve 5 °C sıcaklıkta depolanan kontrol meyvelerinde saptanan üşüme zararı miktarlarının kademeli ısıtma uygulanan narlara göre yüksek olduğunu bildirmişlerdir. 15 °C sıcaklıkta 7 gün manav koşullarında bekletilen narlarda da benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Denemelerimizden elde edilen bulgular bu araştırmacıların sonuçlarıyla tam bir benzerlik göstermektedir.

Farklı sıcak su uygulamaları yapılan, 2 ve 6 °C sıcaklıkta 210 süreyle depolanan üşüme zararına uğramış Hicaznar meyvelerinin genel görünümleri Şekil 4.59, 4.60, 4.61, 4.62, 4.63 ve 4.64’de verilmiştir.



Şekil 4.59. 2 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar çeşidinde üşüme zararına uğramış kontrol grubundaki meyveler



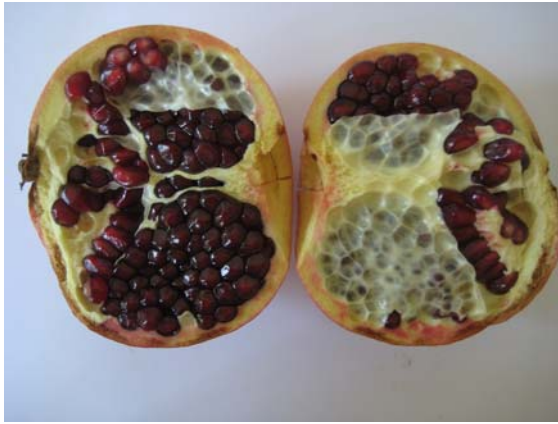
Şekil 4.60. 45 °C sıcaklıkta 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 2 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar çeşidinde üşüme zararına uğramış meyveler



Şekil 4.61. 55°C sıcaklıkta 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 2 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar çeşidinde üşüme zararına uğramış meyveler



Şekil 4.62. 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan kontrol grubundaki Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri



Şekil 4.63. 45 °C sıcaklıkta 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri



Şekil 4.64. 55 °C sıcaklıkta 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 6 °C sıcaklıkta 210 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri

4.2. Meyvelerin Manav Koşullarında Muhafazası

Her iki deneme yılında, depolama periyodu süresince Hicaznar meyvelerinde 30 gün aralıklarla, Beynar meyvelerinde ise 20 gün aralıklarla muhafaza ortamlarından alınan meyveler 20 °C sıcaklıktaki bir odada 3 gün süreyle manav koşullarında bekletilmiş ve bu meyvelere soğukta muhafaza süresince yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerin aynıları uygulanmıştır.

4.2.1. Ağırlık kayıpları

4.2.1.1. Sıcak su uygulamalarının ağırlık kayıpları üzerine etkisi

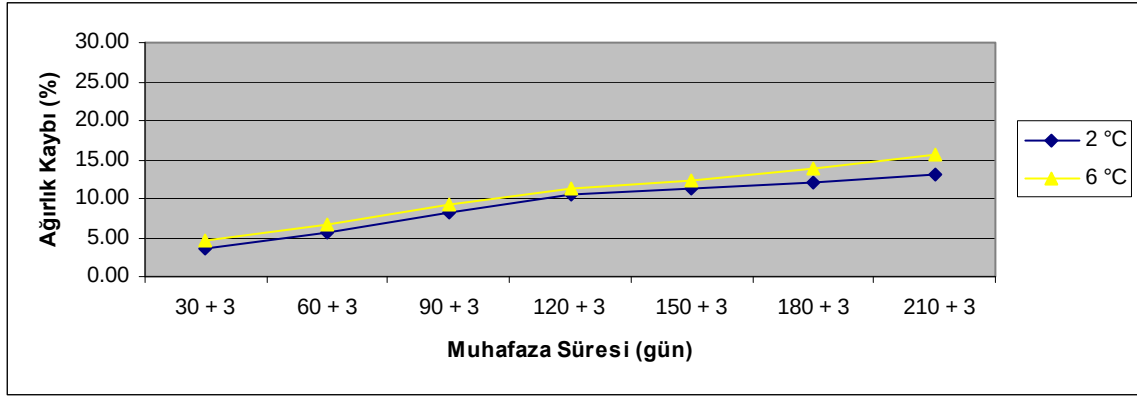
4.2.1.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, 2 ve 6 °C sıcaklıkta değişik süreler soğukta muhafaza edildikten sonra manav koşullarına alınan ve burada 3 gün süreyle bekletilen Hicaznar meyvelerinde saptanan ağırlık kayıpları Şekil 4.65, 4.66, 4.67 ve Çizelge 4.39’da verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

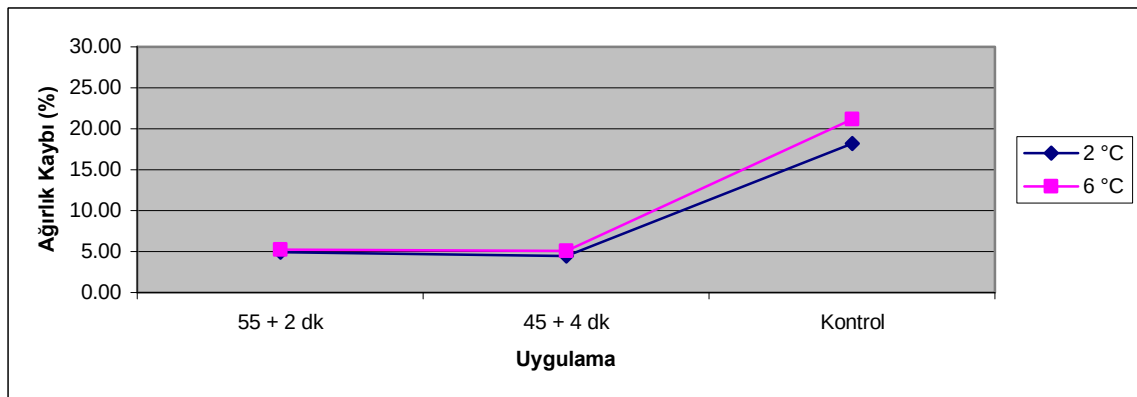
Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Çalışmada depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların ağırlık kayıpları da artmıştır. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki ağırlık kayıpları (%12.99), 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (%15.69) göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.65).

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede depo sıcaklığı arttıkça uygulamalara bağlı olarak narların ağırlık kayıpları da artmıştır. Denemede en

fazla ağırlık kaybı 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda (%21.15), en az ağırlık kaybı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (%4.46) saptanmıştır (Şekil 4.66).

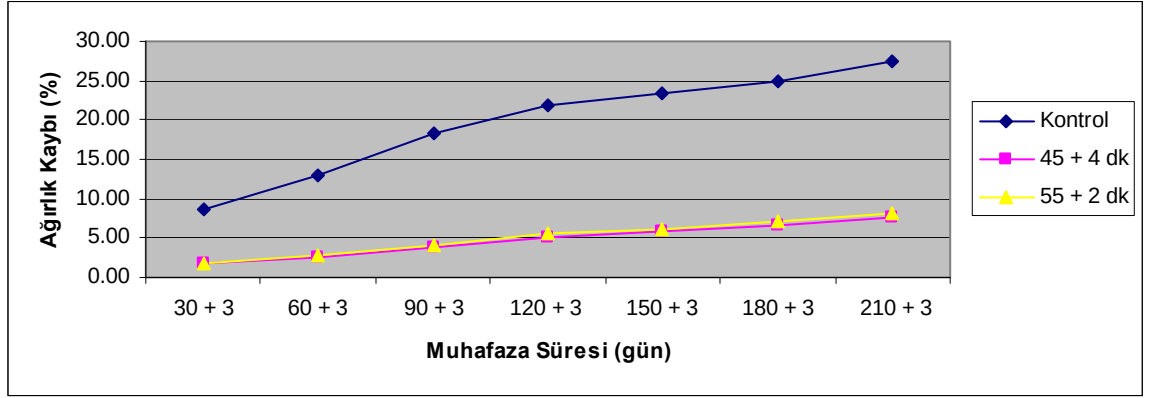


Şekil 4.65. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu



Şekil 4.66. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak narların ağırlık kayıpları da artmıştır. Denemede 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda en fazla ağırlık kaybı kontrol grubunda (%27.37), en az ağırlık kaybı ise 45 °C’de sıcak su uygulaması yapılan meyvelerde (%7.55) saptanmıştır (Şekil 4.67).



Şekil 4.67. Ağırlık kaybı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinde farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan ağırlık kayıplarında Çizelge 4.39’da verilmiştir. Çizelge 4.39’daki değerlere göre depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça tüm muhafaza ortamlarında ağırlık kayıpları da artmıştır. Birinci deneme yılında, 210 + 3 gün süreyle depolanan meyvelerde en fazla ağırlık kaybı 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerde, en az ağırlık kaybı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanmıştır. Nitekim, muhafaza periyodunun 30 + 3 gününde 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda ağırlık kayıpları %9.83 iken, 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolananlarda %1.66 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde muhafaza periyodunun 120 + 3 günü sonunda 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerin ağırlık kayıpları %22.52 iken, 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda %4.85 olarak belirlenmiştir. 210 + 3 günü sonunda en fazla ağırlık kaybı %30.46 olup 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda, en az ağırlık kaybı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerdeki ağırlık kayıpları aynı süre sonunda %6.98 olmuştur. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	7.67 MNO	11.61 J	17.30 H	21.27 F	22.20 E	23.29 D	24.28 C ^y	18.23	19.69 a	9.20 b ^z
	45°C+4 dk	1.66 Z	2.41 YZ	3.65 X	4.85 VW	5.48 S..V	6.16 QRS	6.98 OP	4.46		
	55°C +2 dk	1.70 Z	2.67 Y	4.00 X	5.34 TUV	6.04 RST	6.85 PQ	7.71 MN	4.90	4.77 c	
6	Kontrol	9.83 K	14.38 I	19.32 G	22.52 E	24.79 C	26.74 B	30.46 A	21.15	5.09 b	10.50 a
	45°C+4 dk	1.93 Z	2.85 Y	4.06 X	5.19 UV	6.20 QR	7.17 NOP	8.12 LM	5.07		
	55°C +2 dk	1.83 Z	2.87 Y	4.17 WX	5.87 R..U	6.26 QR	7.42 M..P	8.48 L	5.27		
Ort. (Muh. Sür.)		4.10 g	6.13 f	8.75 e	10.84 d	11.83 c	12.94 b	14.34 a			
LSD _{%5}		Uyg.:0.188 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: 0.704 Muh. Sür.:0.287 Depo Sıc: 0.153									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak ağırlık kayıpları da artmıştır. Nitekim, muhafazanın 30 + 3 gününde %4.10 olan ağırlık kaybı, muhafaza süresince artarak muhafazanın 210 + 3 gününde %14.34'e kadar yükselmiştir (Çizelge 4.39).

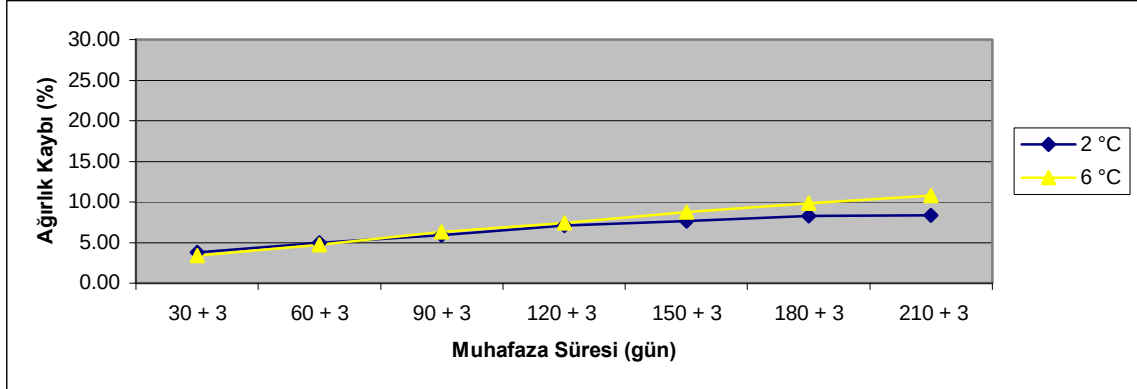
Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen sıcak su uygulamaları arasında en fazla ağırlık kaybı %19.69 ile kontrol grubu meyvelerinde ve %5.09 ile 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. En az ağırlık kaybı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde %4.77 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.39).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıkları Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak narların ağırlık kayıpları da artmıştır. Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ağırlık kayıpları %9.20 iken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda bu değer %10.50 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.39).

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edildikten sonra manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinde saptanan ağırlık kayıpları Şekil 4.68, 4.69, 4.70 ve Çizelge 4.40'da verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

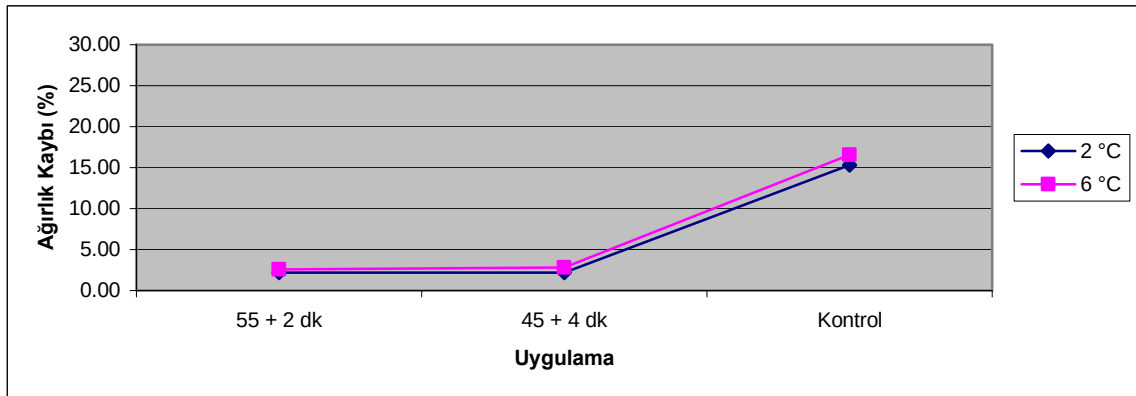
İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Çalışmada depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların ağırlık kayıpları da artmıştır. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki ağırlık

kayıpları (%8.37), 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (%10.77) göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.68).



Şekil 4.68. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

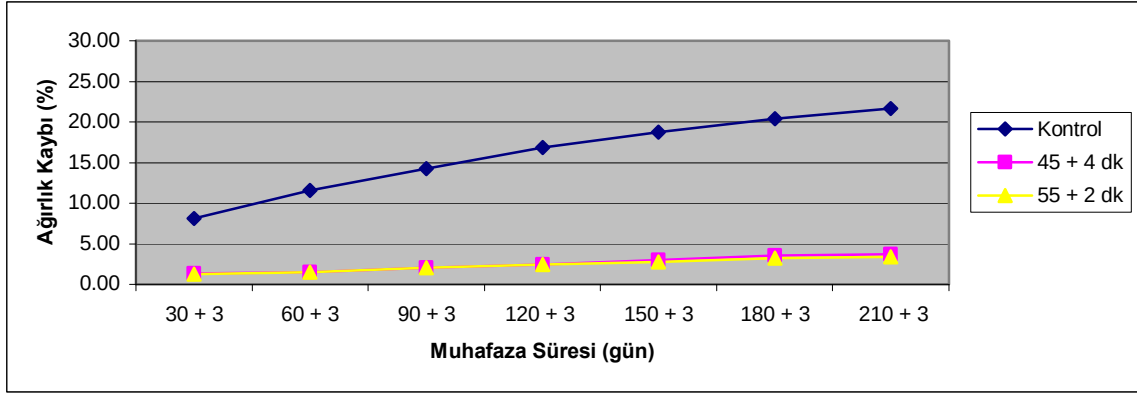
İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Denemede depo sıcaklığı arttıkça narların ağırlık kayıpları da artmıştır. Denemede en fazla ağırlık kaybı 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda (%16.54), en az ağırlık kaybı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (%2.18) saptanmıştır (Şekil 4.69).



Şekil 4.69. Ağırlık kaybı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıplarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak narların ağırlık kayıpları da artmıştır. Denemede 210 + 3

günlük muhafaza periyodu sonunda en fazla ağırlık kaybı kontrol grubuna ait meyvelerde (%21.63), en az ağırlık kaybı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda (%3.39) saptanmıştır (Şekil 4.70).



Şekil 4.70. Ağırlık kaybı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinde farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan ağırlık kayıpları Çizelge 4.40'da verilmiştir. Çizelge 4.40'daki değerlere göre depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça tüm muhafaza ortamlarında ağırlık kayıpları da artmıştır. İkinci deneme yılında, 210 + 3 gün süreyle depolanan narlarda en fazla ağırlık kaybı 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerde, en az ağırlık kaybı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanmıştır. Nitekim, muhafaza periyodunun 90 + 3 gününde 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerin ağırlık kayıpları %14.56 iken, 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda %1.85 olarak belirlenmiştir. 210 + 3 günü sonunda en fazla ağırlık kaybı %23.98 olup 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerde, en az ağırlık kaybı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerdeki ağırlık kayıpları aynı süre sonunda %2.86 olmuştur. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.40. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	8.78 G	11.95 F	13.92 E	16.70 D	17.79 D	18.93 C	19.28 C ^y	15.33	15.94 a	6.57 b ^z
	45°C+4 dk	1.27 RS	1.40 RS	1.87 O..S	2.21 N..S	2.63 L..P	3.03 J..N	2.96 J..N	2.19		
	55°C+2 dk	1.27 RS	1.47 RQS	1.85 O..S	2.36 M..R	2.54 L..Q	2.93 J..O	2.86 K..O	2.18	2.51 b	
6	Kontrol	7.50 H	11.13 F	14.56 E	16.92 D	19.76 C	21.93 B	23.98 A	16.54	2.37 b	7.31 a
	45°C+4 dk	1.35 RS	1.64 P..S	2.23 N..S	2.74 L..O	3.37 I..M	4.01 IJ	4.42 I	2.82		
	55°C+2 dk	1.26 S	1.50 RQS	2.17 N..S	2.53 L..Q	2.99 J..N	3.57 I..L	3.92 IJK	2.56		
Ort. (Muh. Sür.)		3.57 g	4.85 f	6.10 e	7.24 d	8.18 c	9.07 b	9.57 a			
LSD _{%5}		Uyg.: 0.291 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: 1.089 Muh. Sür.: 0.444 Depo Sıc.: 0.237									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak ağırlık kayıplarının da arttığı saptanmıştır. Nitekim, muhafazanın 30 + 3 gününde %3.57 olan ağırlık kaybı, muhafaza süresince artarak muhafazanın 210 + 3 gününde %9.57'ye kadar yükselmiştir (Çizelge 4.40).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen sıcak su uygulamaları arasında en fazla ağırlık kaybı %15.94 ile kontrol grubuna ait meyvelerde, en az ağırlık kaybı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda %2.37 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.40).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıkları narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak narların ağırlık kayıplarında artışlar saptanmıştır. Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ağırlık kayıpları %6.57 olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda bu değer %7.31 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.40).

4.2.1.2. Modifiye atmosferde muhafazanın ağırlık kayıpları üzerine etkisi

4.2.1.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin değişik süreler soğukta muhafazasından sonra 20 °C sıcaklıkta 3 gün süreyle bekletilen narlarda meydana gelen ağırlık kayıpları Çizelge 4.41'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarında artışlar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, 210 + 3 gün süreyle depolanan narlarda en fazla ağırlık kaybı kontrol grubuna ait meyvelerde, en az ağırlık kaybı ise MAP 2 ortamında saptanmıştır. Nitekim, muhafaza periyodunun 30 + 3 günü sonunda kontrol grubuna ait meyvelerin ağırlık kayıpları %9.86 iken, MAP 2 ortamında depolanan narların ağırlık kayıpları %0.51 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, 210 + 3

gün süren muhafaza periyodu sonunda saptanan en fazla ağırlık kaybı %30.43 olup kontrol grubunda, en az ağırlık kaybı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerdeki ağırlık kayıpları aynı süre sonunda %1.75 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.41). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında, 210 + 3 gün süren muhafaza periyodunun 30 + 3 günü sonunda saptanan en fazla ağırlık kaybı %7.50 ile kontrol grubundaki meyvelerde, en az ağırlık kaybı ise %0.37 ile MAP 2 uygulaması yapılan meyvelerde belirlenmiştir. Muhafazanın 210 + 3 günü sonunda ise saptanan en fazla ağırlık kaybı %23.98 ile kontrol grubu meyvelerinde, en az ağırlık kaybı ise %1.39 ile MAP 2 uygulaması yapılan meyvelerde saptanmıştır (Çizelge 4.41). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde muhafaza süresinin uzaması ağırlık kayıplarının artmasına neden olmuştur. Nitekim, muhafazanın 30 + 3 gününde meyvelerin %4.09 olan ağırlık kaybı muhafaza süresince sürekli artarak 120 + 3 gününde %9.58, 210 + 3 günü sonunda ise %13.54 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.41). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde muhafaza süresinin uzaması meyvelerin ağırlık kayıplarının artmasına neden olmuştur. Nitekim, muhafazanın 30 + 3 gününde %3.04 olan ağırlık kaybı, muhafaza süresince artarak 120 + 3 gününde %6.90'a ve muhafazanın 210 + 3 gününde %9.86'ya kadar yükselmiştir (Çizelge 4.41).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en az ağırlık kaybı MAP 2 ortamında meydana gelirken, bunu MAP 1 ortamı izlemiştir. En fazla ağırlık kaybı ise kontrol grubunda meydana gelmiştir. MAP 2 ve MAP 1 uygulaması yapılan narların ağırlık kayıpları sırasıyla %1.10 ve %5.11 iken, kontrol meyvelerinde %21.27 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama	
		30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	9.86 G	15.27 F	19.33 E	22.54 D	24.76 C	26.71 B	30.43 A ^y	21.27 a	9.16 a ^z
	MAP 1	1.92 N	2.85 M	4.04 L	5.14 K	6.17 J	7.18 I	8.45 H	5.11 b	
	MAP 2	0.51 Q	0.68 Q	0.88 PQ	1.07 OPQ	1.29 N..Q	1.54 NOP	1.75 NO	1.10 c	
	Ort. (Muh. Sür.)	4.09 g	6.26 f	8.08 e	9.58 d	10.74 c	11.81 b	13.54 a		
LSD _{%5}		Uyg.:0.312		Uyg. x Muh. Sür. : 0.827			Muh. Sür.: 0.477			
2009	Kontrol	7.50 G	11.13 F	14.56 E	17.13 D	19.76 C	21.93 B	23.98 A	16.57 a	6.72 b
	MAP 1	1.26 K..N	1.53 KL	2.11 JK	2.63 J	3.08 IJ	3.84 HI	4.19 H	2.66 b	
	MAP 2	0.37 N	0.48MN	0.68 LMN	0.94 LMN	1.15 K..N	1.39 KLM	1.39 KLM	0.91 c	
	Ort. (Muh. Sür.)	3.04 g	4.38 f	5.78 e	6.90 d	8.00 c	9.05 b	9.86 a		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.376		Uyg. x Muh. Sür. : 0.997			Muh. Sür.: 0.575			

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en az ağırlık kaybı MAP 2 uygulaması yapılan narlarda (%0.91) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması yapılan narlar (%2.66) izlemiştir. En fazla ağırlık kaybı ise %16.57 ile kontrol grubunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.41).

Yıllar arasında narlarda saptanan ağırlık kayıpları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılında saptanan ağırlık kayıpları (%9.16) ikinci deneme yılına göre (%6.72) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.41).

4.2.1.2.2. Beynar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, Beynar meyvelerinin değişik süreler soğukta muhafazasından sonra 20 °C sıcaklıkta 3 gün süreyle bekletilen narlarda meydana gelen ağırlık kayıpları Çizelge 4.42’de verilmiştir. Birinci deneme yılında, 140 + 3 gün süreyle depolanan narlarda en fazla ağırlık kaybı kontrol grubunda, en az ağırlık kaybı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Nitekim muhafaza periyodunun 20 + 3 günü sonunda kontrol grubunda ağırlık kayıpları %5.94 iken, MAP 2 uygulaması yapılan narların ağırlık kayıpları %0.94 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, muhafaza periyodu sonunda saptanan en fazla ağırlık kaybı %15.28 olup kontrol grubunda, en az ağırlık kaybı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerdeki ağırlık kaybı aynı süre sonunda ortalama %1.64 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.42). Yapılan istatistiksel analizler de derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonunun narların ağırlık kaybı üzerine etkilerinin önemli ($p<0.05$) olduğunu ortaya koymuştur. Denemenin ikinci yılında, 140 + 3 gün süren muhafaza periyodunun 20 + 3 günü sonunda en fazla ağırlık kaybı %6.56 olup kontrol grubu meyvelerinde, en az ağırlık kaybı ise %0.34 ile MAP 2 uygulaması yapılan meyvelerde belirlenmiştir. Muhafazanın 140 + 3 günü sonunda meyvelerin ağırlık kayıpları sırasıyla %16.31 ve %1.23 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.42). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.42. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin ağırlık kayıpları (%) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama	
		20 + 3	40 + 3	60 + 3	80 + 3	100 + 3	120 + 3	140 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	5.94 G	7.53 F	8.81 E	10.63 D	11.88 C	13.73 B	15.28 A ^y	10.54 a	5.19 a ^z
	MAP 1	2.09 LM	2.62 L	2.92 KL	3.67 JK	4.28 IJ	4.91 HI	5.60 GH	3.73 b	
	MAP 2	0.94 N	1.06 N	1.14 N	1.31 MN	1.41 MN	1.52 MN	1.64 MN	1.29 c	
	Ort. (Muh. Sür.)	2.99 g	3.74 f	4.29 e	5.20 d	5.86 c	6.72 b	7.51 a		
LSD _{%5}		Uyg.:0.344 Uyg. x Muh. Sür. :0.912 Muh. Sür.: 0.526								
2009	Kontrol	6.56 G	9.07 F	9.66 E	12.16 D	12.74 C	14.37 B	16.31 A	11.55 a	4.83 b
	MAP 1	1.07 NO	1.63 LM	1.88 KL	2.22 JK	2.52 IJ	2.83 HI	3.16 H	2.19 b	
	MAP 2	0.34 Q	0.51 PQ	0.60 OPQ	0.75 N..Q	0.85 NOP	1.03 NO	1.23 MN	0.76 c	
	Ort. (Muh. Sür.)	2.66 g	3.74 f	4.05 e	5.05 d	5.37 c	6.08 b	6.90 a		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.179 Uyg. x Muh. Sür. :0.474 Muh. Sür.: 0.274								

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Beynar meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıpları da artmıştır. Nitekim, muhafazanın 20 + 3 gününde ağırlık kaybı %2.99 iken, 80 + 3 gününde %5.20'ye ve 140 + 3 günü sonunda ise bu değer %7.51'e yükselmiştir (Çizelge 4.42). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, muhafazanın 20 + 3 gününde %2.66 olan ağırlık kaybı, muhafazanın 80 + 3 gününde %5.05, muhafazanın 140+ 3 günü sonunda ise %6.90 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.42).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Beynar meyvelerinde, en az ağırlık kaybı MAP 2 uygulaması yapılan meyvelerde (%1.29) saptanırken bunu MAP 1 uygulaması yapılan meyveler (%3.73) izlemiştir. Muhafaza periyodu boyunca narlarda en fazla ağırlık kaybı ise kontrol grubu meyvelerinde %10.54 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.42). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, derim sonrası uygulamalar arasında en az ağırlık kaybı birinci senede olduğu gibi MAP 2 uygulaması yapılan meyvelerde (%0.76) saptanırken bunu MAP 1 uygulaması yapılan meyveler (%2.19) izlemiştir. Muhafaza periyodu süresince narlarda en fazla ağırlık kaybı ise kontrol grubu meyvelerinde %11.55 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.42).

Yıllar arasında narlarda saptanan ağırlık kayıpları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki ağırlık kayıpları (%5.19) ikinci deneme yılına (%4.83) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.42).

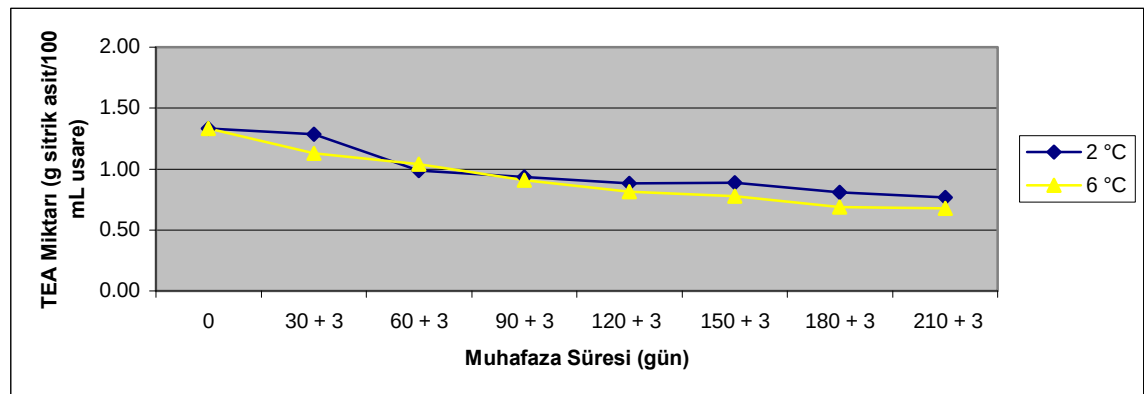
4.2.2. Titre edilebilir asit (TEA) miktarı

4.2.2.1. Sıcak su uygulamalarının titre edilebilir asit (TEA) miktarı üzerine etkisi

4.2.2.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, 2 ve 6 °C sıcaklıkta değişik süreler soğukta muhafaza edildikten sonra manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinde saptanan titre edilebilir asit miktarları (TEA) Şekil 4.71, Şekil 72 ve Çizelge 4.43’de verilmiştir. Narların titre edilebilir asit miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

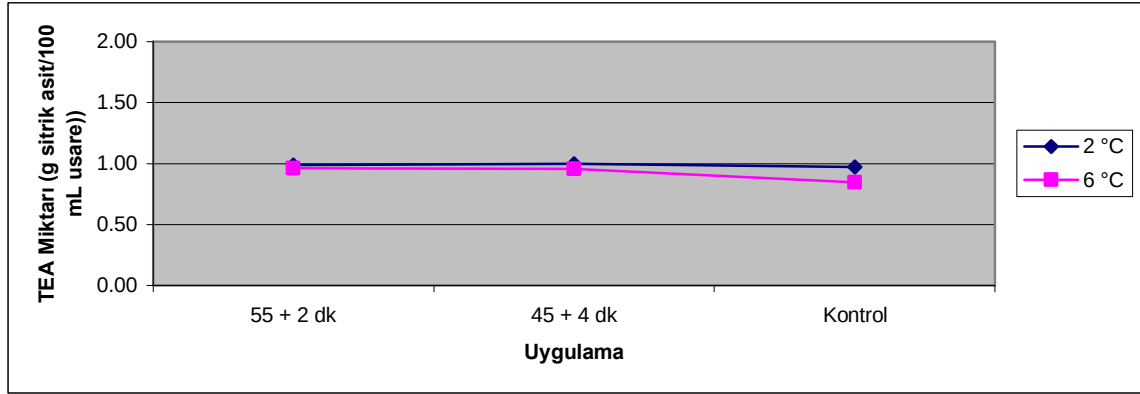
Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin TEA miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Çalışmada depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça TEA miktarları azalmıştır. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki TEA miktarları (0.73 g sitrik asit/100 mL usare), 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (0.67 g sitrik asit/100 mL usare) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.71).



Şekil 4.71. TEA miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin TEA miktarlarında depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça

uygulamalara bağı olarak narların TEA miktarlarında azalmalar saptanmıştır. Denemede TEA miktarlarında en fazla azalma 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubu meyvelerinde, en az azalma ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanmıştır (Şekil 4.72).



Şekil 4.72. TEA miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar çeşidinde farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan TEA miktarları Çizelge 4.43’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, narların derim zamanında 1.33 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarlarında depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça azalmalar meydana gelmiştir. 210 + 3 gün süren muhafaza sonunda, narların TEA miktarlarında saptanan en fazla azalma 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerde, en az azalma ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.43).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin TEA miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 1.33 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarları muhafazanın 120 + 3 günün sonunda 0.85 ve 210 + 3 günün sonunda ise 0.72 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.43).

Çizelge 4.43. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	1.33	1.32	1.02	0.86	0.85	0.84	0.79	0.74	0.97	0.91 b	0.99 a ^z
	45°C+4 dk	1.33	1.32	0.96	0.97	0.91	0.92	0.79	0.79	1.00		
	55°C+2 dk	1.33	1.21	0.98	0.97	0.89	0.90	0.84	0.77	0.99	0.98 a	
6	Kontrol	1.33	1.00	0.89	0.86	0.75	0.70	0.64	0.61	0.85	0.97 a	0.92 b
	45°C+4 dk	1.33	1.23	1.10	0.90	0.82	0.82	0.71	0.72	0.96		
	55°C+2 dk	1.33	1.16	1.13	0.97	0.88	0.81	0.72	0.71	0.96		
Ort. (Muh. Sür.)		1.33 a	1.21 b	1.01 c	0.92 d	0.85 e	0.83 e	0.75 f	0.72 f			
LSD ₅		Uyg.: 0.038 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 0.062 Depo Sıc.: 0.031										

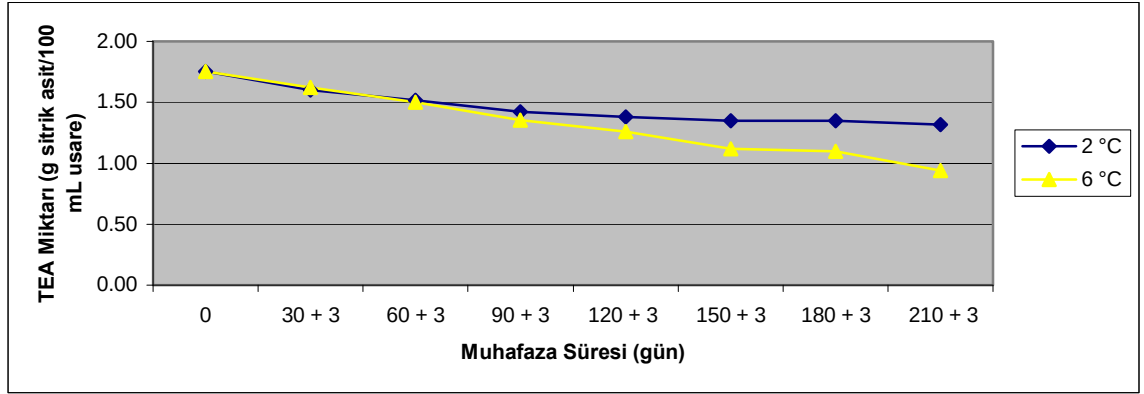
^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların TEA miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. Denenen derim sonrası sıcak su uygulamaları arasında TEA miktarlarındaki en az azalma 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanırken en fazla azalma ise kontrol grubuna ait meyvelerde belirlenmiştir (Çizelge 4.43).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanan TEA miktarları 6 °C sıcaklıkta depolananlara göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.43). Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda TEA miktarları ortalama 0.99 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda TEA miktarları ortalama 0.92 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir.

İkinci deneme yılında, 2 ve 6 C sıcaklıkta değişik süreler soğukta muhafaza edildikten sonra manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinde saptanan TEA miktarları Şekil 4.73 ve Çizelge 4.44’de verilmiştir. Narların TEA miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin TEA miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların TEA miktarları azalmıştır. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki TEA miktarları, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.73).



Şekil 4.73. TEA miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre narlarda saptanan TEA miktarları Çizelge 4.44’de verilmiştir. Bu çizelgeye göre, narların TEA miktarları depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda, en fazla azalma 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda, en az azalma ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolananlarda saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin TEA miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, derim zamanında meyvelerin ortalama 1.75 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarları muhafazanın 120 + 3 gününde 1.32 g sitrik asit/100 mL usare ve 210 + 3 günün sonunda da 1.13 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.44).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların TEA miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda narlarda saptanan en yüksek TEA miktarı 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde 1.44 g sitrik asit/100 mL usare ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde 1.42 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.44. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	1.75	1.62	1.40	1.36	1.27	1.25	1.24	1.21	1.39	1.33 b	1.46 a ^z
	45°C+4 dk	1.75	1.61	1.58	1.46	1.44	1.42	1.40	1.39	1.51		
	55°C+2 dk	1.75	1.57	1.58	1.44	1.43	1.38	1.41	1.35	1.49	1.44 a	
6	Kontrol	1.75	1.48	1.34	1.27	1.17	1.10	1.10	0.90	1.27	1.42 a	1.33 b
	45°C+4 dk	1.75	1.63	1.52	1.44	1.43	1.10	1.09	0.98	1.37		
	55°C+2 dk	1.75	1.76	1.64	1.35	1.17	1.15	1.11	0.94	1.36		
Ort. (Muh. Sür.)		1.75 a	1.61 b	1.51 c	1.39 d	1.32 d	1.23 e	1.22 e	1.13 f			
LSD _{%5}		Uyg.: 0.043 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 0.071 Depo Sıc.: 0.035										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

En düşük TEA miktarı ise kontrol grubunda 1.33 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.44).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak meyvelerin TEA miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir (Çizelge 4.44). Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda TEA miktarları 1.46 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda TEA miktarları 1.33 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir.

4.2.2.2. Modifiye atmosferde muhafazanın titre edilebilir asit (TEA) miktarı üzerine etkisi

4.2.2.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, değişik süreler soğukta muhafaza edildikten sonra manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları Çizelge 4.45’de verilmiştir. Bu çizelgeye göre, narların derim zamanında 1.33 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarlarında muhafaza süresince azalmalar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, muhafaza periyodunun 90 + 3 gününde narların TEA miktarlarında en az azalma MAP 1 uygulaması yapılan narlarda, en fazla azalma ise kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. Bu meyvelerdeki TEA miktarları sırası ile 0.97 g sitrik asit/100 mL usare ve 0.86 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde 210 + 3 günün sonunda narların TEA miktarlarındaki en az azalma MAP 1 ortamında, en fazla azalma ise kontrol grubunda saptanmıştır (Çizelge 4.45). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında, 210 + 3 günün sonunda narların TEA miktarlarındaki en az azalma MAP 1 ortamında, en fazla azalma ise kontrol grubunda saptanmıştır (Çizelge 4.45). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.45. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	1.33 A	1.00 C	0.89 CDE	0.86 DEF	0.75 FGH	0.70 HI	0.64 HI	0.61 I ^y	0.85 c	0.90 b ^z
	MAP 1	1.33 A	1.19 B	1.18 B	0.97 CD	0.83 EFG	0.74 FGH	0.71 GHI	0.71 GHI	0.96 a	
	MAP 2	1.33 A	1.18 B	0.91 CDE	0.92 CDE	0.71 GHI	0.72 GHI	0.75 FGH	0.68 HI	0.90 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	1.33 a	1.13 b	0.99 c	0.92 d	0.76 e	0.72 ef	0.70 ef	0.66 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.043 Uyg. x Muh. Sür. :0.122 Muh. Sür.: 0.070									
2009	Kontrol	1.75	1.48	1.34	1.27	1.17	1.10	1.10	0.90	1.27 b	1.32 a
	MAP 1	1.75	1.56	1.43	1.33	1.31	1.30	1.16	1.00	1.35 a	
	MAP 2	1.75	1.63	1.54	1.31	1.21	1.20	1.09	0.95	1.34 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	1.75 a	1.56 b	1.44 c	1.30 d	1.23 d	1.20 de	1.12 e	0.95 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.066 Uyg. x Muh. Sür. :Ö.D. Muh. Sür.: 0.109									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narların TEA miktarlarında muhafaza süresince azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, narların derim zamanında 1.33 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarları, muhafazanın 120 + 3 gününde 0.76 g sitrik asit/100 mL usare ve 210 + 3 gününde ise 0.66 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.45). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narların derim zamanında 1.75 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarı muhafazanın 120 + 3 gününde 1.23 g sitrik asit/100 mL usare ve muhafaza periyodu sonunda 0.95 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.45).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Çalışmada muhafaza periyodu süresince narlarda en yüksek TEA miktarı, MAP 1 ortamında 0.96 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 0.90 g sitrik asit/100 mL usare TEA miktarı ile MAP 2 uygulaması izlemiştir. En düşük TEA miktarı ise kontrol grubunda ortalama 0.85 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.45). İkinci deneme yılında da, derim sonrası uygulamalarının narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu süresince narlarda en yüksek TEA miktarı, MAP 1 ortamında ortalama 1.35 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 1.34 g sitrik asit/100 mL usare TEA miktarı ile MAP 2 uygulaması izlemiştir. En düşük TEA miktarı ise kontrol grubu meyvelerinde ortalama 1.27 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.45). Narların MAP ortamında depolanması, TEA miktarını koruması bakımından her iki yılda da kontrol uygulamasına göre daha başarılı bulunmuştur.

Yıllar arasında narlarda saptanan TEA miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki TEA miktarları (0.90 g sitrik asit/100 mL usare) ikinci deneme yılına (1.32 g sitrik asit/100 mL usare) göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.45).

4.2.2.2.2. Beynar eşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, değişik süreler soğukta muhafaza edildikten sonra manav koşullarında Beynar meyvelerinde saptanan TEA miktarları izelge 4.46’da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, narların derim zamanında 0.50 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak azalmalar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, 140 + 3 günlük muhafaza sonunda narlarda saptanan en yüksek TEA miktarı 0.30 g sitrik asit/100 mL usare ile MAP 1 ve MAP 2 ortamında belirlenmiştir (izelge 4.46). Öte yandan derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. İkinci deneme yılında, 140 + 3 gün süren muhafaza sonunda narlarda en yüksek TEA miktarı MAP 1 ve MAP 2 ortamında 0.25 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (izelge 4.46).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narların TEA miktarlarında muhafaza süresince azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, meyvelerin derim zamanında ortalama 0.50 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarları, muhafazanın 60 + 3 gününde 0.44 g sitrik asit/100 mL usare ve 140 + 3 günü sonunda ise ortalama 0.29 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (izelge 4.46). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Beynar çeşidine ait narlarda muhafaza süresi uzadıkça TEA miktarları azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanında ortalama 0.41 g sitrik asit/100 mL usare olan TEA miktarları, muhafazanın 60 + 3 gününde 0.33 ve 140 + 3 günü sonunda ise ortalama 0.24 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (izelge 4.46). Her iki deneme periyodunda da muhafaza süresi uzadıkça TEA miktarlarında azalmalar saptanmıştır.

Çizelge 4.46. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin TEA miktarı (g sitrik asit/100 mL usare) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	20 + 3	40 + 3	60 + 3	80 + 3	100 + 3	120 + 3	140 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	0.50	0.44	0.44	0.43	0.36	0.35	0.33	0.28	0.39 b	0.40 a ^z
	MAP 1	0.50	0.48	0.49	0.47	0.37	0.35	0.32	0.30	0.41 a	
	MAP 2	0.50	0.48	0.45	0.44	0.38	0.36	0.31	0.30	0.40 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.50 a	0.47 b	0.46 bc	0.44 c	0.37 d	0.35 d	0.32 e	0.29 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.011 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 0.019									
2009	Kontrol	0.41	0.36	0.34	0.33	0.31	0.26	0.24	0.23	0.31 b	0.32 b
	MAP 1	0.41	0.38	0.39	0.34	0.29	0.29	0.25	0.25	0.32 a	
	MAP 2	0.41	0.37	0.35	0.32	0.30	0.28	0.27	0.25	0.32 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.41 a	0.37 b	0.36 b	0.33 c	0.30 d	0.28 e	0.25 f	0.24 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.010 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 0.017									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu süresince narlarda saptanan en yüksek TEA miktarı, MAP 1 ortamında ortalama 0.41 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 0.40 g sitrik asit/100 mL usare TEA ile MAP 2 ortamı izlemiştir. En düşük TEA miktarı ise kontrol grubunda ortalama 0.39 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.46). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Farklı muhafaza süreleri boyunca narlarda saptanan en yüksek TEA miktarı, MAP 1 ve MAP 2 ortamlarında ortalama 0.32 g sitrik asit/100 mL usare olarak belirlenmiştir. En düşük TEA miktarı ise kontrol grubunda ortalama 0.31 g sitrik asit/100 mL usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.46).

Yıllar arasında narlarda saptanan TEA miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki TEA miktarları (0.40 g sitrik asit/100 mL usare) ikinci deneme yılına (0.32 g sitrik asit/100 mL usare) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.46).

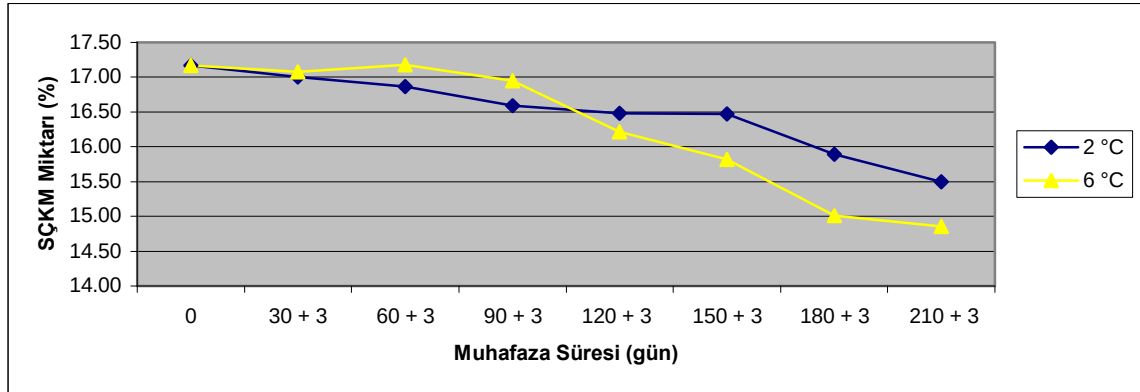
4.2.3. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı

4.2.3.1. Sıcak su uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı üzerine etkisi

4.2.3.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, değişik depo sıcaklıklarında belirli süre muhafazadan sonra manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinde saptanan SÇKM miktarları Şekil 4.74 ve Çizelge 4.47’de verilmiştir. Narların SÇKM miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların SÇKM miktarları azalmıştır. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki SÇKM miktarları, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.74).



Şekil 4.74. SÇKM miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, değişik depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre narlarda saptanan SÇKM miktarları Çizelge 4.47’de verilmiştir. Bu çizelgeye göre, narların SÇKM miktarları depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak azalmıştır. 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda, narların SÇKM miktarlarında en fazla azalma 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (%14.63), en az azalma ise 2 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerde (%16.40) saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.47).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narların derim zamanında %17.17 olan SÇKM miktarları muhafazanın 120 + 3 gününde ortalama %16.34’e ve 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise %15.18’e kadar düşmüştür (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.47. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	17.17	17.20	16.97	16.80	16.70	16.60	16.47	16.40	16.79	16.63 a	16.49 a ^z
	45°C+4 dk	17.17	16.93	17.10	16.63	16.47	16.40	15.33	14.77	16.35		
	55°C+2 dk	17.17	16.87	16.53	16.33	16.27	16.40	15.87	15.33	16.35	16.25 b	
6	Kontrol	17.17	17.27	17.20	16.87	16.77	16.26	15.10	15.13	16.47	16.28 b	16.28 b
	45°C+4 dk	17.17	16.80	17.07	16.90	16.10	15.40	15.03	14.80	16.16		
	55°C+2 dk	17.17	17.18	17.27	17.07	15.77	15.80	14.90	14.63	16.22		
Ort. (Muh. Sür.)		17.17 a	17.04 a	17.02 ab	16.77 b	16.34 c	16.14 c	15.45 d	15.18 e			
LSD ₅		Uyg.: 0.162 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 0.265 Depo Sıc.: 0.132										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

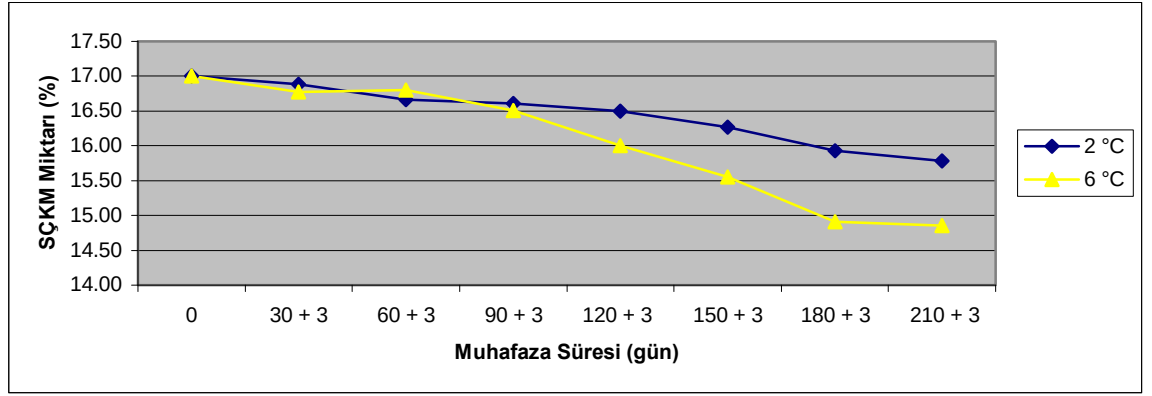
Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Çalışmada, muhafaza periyodu süresince narlarda en yüksek SÇKM miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde %16.63 olarak belirlenmiştir. En düşük SÇKM miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda sırasıyla %16.25 ve %16.28 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.47).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Deneme sonuçları 2 °C sıcaklıktaki depoda muhafaza edilen meyvelerdeki SÇKM miktarının (%16.49) 6 °C sıcaklıkta muhafaza edilenlere (%16.28) göre daha yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.47).

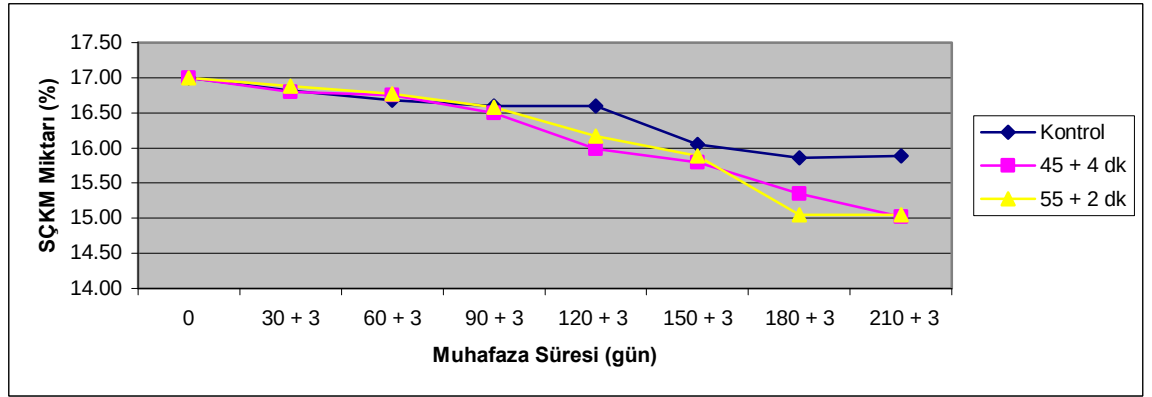
İkinci deneme yılında, değişik depo sıcaklıklarında belirli süre muhafazadan sonra manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinde saptanan SÇKM miktarları Şekil 4.75, 4.76 ve Çizelge 4.48’de verilmiştir. Narların SÇKM miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu ve uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, narların SÇKM miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların SÇKM miktarları azalmıştır. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narların SÇKM miktarları, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.75).

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek SÇKM miktarları kontrol grubunda, en düşük SÇKM miktarları ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolananlarda ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda saptanmıştır (Şekil 4.76).



Şekil 4.75. SÇKM miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu



Şekil 4.76. SÇKM miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, sıcak su uygulamaları yapılan, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.48’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, narların SÇKM miktarları depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak azalmıştır. 210 + 3 gün süren muhafaza sonunda, narların SÇKM miktarlarında en fazla azalma 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolananlarda (%14.60), en az azalma ise 2 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda (%16.43) saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.48).

Çizelge 4.48. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	17.00	16.90	16.67	16.63	16.67	16.57	16.37	16.43	16.65	16.44 a	16.46 a ^z
	45°C+4 dk	17.00	16.87	16.70	16.60	16.27	15.97	15.90	15.43	16.34		
	55°C+2 dk	17.00	16.90	16.63	16.60	16.57	16.27	15.53	15.47	16.37	16.15 b	
6	Kontrol	17.00	16.73	16.70	16.57	16.53	15.53	15.35	15.33	16.22	16.17 b	16.05 b
	45°C+4 dk	17.00	16.73	16.80	16.40	15.70	15.63	14.80	14.60	15.96		
	55°C+2 dk	17.00	16.87	16.90	16.57	15.77	15.50	14.57	14.63	15.98		
Ort. (Muh. Sür.)		17.00 a	16.83 b	16.73 b	16.56 c	16.25 d	15.91 e	15.42 f	15.32 f			
LSD ₅		Uyg.: 0.098 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 0.160 Depo Sıc.: 0.080										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narların derim zamanında ortalama %17.00 olan SÇKM miktarları muhafazanın 90 + 3 gününde %16.25'e ve 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda %15.32'ye kadar düşmüştür (Çizelge 4.48).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda kontrol grubuna ait meyveler (%16.44) diğer uygulamalara göre daha yüksek SÇKM içermişlerdir. En düşük SÇKM miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde (%16.15) ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde (%16.17) saptanmıştır (Çizelge 4.48).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Deneme sonuçları 2 °C sıcaklıktaki depoda muhafaza edilen meyvelerdeki SÇKM miktarının (%16.46), 6 °C sıcaklıkta muhafaza edilenlere (%16.05) göre daha yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.48).

4.2.3.2. Modifiye atmosferde muhafazanın suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı üzerine etkisi

4.2.3.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, değişik süreler soğukta muhafaza edildikten sonra manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.49'da verilmiştir. Bu çizelgeye göre, muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak meyvelerin SÇKM miktarlarının azaldığı saptanmıştır. Birinci deneme yılında, muhafaza periyodunun 210 +3 gününde, narların SÇKM miktarlarında saptanan en fazla azalma MAP 1 ortamında, en az azalma ise kontrol grubunda belirlenmiştir. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli

bulunmamıştır (Çizelge 4.49). İkinci deneme yılında, narların derim zamanında %17.00 olan SÇKM miktarları muhafaza süresince azalmıştır. 210 +3 gün süren muhafaza periyodu sonunda, narların SÇKM miktarlarında saptanan en fazla azalma MAP 1 ve MAP 2 ortamlarında, en az azalma ise kontrol grubunda belirlenmiştir. Bu meyvelerdeki SÇKM miktarları sırası ile %14.60 ve %15.17 olarak bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.49).

Birinci ve ikinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Her iki deneme yılında da muhafaza süresi uzadıkça narların SÇKM miktarları azalmıştır. Nitekim, birinci deneme yılında narların derim zamanında %17.17 olan SÇKM miktarları, muhafazanın 120 +3 gününde %16.23 ve 210 +3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise ortalama %15.07 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.49). İkinci deneme yılında, derim zamanında meyvelerin ortalama %17.00 olan SÇKM miktarları, muhafazanın 120 + 3 gününde %16.28'e ve 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise ortalama %14.79'a kadar düşmüştür (Çizelge 4.49).

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılında, narlarda en yüksek SÇKM miktarı %16.49 ile kontrol grubunda, en düşük SÇKM miktarı ise %16.21 ile MAP 1 ve %16.25 ile MAP 2 ortamlarında saptanmıştır. İkinci deneme yılında, narlarda en yüksek SÇKM miktarı %16.19 ile kontrol grubunda saptanmıştır. En düşük SÇKM miktarı ise %15.90 ile MAP 2 ve %15.95 ile MAP 1 ortamlarında saptanmıştır (Çizelge 4.49).

Yıllar arasında narlarda saptanan SÇKM miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki SÇKM miktarı (%16.32) ikinci deneme yılına (%16.01) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.49).

Çizelge 4.49. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	17.17	17.41	17.20	16.87	16.77	16.26	15.10	15.13	16.49 a	16.32 a ^z
	MAP 1	17.17	17.31	17.03	16.57	16.03	15.43	15.13	15.00	16.21 b	
	MAP 2	17.17	17.38	17.00	16.79	15.90	15.52	15.20	15.07	16.25 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	17.17 a	17.37 a	17.08 a	16.74 b	16.23 c	15.74 d	15.14 e	15.07 e		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.191 Uyg. x Muh. Sür. :Ö.D. Muh. Sür.: 0.313									
2009	Kontrol	17.00	16.73	16.60	16.57	16.53	15.53	15.35	15.17	16.19 a	16.01 b
	MAP 1	17.00	16.77	16.53	16.30	16.23	15.60	14.57	14.60	15.95 b	
	MAP 2	17.00	16.50	16.53	16.43	16.07	15.33	14.70	14.60	15.90 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	17.00 a	16.67 b	16.56 bc	16.43 cd	16.28 d	15.49 e	14.87 f	14.79 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.127 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 0.208									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

4.2.3.2.2. Beynar eşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, değişik süreler soğukta muhafaza edildikten sonra manav koşullarında Beynar meyvelerinin SÇKM miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.50’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, muhafaza periyodu uzadıkça meyvelerin SÇKM miktarları azalmıştır. Birinci deneme yılında, 140 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda, narlarda saptanan en yüksek SÇKM miktarları kontrol grubunda ve MAP 2 ortamında, en düşük SÇKM miktarı ise MAP 1 ortamında belirlenmiştir. Bu meyvelerdeki SÇKM miktarları sırası ile %14.30 ve %14.13 olarak bulunmuştur. İkinci deneme yılında, narların derim zamanında %14.70 olan SÇKM miktarları muhafaza süresince sürekli azalmıştır. 140 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda narların SÇKM miktarlarında en fazla azalma MAP 2 ortamında, en az azalma ise kontrol grubunda belirlenmiştir. Bu meyvelerdeki SÇKM miktarları sırasıyla %13.23 ve %13.70 olarak bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların SÇKM miktarları üzerine etkileri her iki yılda da istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.50).

Birinci ve ikinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça narların SÇKM miktarları azalmıştır. Nitekim, birinci deneme yılında narların derim zamanında %15.56 olan SÇKM miktarları, muhafazanın 60 + 3 gününde %15.18 ve 140 + 3 gününde ise %14.24 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.50). İkinci deneme yılında, derim zamanında meyvelerin %14.70 olan SÇKM miktarları, muhafaza sonunda %13.41’e kadar düşmüştür (Çizelge 4.50).

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Birinci deneme yılında, muhafaza periyodu boyunca kontrol grubuna ait meyveler (%15.08) diğer iki gruba göre daha yüksek SÇKM içermişlerdir. İkinci deneme yılında, muhafaza periyodu boyunca en yüksek SÇKM miktarı %14.08 ile kontrol grubunda, en düşük SÇKM miktarı ise 13.91 ile MAP 1 ortamında belirlenmiştir (Çizelge 4.50).

Çizelge 4.50. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	20 + 3	40 + 3	60 + 3	80 + 3	100 + 3	120 + 3	140 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	15.56	15.49	15.46	15.32	14.98	14.94	14.58	14.30	15.08	15.03 a ^z
	MAP 1	15.56	15.44	15.45	15.16	15.10	15.03	14.34	14.13	15.03	
	MAP 2	15.56	15.39	15.26	15.07	14.97	14.86	14.43	14.30	14.98	
	Ort. (Muh. Sür.)	15.56 a	15.44 ab	15.39 ab	15.18 bc	15.01 c	14.94 c	14.45 d	14.24 d		
LSD _{%5}		Uyg.:Ö.D. Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 0.268									
2009	Kontrol	14.70	14.50	14.20	14.10	14.00	13.73	13.73	13.70	14.08	14.00 b
	MAP 1	14.70	14.40	14.17	14.13	13.87	13.40	13.35	13.30	13.91	
	MAP 2	14.70	14.43	14.20	14.13	13.97	13.67	13.63	13.23	14.00	
	Ort. (Muh. Sür.)	14.70 a	14.44 ab	14.19 bc	14.12 c	13.94 c	13.60 d	13.57 d	13.41 d		
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D. Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 0.279									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Yıllar arasında narlarda saptanan SÇKM miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki SÇKM miktarı (%15.03), ikinci deneme yılına (%14.00) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.50).

4.2.4. C vitamini (L-askorbik asit) miktarı

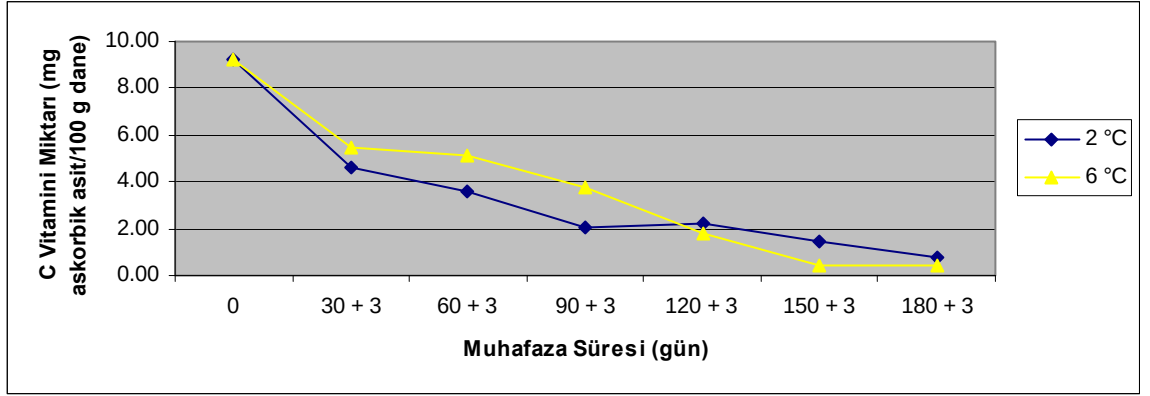
4.2.4.1. Sıcak su uygulamalarının C vitamini miktarı üzerine etkisi

4.2.4.1.1. Hicaznar çeşidi

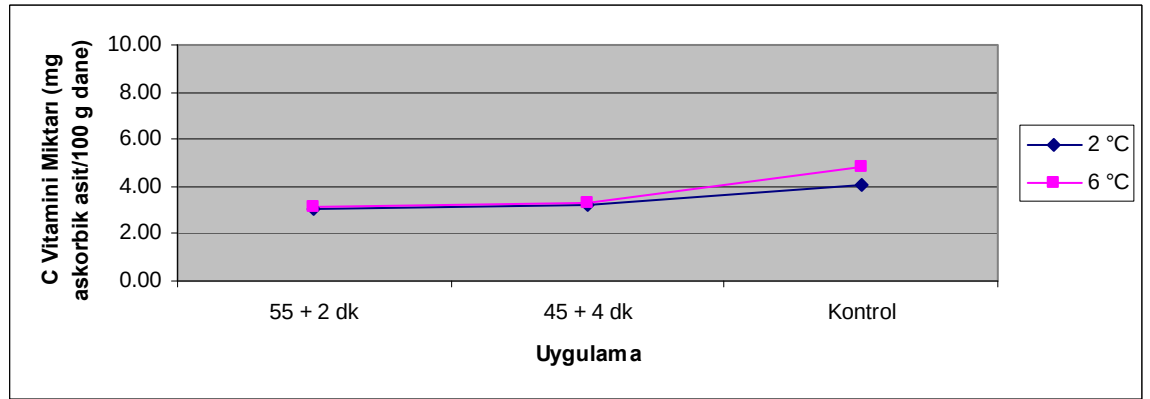
Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edildikten sonra manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinde farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre C vitamini miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.77, 4.78, 4.79 ve Çizelge 4.51’de verilmiştir. Narların C vitamini miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, narların C vitamini miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça narların C vitamini miktarları azalmıştır. 180 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki C vitamini miktarları, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.77).

Birinci deneme yılında, narların C vitamini miktarlarında depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede en yüksek C vitamini miktarı 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük C vitamini miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanmıştır (Şekil 4.78).

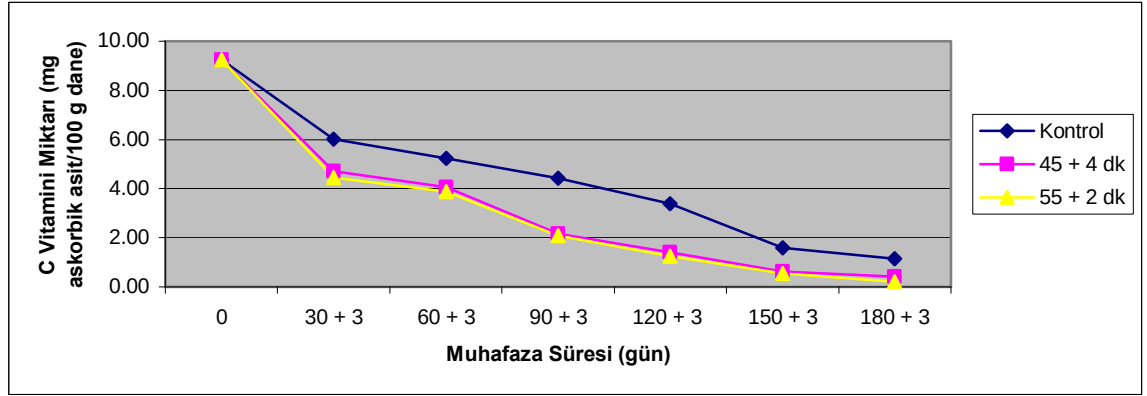


Şekil 4.77. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu



Şekil 4.78. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu

Birinci deneme yılında, narların C vitamini miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak C vitamini miktarları azalmıştır. Denemede 180 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük C vitamini miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır (Şekil 4.79).



Şekil 4.79. C vitamini miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar çeşidinde farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan C vitamini miktarları Çizelge 4.51’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, narların C vitamini miktarları depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte azalmıştır. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda, derim zamanında 9.24 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları muhafaza periyodunun 90 + 3 gününde en yüksek C vitamini miktarı 2.65 mg askorbik asit/100 g dane ile kontrol grubunda, en düşük C vitamini miktarı ise 1.68 mg askorbik asit/100 g dane ile 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. Benzer şekilde, 180 + 3 gününde en yüksek C vitamini miktarı 1.40 mg askorbik asit/100 g dane olup kontrol grubunda, en düşük C vitamini miktarı ise 0.23 mg askorbik asit/100 g dane ile 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ise muhafaza periyodunun 90 + 3 gününde en yüksek C vitamini miktarı 6.19 mg askorbik asit/100 g dane ile kontrol grubunda, en düşük C vitamini miktarı ise 2.48 mg askorbik asit/100 g dane ile 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde saptanmıştır. Benzer şekilde, 180 + 3 gününde en yüksek C vitamini miktarı 0.87 mg askorbik asit/100 g dane ile kontrol grubunda saptanmıştır. En düşük C vitamini miktarı ise 0.17 mg askorbik asit/100 g dane ile 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır (Çizelge 4.51).

Çizelge 4.51. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	9.24 A	5.38 CDE	4.53 E..H	2.65 J..M	2.84 JKL	2.31 K..N	1.40 O..Q ^y	4.05	4.43 a	3.42 b ^z
	45°C+4 dk	9.24 A	4.30 FGH	3.21 IJ	1.83 M..P	2.00 L..O	1.05 P..S	0.64 RST	3.18		
	55°C+2 dk	9.24 A	4.16 GH	3.09 IJK	1.68 N..Q	1.91 M..P	0.91 R..T	0.23 ST	3.03	3.23 b	
6	Kontrol	9.24 A	6.63 B	5.94 BCD	6.19 BC	3.94 HI	0.86 R..T	0.87 R..T	4.81		3.09 b
	45°C+4 dk	9.24 A	5.13 DEF	4.90 EFG	2.50 J..N	0.79 RST	0.21 ST	0.18 ST	3.28		
	55°C+2 dk	9.24 A	4.76 E..H	4.65 E..H	2.48 J..N	0.57 RST	0.20 ST	0.17 T	3.15		
Ort. (Muh. Sür.)		9.24 a	5.06 b	4.39 c	2.89 d	2.01 e	0.92 f	0.58 f			
LSD _{%5}		Uyg.:0.233 Muh. Sür. x Uyg. x Depo Sıc.: 0.871 Muh. Sür.:0.355 Depo Sıc: 0.190									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin C vitamini miktarları azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 9.24 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları muhafazanın 120 + 3 gününde 2.01 mg askorbik asit/100 g dane'ye ve 180 + 3 gününde ise 0.58 mg askorbik asit/100 g dane'ye kadar düşmüştür (Çizelge 4.51).

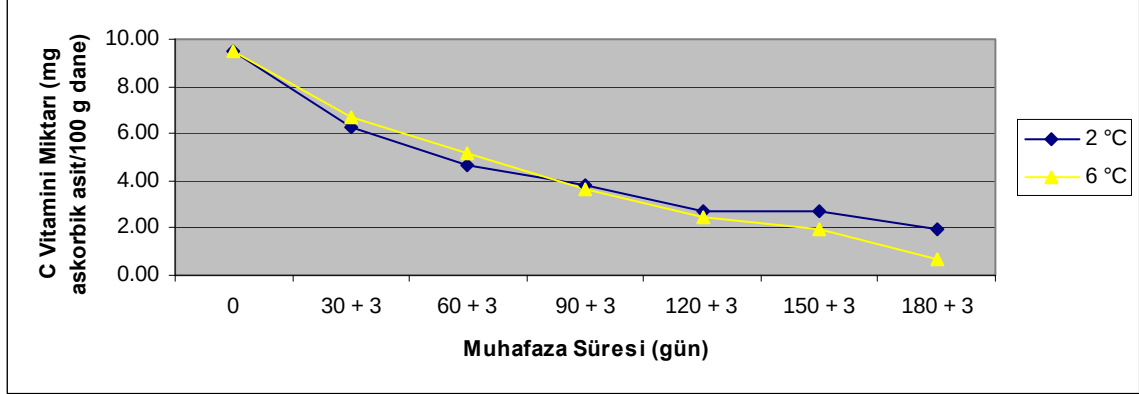
Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların C vitamini miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. 180 + 3 günlük depolama süresince en yüksek C vitamini miktarları 4.43 mg askorbik asit/100 g dane ile kontrol grubunda saptanmıştır. En düşük C vitamini miktarı ise 3.09 mg askorbik asit/100 g dane ile 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır (Çizelge 4.51).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C vitamini miktarları ortalama 3.42 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C vitamini miktarları ortalama 3.75 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.51).

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edildikten sonra manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre C vitamini miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.80, 4.81, 4.82 ve Çizelge 4.52'de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

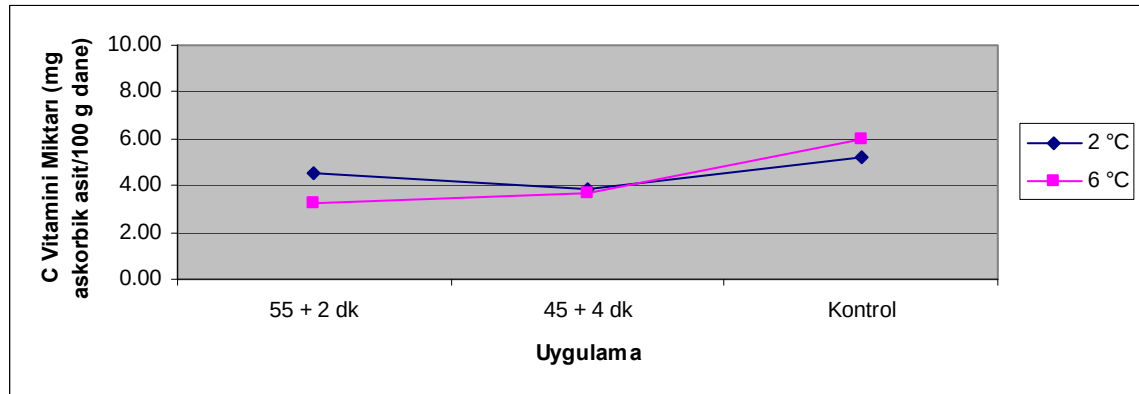
İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça C vitamini miktarları azalmıştır. 180 + 3 günlük

muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki C vitamini miktarları, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.80).



Şekil 4.80. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

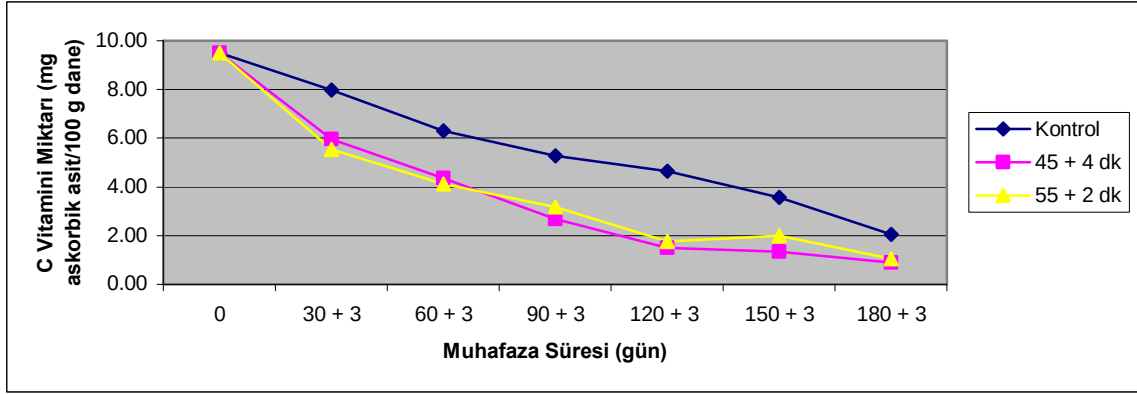
İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarlarında depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça uygulamalara bağlı olarak C vitamini miktarları azalmıştır. Denemede en yüksek C vitamini miktarı 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük C vitamini miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanmıştır (Şekil 4.81).



Şekil 4.81. C vitamini miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak C vitamini miktarları azalmıştır. Denemede 180 + 3 günlük

muhafaza periyodu sonunda en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük C vitamini miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve depolanan narlarda saptanmıştır (Şekil 4.82).



Şekil 4.82. C vitamini miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksiyonu

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre narlarda saptanan C vitamini miktarları Çizelge 4.52’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, narların C vitamini miktarları depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda, derim zamanı 9.49 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları muhafaza periyodunun 90 + 3 gününde en yüksek C vitamini miktarı 4.73 mg askorbik asit/100 g dane ile kontrol grubunda, en düşük C vitamini miktarı ise 2.98 mg askorbik asit/100 g dane ile 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde saptanmıştır. Benzer şekilde, 180 + 3 günlük muhafaza sonunda en yüksek C vitamini miktarı 2.46 mg askorbik asit/100 g dane olup kontrol grubunda, en düşük C vitamini miktarı ise 1.54 mg askorbik asit/100 g dane ile 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ise muhafaza periyodunun 90 + 3 gününde en yüksek C vitamini miktarı 5.84 mg askorbik asit/100 g dane ile kontrol grubunda, en düşük C vitamini miktarı ise 2.35 mg askorbik asit/100 g dane ile 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde saptanmıştır. 180 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda en yüksek C vitamini miktarı 1.62 mg askorbik asit/100 g dane olup kontrol grubunda, en düşük C vitamini miktarı ise 0.22 mg askorbik asit/100 g dane ile 55°C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde saptanmıştır (Çizelge 4.52).

Çizelge 4.52. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	9.49 A	7.67 BC	5.56 DEF	4.73 F..I	3.88 H..K	2.82 K..N	2.46 M..P ^y	5.23	5.61 a	4.52 a ^z
	45°C+4 dk	9.49 A	5.29 EFG	3.63 JKL	2.98 KLM	1.84 N..R	1.89 N..Q	1.54 P..S	3.81		
	55°C+2 dk	9.49 A	5.77 DEF	4.89 E..H	3.70 I..L	2.54 M..P	3.32 J..M	1.86 N..Q	4.51	3.74 b	
6	Kontrol	9.49 A	8.29 B	7.03 C	5.84 DE	5.39 EFG	4.33 H..J	1.62 O..S	6.00	3.87 b	4.30 b
	45°C+4 dk	9.49 A	6.62 CD	5.10 EFG	2.35 M..P	1.14 R..T	0.76 R..T	0.26 T	3.67		
	55°C+2 dk	9.49 A	5.29 EFG	3.35 J..M	2.68 L..O	0.96 R..T	0.65 ST	0.22 T	3.24		
Ort. (Muh. Sür.)		9.49 a	6.49 b	4.93 c	3.71 d	2.63 e	2.30 e	1.33 f			
LSD _{%5}		Uyg.:0.288 Muh. Sür. x Uyg. x Depo Sıc.: 1.077 Muh. Sür.:0.440 Depo Sıc: 0.235									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin C vitamini miktarları azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 9.49 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları muhafazanın 90 + 3 gününde 3.71 ve 180 + 3 gününde ise 1.33 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.52).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek C vitamini miktarı ortalama 5.61 mg askorbik asit/100 g dane ile kontrol grubunda saptanmıştır. En düşük C vitamini miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde ortalama 3.74 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.52).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak meyvelerin C vitamini miktarları azalmıştır. Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C vitamini miktarları ortalama 4.52 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C vitamini miktarları ortalama 4.30 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.52).

4.2.4.2. Modifiye atmosferde muhafazanın C vitamini miktarı üzerine etkisi

4.2.4.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında değişik süreler soğukta muhafaza edilen ve daha sonra manav koşullarına alınan Hicaznar meyvelerinde derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan C vitamini miktarları Çizelge 4.53’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak azalmalar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, 180 + 3 gün süreyle depolanan narların C vitamini miktarlarında en az azalma kontrol grubuna ait meyvelerde, en fazla azalma ise MAP 1 ortamında depolanan

narlarda saptanmıştır. Birinci deneme yılında, meyvelerin derim zamanı 9.24 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarı, muhafaza periyodunun 90 + 3 günü sonunda kontrol grubuna ait meyvelerde 6.19 mg askorbik asit/100 g dane, MAP 1 ortamında 3.60 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. 180 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda en yüksek C vitamini miktarı 0.87 mg askorbik asit/100 g dane ile kontrol grubunda, en düşük C vitamini miktarı ise MAP 1 ortamında saptanmıştır. Bu meyvelerdeki C vitamini miktarı aynı süre sonunda ortalama 0.16 mg askorbik asit/100 g dane olmuştur. Çalışmada, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.53). Denemenin ikinci yılında, 180 + 3 gün süren muhafaza periyodunun 90 + 3 gününde en yüksek C vitamini miktarı 5.84 mg askorbik asit/100 g dane ile kontrol grubunda, en düşük C vitamini miktarı ise 1.54 mg askorbik asit/100 g dane ile MAP 1 ortamında saptanmıştır. Muhafazanın 180 + 3 günü sonunda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, meyvelerin C vitamini miktarları sırasıyla 1.32 mg askorbik asit/100 g dane ve 0.52 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.53).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda muhafaza süresi uzadıkça C vitamini miktarları azalmıştır. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 9.24 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları, muhafazanın 90 + 3 gününde 4.53 ve 180 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise ortalama 0.40 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.53). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim zamanında meyvelerin 9.49 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları, muhafazanın 90 + 3 gününde 3.29 ve 180 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise ortalama 0.81 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.53).

Çizelge 4.53. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama	
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	9.24 A	6.63 B	5.94 B	6.19 B	3.94 CD	0.86 FG	0.87 FG ^y	4.81 a	3.81 b ^z
	MAP 1	9.24 A	3.94 CD	3.18 D	3.60 CD	1.74 EF	0.48 G	0.16 G	3.19 b	
	MAP 2	9.24 A	4.43 C	4.12 CD	3.80 CD	1.92 E	0.32 G	0.17 G	3.43 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	9.24 a	5.00 b	4.41 c	4.53 bc	2.53 d	0.55 e	0.40 e		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.354 Uyg. x Muh. Sür. : 0.939 Muh. Sür.: 0.542								
2009	Kontrol	9.49 A	8.29 B	7.03 C	5.84 D	5.39 D	4.33 EF	1.32 IJK	5.96 a	4.23 a
	MAP 1	9.49 A	4.18 F	2.91 G	1.54 H..K	1.85 HI	0.71 JK	0.52 K	3.03 c	
	MAP 2	9.49 A	5.29 DE	5.52 D	2.49 GH	1.60 HIJ	1.05 IJK	0.58 K	3.72 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	9.49 a	5.92 b	5.15 c	3.29 d	2.95 d	2.03 e	0.81 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.387 Uyg. x Muh. Sür. : 1.024 Muh. Sür.: 0.591								

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek C vitamini miktarı, kontrol grubunda 4.81 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 3.43 mg askorbik asit/100 g dane C vitamini ile MAP 2 uygulaması izlemiştir. En düşük C vitamini miktarı ise MAP 1 ortamında depolanan narlarda ortalama 3.19 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.53). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek C vitamini miktarı, birinci yılda olduğu gibi kontrol grubuna ait meyvelerde ortalama 5.96 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı ortalama 3.72 mg askorbik asit/100 g dane C vitamini ile MAP 2 uygulaması izlemiştir. En düşük C vitamini miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan meyvelerde ortalama 3.03 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.53).

Farklı deneme yıllarının Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki C vitamini miktarı (3.81 mg askorbik asit/100 g dane) ikinci deneme yılına göre (4.23 mg askorbik asit/100 g dane) daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.53).

4.2.4.2.2. Beynar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında değişik süreler soğukta muhafaza edilen ve daha sonra manav koşullarına alınan Beynar meyvelerinde derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan C vitamini miktarları Çizelge 4.54’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, narların C vitamini miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça uygulamalara bağlı olarak azalmalar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, 120 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda narların C vitamini miktarlarındaki en az azalma kontrol grubunda, en fazla azalma MAP 1 ortamında saptanmıştır. Birinci deneme yılında, narların derim zamanında 2.22 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları, muhafazanın 60 + 3 günü kontrol grubu meyvelerinde 1.21 mg askorbik

asit/100 g dane ve MAP 1 ortamında 0.88 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır. 120 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup C vitamini miktarları sırasıyla 0.31 mg askorbik asit/100 g dane ve 0.14 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.54). Çalışmada, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. İkinci deneme yılında, 120 + 3 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek C vitamini miktarları kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük C vitamini miktarları ise MAP 1 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Nitekim, muhafaza periyodunun 90 + 3 günü sonunda kontrol grubunda C vitamini miktarları 0.85 mg askorbik asit/100 g dane iken, MAP 1 ortamında 0.37 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. 120 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda en yüksek C vitamini miktarı 0.27 mg askorbik asit/100 g dane olup kontrol grubunda, en düşük C vitamini miktarı ise MAP 1 ortamında saptanmıştır. Bu meyvelerdeki C vitamini miktarı aynı süre sonunda 0.14 mg askorbik asit/100 g dane olmuştur. Denemede, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.54).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda muhafaza süresi uzadıkça C vitamini miktarları azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 2.22 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları, muhafazanın 60 + 3 gününde 1.00 mg askorbik asit/100 g dane ve 120 + 3 gününde 0.20 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.54). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Meyvelerin derim zamanında 1.93 mg askorbik asit/100 g dane olan C vitamini miktarları, muhafazanın 60 + 3 gününde 0.59 mg askorbik asit/100 g dane ve 120 + 3 günü sonunda 0.19 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.54).

Çizelge 4.54. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin C vitamini miktarı (mg askorbik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama	
		0	20 + 3	40 + 3	60 + 3	80 + 3	100 + 3	120 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	2.22	1.50	1.28	1.21	0.84	0.64	0.31	1.14 a	0.94 a ^z
	MAP 1	2.22	0.96	1.21	0.88	0.21	0.16	0.14	0.82 b	
	MAP 2	2.22	0.97	1.37	0.91	0.24	0.22	0.15	0.87 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	2.22 a	1.14 bc	1.29 b	1.00 c	0.43 d	0.34 de	0.20 e		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.129 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 0.197								
2009	Kontrol	1.93 A	1.40 B	1.15 C	0.85 DEF	0.68 EFG	0.63 FG	0.27 I ^y	0.98 a	0.77 b
	MAP 1	1.93 A	0.87 DE	0.57 GH	0.37 HI	0.22 I	0.20 I	0.14 I	0.61 b	
	MAP 2	1.93 A	0.94 CD	0.88 DE	0.56 GH	0.21 I	0.20 I	0.15 I	0.70 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	1.93 a	1.07 b	0.87 c	0.59 d	0.37 e	0.35 e	0.19 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.087 Uyg. x Muh. Sür. : 0.230 Muh. Sür.: 0.133								

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubunda 1.14 mg askorbik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 0.87 mg askorbik asit/100 g dane ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük C vitamini miktarı ise MAP 2 ortamında 0.82 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.54). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Kontrol grubuna ait meyveler (0.98 mg askorbik asit/100 g dane) diğer uygulamalara göre daha yüksek C vitamini içermişlerdir. Bu uygulamayı ortalama 0.70 mg askorbik asit/100 g dane C vitamini ile MAP 2 uygulaması izlemiştir. En düşük C vitamini miktarı ise MAP 1 ortamında depolanan meyvelerde ortalama 0.61 mg askorbik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.54).

Farklı deneme yıllarının Beynar meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki C vitamini miktarları (0.94 mg askorbik asit/100 g dane) ikinci deneme yılına göre (0.77 mg askorbik asit/100 g dane) daha yüksek saptanmıştır (Çizelge 4.54).

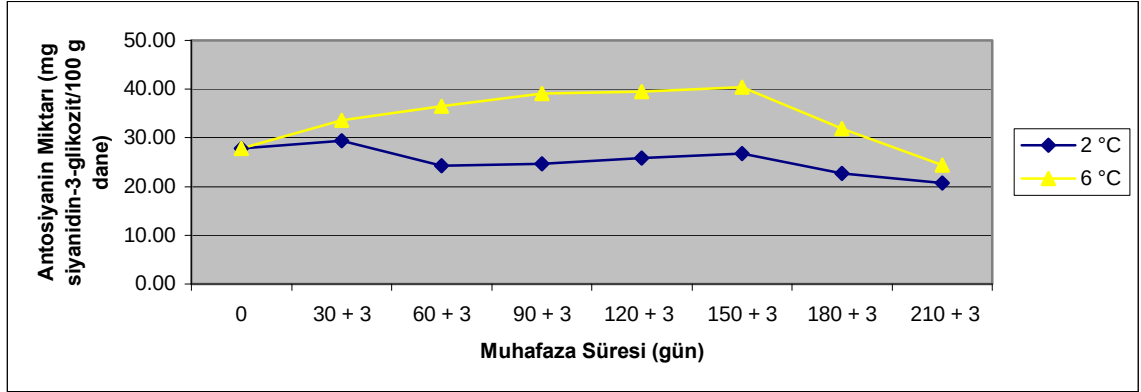
4.2.5. Toplam antosiyanin miktarı

4.2.5.1. Sıcak su uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkisi

4.2.5.1.1. Hicaznar çeşidi

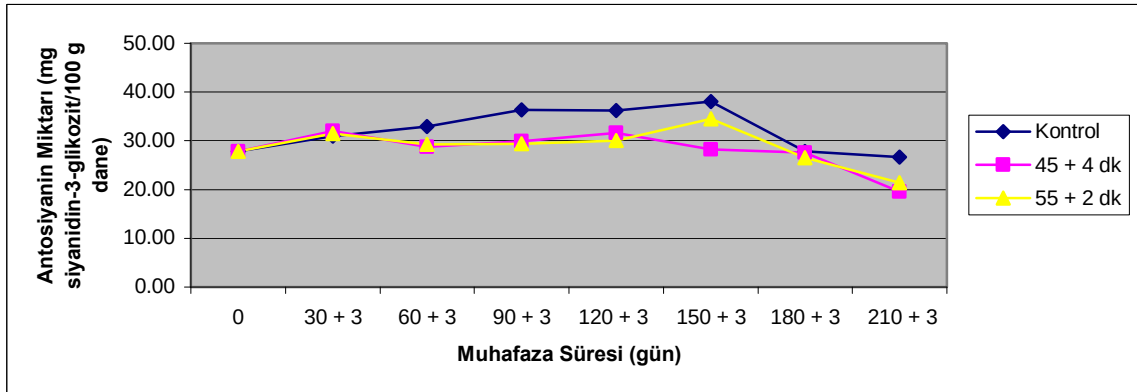
Birinci deneme yılında, 2 ve 6 °C sıcaklıkta değişik süreler soğukta muhafaza edildikten sonra manav koşullarına alınan Hicaznar meyvelerinde saptanan toplam antosiyanin miktarları Şekil 4.83, 4.84 ve Çizelge 4.55’de verilmiştir. Narların toplam antosiyanin miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu ve uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki toplam antosiyanin miktarları 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.83).



Şekil 4.83. Antosiyanin miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı kontrol grubunda, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır (Şekil 4.84).



Şekil 4.84. Antosiyanin miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, sıcak su uygulamaları yapılarak 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.55’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, 2 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları muhafaza periyodu süresince genel olarak azalmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarlarında ise genel olarak muhafaza periyodunun ilk 150 + 3 günü süresince az miktarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki aylarda ise narların toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza periyodunun 150 + 3 gününde en yüksek toplam antosiyanin miktarı 29.15 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda 22.23 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı 22.11 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubunda, en düşük toplam antosiyanin miktarı 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda 19.58 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 150 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda, en yüksek toplam antosiyanin miktarı 47.12 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubunda, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda 34.25 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek toplam antosiyanin miktarı 31.06 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubunda, en düşük toplam antosiyanin miktarı 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda 19.63 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.55).

Çizelge 4.55. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	27.85	29.09	27.56	28.44	28.24	29.00	23.42	22.11	26.96	32.11 a	25.27 b ^z
	45°C+4 dk	27.85	29.72	22.82	23.37	25.73	22.23	22.89	19.58	24.27		
	55°C+2 dk	27.85	29.30	22.32	22.30	23.46	29.15	21.92	20.33	24.58	28.20 b	
6	Kontrol	27.85	32.81	38.39	44.26	44.20	47.12	32.30	31.06	37.25		28.82 b
	45°C+4 dk	27.85	34.24	34.80	36.53	37.46	34.25	32.25	19.63	32.12		
	55°C+2 dk	27.85	33.81	36.08	36.59	36.67	39.84	31.01	22.58	33.05		
Ort. (Muh. Sür.)		27.85 cd	31.50 ab	30.33 bc	31.92 ab	32.63 ab	33.60 a	27.30 d	22.55 e			
LSD _{%5}		Uyg.: 1.601 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 2.614 Depo Sıc.: 1.307										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

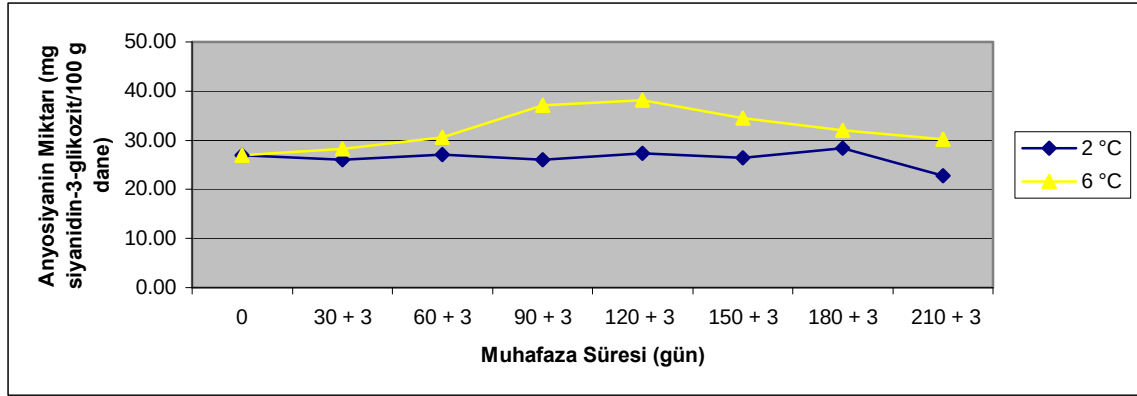
Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 150 + 3 günü boyunca narların toplam antosiyanin miktarları artarken, daha sonraki muhafaza periyodu boyunca azalmıştır. Nitekim, narların derim zamanında 27.85 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olan toplam antosiyanin miktarları muhafazanın 150 + 3 günü sonunda 33.60 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Narların toplam antosiyanin miktarları muhafazanın 180 + 3 gününde 27.30 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ve 210 + 3 gün süren muhafaza sonunda ise 22.55 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.55).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu saptanmıştır. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı kontrol grubu meyvelerinde 32.11 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise 28.20 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır (Çizelge 4.55).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede 2 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha düşük bulunmuştur. Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda toplam antosiyanin miktarı 25.27 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane iken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 34.14 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.55).

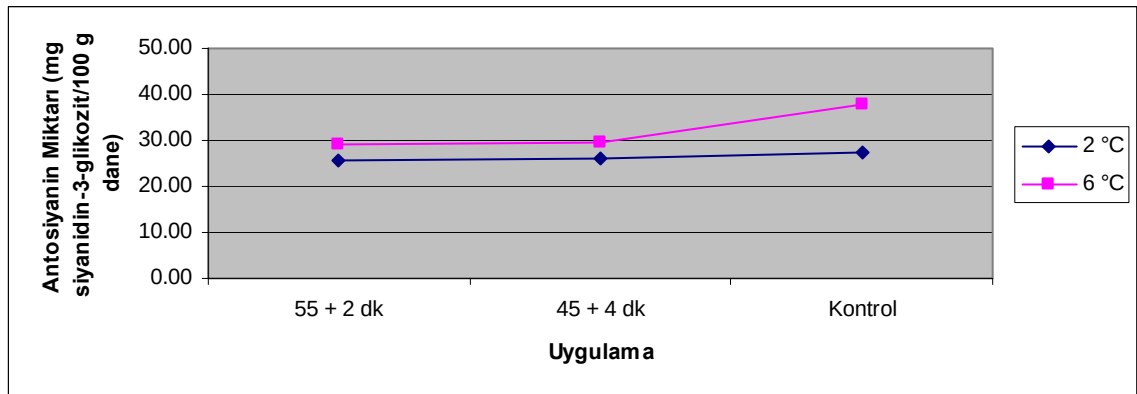
İkinci deneme yılında, 2 ve 6 °C sıcaklıkta değişik süreler soğukta muhafaza edildikten sonra manav koşullarına bekletilen Hicaznar meyvelerinde saptanan toplam antosiyanin miktarları Şekil 4.85, 4.86 ve Çizelge 4.56'da verilmiştir. Narların toplam antosiyanin miktarlarında depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu ve depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça toplam antosiyanin miktarları ilk 120 + 3 gün boyunca artmış, daha sonraki dönemde azalmıştır. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki toplam antosiyanin miktarları, 6°C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.85).



Şekil 4.85. Antosiyanin miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça uygulamalara bağlı olarak toplam antosiyanin miktarları da artmıştır. Denemede en yüksek toplam antosiyanin miktarı 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanmıştır (Şekil 4.86).



Şekil 4.86. Antosiyanin miktarı depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu

İkinci deneme yılında, sıcak su uygulamaları yapılarak 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.56'da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 120 + 3 günü süresince, az miktarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış her iki depo sıcaklığında da kontrol grubuna ait meyvelerde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki aylarda ise narların toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafaza periyodunun 120 + 3 gününde en yüksek toplam antosiyanin miktarı ortalama 28.78 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda 25.54 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda en yüksek toplam antosiyanin miktarları 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda 23.33 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane, en düşük toplam antosiyanin miktarı kontrol grubunda 21.97 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 120 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda, en yüksek toplam antosiyanin miktarı 44.35 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda 34.63 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek toplam antosiyanin miktarı 40.36 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubunda saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde 25.11 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.56).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 120 + 3 günü boyunca narların toplam antosiyanin miktarları düzenli olarak artarken, daha sonraki dönemlerde azalmıştır.

Çizelge 4.56. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	26.89	29.53	28.23	27.40	28.78	28.68	29.10	21.97	27.57	32.77 a	26.37 b ^z
	45°C+4 dk	26.89	23.53	27.21	25.55	25.54	25.72	30.04	23.33	25.98		
	55°C+2 dk	26.89	25.19	25.90	25.00	27.59	24.81	26.08	23.07	25.57	27.85 b	
6	Kontrol	26.89	32.16	32.51	41.65	44.35	44.77	41.02	40.36	37.96	27.28 b	32.23 a
	45°C+4 dk	26.89	27.17	32.14	34.54	34.63	29.04	28.24	25.19	29.73		
	55°C+2 dk	26.89	25.35	27.16	35.24	35.41	29.82	26.97	25.11	28.99		
Ort. (Muh. Sür.)		26.89 d	27.16 d	28.86 cd	31.56 ab	32.71 a	30.47 abc	30.24 bc	26.50 d			
LSD _{5%}		Uyg.: 1.476 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 2.410 Depo Sıc.: 1.205										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Narların derim zamanında 26.89 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olan toplam antosiyanin miktarları muhafazanın 120 + 3 günü sonunda 32.71 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Narların toplam antosiyanin miktarları muhafazanın 180 + 3 gününde 30.24 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane, muhafaza periyodu sonunda ise 26.50 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.56).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu bulunmuştur. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda kontrol grubuna ait meyveler (32.77 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) diğer uygulamalara göre daha yüksek toplam antosiyanin içermişlerdir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan narlarda (27.28 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) saptanmıştır (Çizelge 4.56).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede 2 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha düşük bulunmuştur. Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanan toplam antosiyanin miktarı 26.37 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane iken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 32.23 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.56).

4.2.5.2. Modifiye atmosferde muhafazanın toplam antosiyanin miktarı üzerine etkisi

4.2.5.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında belirli süre soğukta muhafazadan sonra manav koşullarına alınan Hicaznar meyvelerinde saptanan toplam antosiyanin miktarları Çizelge 4.57’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, birinci deneme yılında MAP ortamında depolanan meyvelerin toplam antosiyanin miktarlarında genel olarak

muhafaza periyodunun ilk 120 + 3 gününde, kontrol grubu meyvelerinde ise ilk 150 + 3 gününde az miktarlarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış kontrol grubu meyvelerinde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki aylarda ise narların toplam antosiyanin miktarları düzenli olarak azalmıştır. 120 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı ortalama 44.20 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 ortamında 36.07 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Toplam 210 + 3 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek toplam antosiyanin miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 1 ortamında depolanan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerin toplam antosiyanin miktarı sırası ile 31.06 ve 20.18 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Bununla birlikte, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.57). İkinci deneme yılında, birinci yılda olduğu gibi MAP uygulamaları yapılan meyvelerde toplam antosiyanin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 120 + 3 gününde, kontrol grubu meyvelerinde ise ilk 150 + 3 gününde az miktarlarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış kontrol grubu meyvelerinde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki aylarda ise narların toplam antosiyanin miktarları düzenli olarak azalmıştır. 120 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı 44.35 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 ortamında 32.52 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. 210 + 3 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek toplam antosiyanin miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde saptanırken, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 1 ortamında saptanmıştır. Bu meyvelerin toplam antosiyanin miktarları sırası ile 40.36 ve 26.50 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Bununla birlikte, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.57).

Çizelge 4.57. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	27.85	32.81	38.39	44.26	44.20	47.12	32.30	31.06	37.25 a	33.41 a ^z
	MAP 1	27.85	31.23	34.39	35.03	37.65	38.36	27.58	20.18	31.53 b	
	MAP 2	27.85	33.95	32.87	34.96	36.07	35.94	28.44	21.55	31.46 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	27.85 ef	32.66 cd	35.22 bc	38.08 ab	39.31 a	40.47 a	29.44 de	24.26 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 2.492 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 4.069									
2009	Kontrol	26.89 E	32.16 CDE	32.51 CDE	41.65 AB	44.35 A	44.77 A	41.02 AB	40.36 AB ^y	37.96 a	33.06 b
	MAP 1	26.89 E	31.85 CDE	32.42 CDE	33.36 CD	33.41 CD	30.54 DE	30.26 DE	26.50 E	30.65 b	
	MAP 2	26.89 E	30.11 DE	31.42 CDE	36.84 BC	32.52 CDE	29.68 DE	29.40 DE	27.66 DE	30.56 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	26.89 e	31.37 d	32.12 cd	37.28 a	36.76 ab	35.00 abc	33.56 bcd	31.50 cd		
LSD _{%5}		Uyg.: 2.187 Uyg. x Muh. Sür. : 6.188 Muh. Sür.: 3.572									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 120 + 3 günü boyunca Hicaznar çeşidine ait narların toplam antosiyanin miktarları artarken, daha sonraki muhafaza periyodu süresince toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. Nitekim, narların derim zamanında 27.85 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olan toplam antosiyanin miktarları, muhafazanın 120 + 3 gününde 39.31 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Narların toplam antosiyanin miktarları 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 24.26 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.57). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 90 + 3 günü boyunca Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları artarken, daha sonraki muhafaza periyodu süresince toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 26.89 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olan toplam antosiyanin miktarları, muhafazanın 90 + 3 gününde 37.28 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Narların toplam antosiyanin miktarları 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 31.50 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.57).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda en yüksek toplam antosiyanin miktarı, kontrol grubu meyvelerinde 37.25 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 31.53 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane toplam antosiyanin ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda 31.46 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.57). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda en yüksek toplam antosiyanin miktarı birinci yılda olduğu gibi, kontrol grubu meyvelerinde 37.96 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 30.65 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane toplam antosiyanin ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En

düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 ortamında depolanan narlarda 30.56 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.57).

Farklı deneme yıllarının Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki toplam antosiyanin miktarı (33.41 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) ikinci deneme yılına göre (33.06 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.57).

4.2.5.2.2. Beynar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında belirli süre soğukta muhafazadan sonra manav koşullarına alınan Beynar meyvelerinde saptanan toplam antosiyanin miktarları Çizelge 4.58’de verilmiştir. Birinci deneme yılında, Beynar çeşidine ait kontrol grubu meyvelerin toplam antosiyanin miktarlarında genel olarak ilk 100 + 3 günlük muhafaza periyodu süresince az miktarlarda artışlar meydana gelmiştir. Daha sonraki aylarda ise narların toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. Kontrol grubu meyvelerinde 100 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı 2.51 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. MAP 1 ve MAP 2 ortamında depolanan narlarda ise aynı süre sonunda toplam antosiyanin miktarı sırasıyla 2.05 ve 2.38 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Toplam 140 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarları kontrol grubunda, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 ortamında saptanmıştır. Bu meyvelerin toplam antosiyanin miktarları sırası ile 1.83 ve 1.39 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Bununla birlikte, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.58). İkinci deneme yılında Beynar çeşidine ait kontrol grubu meyvelerinin toplam antosiyanin miktarlarında genel olarak ilk 80 + 3 günlük muhafaza periyodu süresince az miktarlarda artışlar meydana gelmiştir. Daha sonraki aylarda ise narların toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. Kontrol grubu meyvelerinde 80 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı 2.69 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.58. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	20 + 3	40 + 3	60 + 3	80 + 3	100 + 3	120 + 3	140 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	1.32	1.63	2.12	2.15	2.21	2.51	2.04	1.83	1.98 a	1.74 a ^z
	MAP 1	1.32	1.19	2.09	1.57	1.63	2.05	1.89	1.63	1.67 b	
	MAP 2	1.32	1.35	1.69	1.16	1.49	2.38	1.84	1.39	1.58 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	1.32 e	1.39 de	1.97 b	1.63 cd	1.77 bc	2.31 a	1.92 b	1.62 cd		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.156 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 0.254									
2009	Kontrol	0.90 HI	1.60 CDE	2.04 B	1.44 DEF	2.69 A	2.11 B	2.18 B	1.98 BC ^y	1.87 a	1.43 b
	MAP 1	0.90 HI	1.61 CDE	1.36 D..G	1.76 BCD	1.02 GHI	1.15 F..I	1.33 EFG	1.21 E..I	1.29 b	
	MAP 2	0.90 HI	1.31 E..H	0.87 I	0.99 GHI	1.36 D..G	1.03 F..I	1.34 EFG	1.13 F..I	1.12 c	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.90 c	1.51 ab	1.42 b	1.40 b	1.69 a	1.43 b	1.61 ab	1.44 b		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.147 Uyg. x Muh. Sür. : 0.417 Muh. Sür.: 0.241									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

MAP 1 ve MAP 2 uygulaması yapılan narlarda ise aynı süre sonunda toplam antosiyanin miktarı sırası ile ortalama 1.02 ve 1.36 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Toplam 140 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarları kontrol grubunda, en düşük toplam antosiyanin miktarları ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerin toplam antosiyanin miktarı sırası ile 1.98 ve 1.13 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.58).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.58). Denemenin ilk 100 + 3 günü boyunca Beynar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları artarken, daha sonraki dönemlerde azalmıştır. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 1.32 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olan toplam antosiyanin miktarları, muhafazanın 100 + 3 gününde 2.31 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Öte yandan, narların toplam antosiyanin miktarları muhafazanın 120 + 3 gününde 1.92 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ve 140 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 1.62 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır. İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narların derim zamanında 0.90 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olan toplam antosiyanin miktarları, muhafazanın 80 + 3 gününde 1.69 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane ve 140 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise ortalama 1.44 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.58).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Bu deneme yılında saptanan en yüksek toplam antosiyanin miktarı 1.98 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olup kontrol grubuna ait meyvelerden elde edilmiştir. Bu uygulamayı ortalama 1.67 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane toplam antosiyanin ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2

ortamında depolanan narlarda 1.58 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.58). İkinci deneme yılında yapılan varyans analizlerine göre, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.58). Manav koşullarında narlarda saptanan en yüksek toplam antosiyanin miktarı, kontrol grubuna ait meyvelerde 1.87 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 1.29 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane toplam antosiyanin ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda 1.12 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane olarak saptanmıştır.

Farklı deneme yıllarının Beynar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılında toplam antosiyanin miktarı (1.74 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) ikinci deneme yılına göre (1.43 mg siyanidin-3-glikozit/100 g dane) daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.58).

4.2.6. Toplam fenolik bileşiklerin miktarı

4.2.6.1. Sıcak su uygulamalarının toplam fenolik bileşiklerin üzerine etkisi

4.2.6.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, 2 ve 6 °C sıcaklıkta değişik süreler soğukta muhafaza edildikten sonra manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları Çizelge 4.59’da verilmiştir. Narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında, depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, sıcak su uygulamaları yapılarak 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.59’da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, 2 °C sıcaklıkta depolanan

narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında muhafaza periyodunun ilk 120 + 3 günü sonuna kadar artışlar saptanmıştır. Bu artışlar kontrol grubu meyvelerinde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki dönemlerde ise narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları düzenli olarak azalmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında ise genel olarak muhafaza periyodunun ilk 150 + 3 günü süresince artışlar meydana gelmiştir. Bu artışlar 2 °C sıcaklıkta depolanan meyvelerde olduğu gibi kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki muhafaza periyodu sürelerinde ise narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları düzenli olarak azalmıştır. 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarları 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda (303.3 mg gallik asit/100 g dane), en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (239.0 mg gallik asit/100 g dane) saptanmıştır. Depo sıcakları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.59).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 120 + 3 günü boyunca narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları düzenli olarak artarken, daha sonraki muhafaza periyodunda azalmıştır. Nitekim, narların derim zamanında 251.0 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarları muhafazanın 120 + 3 günü sonunda 301.2 mg gallik asit/100 g dane, 180 + 3 gününde 273.9 mg gallik asit/100 g dane ve muhafaza periyodu sonunda ise 264.0 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.59).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda kontrol grubuna ait meyveler (296.3 mg gallik asit/100 g dane) diğer uygulamalara göre daha yüksek toplam fenolik bileşikler içermişlerdir. En düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (273.0 mg gallik asit/100 g dane) saptanmıştır (Çizelge 4.59).

Çizelge 4.59. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	251.0	290.7	292.8	296.0	302.1	298.9	289.7	260.4	285.2	296.3 ^a	271.5 ^{b^z}
	45°C+4 dk	251.0	264.1	266.4	257.7	268.9	293.6	261.6	257.7	265.1		
	55°C+2 dk	251.0	265.7	264.4	262.4	298.2	279.4	252.3	239.0	264.0	276.5 ^b	
6	Kontrol	251.0	269.1	299.7	327.6	351.4	351.9	305.2	303.3	307.4	273.0 ^b	292.4 ^a
	45°C+4 dk	251.0	303.8	303.0	316.9	294.6	302.6	269.2	262.2	287.9		
	55°C+2 dk	251.0	301.4	300.7	306.3	292.2	277.4	265.1	261.6	281.9		
Ort. (Muh. Sür.)		251.0 e	282.5 bc	287.8 abc	294.5 ab	301.2 a	300.6 a	273.9 cd	264.0 de			
LSD _{%5}		Uyg.: 8.908 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 15.547 Depo Sıc.: 7.273										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen depo sıcaklıklarından 6 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarının 2 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Nitekim, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 292.4 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarı, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 271.5 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.59).

İkinci deneme yılında, 2 ve 6°C sıcaklıkta değişik süreler soğukta muhafaza edildikten sonra manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları Çizelge 4.60'da verilmiştir. Narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, sıcak su uygulamaları yapılarak 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.60'da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 120 + 3 günü sonuna kadar artışlar saptanmıştır. Bu artışlar kontrol grubuna ait meyvelerde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki muhafaza periyodu sürelerinde ise narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları düzenli olarak azalmıştır. 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarları 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubu meyvelerinde (259.4 mg gallik asit/100 g dane) saptanırken, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (225.0 mg gallik asit/100 g dane) saptanmıştır. Depo sıcakları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak da önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.60).

Çizelge 4.60. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	241.7	249.0	253.9	255.3	276.2	238.8	235.4	233.1	247.92	251.0 a	241.4 b ^z
	45°C+4 dk	241.7	238.7	240.7	239.0	258.7	236.0	231.5	227.5	239.24		
	55°C+2 dk	241.7	234.0	238.5	237.3	254.7	235.1	229.4	225.0	236.97	242.4 b	
6	Kontrol	241.7	244.5	250.6	254.4	255.4	265.1	261.9	259.4	254.13		246.7 a
	45°C+4 dk	241.7	248.7	247.1	255.5	249.3	247.3	240.8	233.4	245.47	238.8 b	
	55°C+2 dk	241.7	233.3	242.4	242.5	247.9	243.7	240.3	232.9	240.59		
Ort. (Muh. Sür.)		241.7 bc	241.4 bc	245.5 bc	247.3 ab	257.0 a	244.3 bc	239.9 bc	235.2 c			
LSD _{%5}		Uyg.: 6.525 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 10.657 Depo Sıc.: 5.328										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 120 + 3 günü boyunca narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları düzenli olarak artarken, daha sonraki muhafaza periyodu süresince azalmıştır. Narların derim zamanında 241.7 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarları muhafazanın 120 + 3 günü sonunda 257.0 mg gallik asit/100 g dane, 180 + 3 gününde 239.9 mg gallik asit/100 g dane ve 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda 235.2 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.60).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda kontrol grubuna ait meyveler (251.0 mg gallik asit/100 g dane) diğer uygulamalara göre daha yüksek toplam fenolik bileşikler içermişlerdir. En düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (238.8 mg gallik asit/100 g dane) saptanmıştır (Çizelge 4.60).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen depo sıcaklıklarından 6 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narların toplam fenolik bileşiklerin miktarı 2 °C sıcaklıkta muhafaza edilenlere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Nitekim, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 246.7 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarı, 2 °C sıcaklıkta depolananlarda 241.4 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.60).

4.2.6.2. Modifiye atmosferde muhafazanın toplam fenolik bileşiklerin miktarı üzerine etkisi

4.2.6.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında Hicaznar meyvelerinde saptanan toplam fenolik bileşiklerin

miktarları Çizelge 4.61’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, birinci deneme yılında Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 120 + 3 gününde az miktarlarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış kontrol grubu meyvelerinde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki aylarda ise narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları azalmıştır. 120 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı 351.4 mg gallik asit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 1 ortamında 303.9 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Toplam 210 + 3 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde (303.3 mg gallik asit/100 g dane), en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 1 ortamında (243.9 mg gallik asit/100 g dane) saptanmıştır. Denemede derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.61). İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında birinci yılda olduğu gibi genel olarak muhafaza periyodunun ilk 120 + 3 gününde az miktarlarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış kontrol grubu meyvelerinde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki aylarda ise narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları azalmıştır. 120 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı 255.4 mg gallik asit/100 g dane ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 1 ortamında 251.4 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. 210 + 3 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde (241.8 mg gallik asit/100 g dane), en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 ortamında depolananlarda (213.1 mg gallik asit/100 g dane) saptanmıştır. Bununla birlikte, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.61).

Çizelge 4.61. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	251.0	269.1	299.7	327.6	351.4	351.9	305.2	303.3	307.4 a	286.5 a ^z
	MAP 1	251.0	275.6	283.1	294.2	303.9	278.1	287.2	243.9	277.1 b	
	MAP 2	251.0	273.2	273.9	295.7	306.9	270.2	280.7	248.6	275.0 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	251.0 f	272.7 de	285.6 cd	305.8 ab	320.7 a	300.1 bc	291.0 bcd	265.3 ef		
LSD _{%5}		Uyg.: 12.182 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 19.893									
2009	Kontrol	241.7	244.5	250.6	254.4	255.4	257.1	242.4	241.8	248.5 a	240.4 b
	MAP 1	241.7	233.0	237.5	243.5	251.4	239.5	228.9	218.4	236.8 b	
	MAP 2	241.7	233.5	238.9	250.4	251.7	238.2	221.1	213.1	236.1 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	241.7 abc	236.9 bcd	242.3 abc	249.5 ab	252.9 a	244.9 abc	230.8 cd	224.5 d		
LSD _{%5}		Uyg.: 9.581 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 15.646									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.61). Denemenin ilk 120 + 3 günü Hicaznar çeşidine ait narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları artarken, daha sonraki muhafaza periyodu süresince toplam fenolik bileşiklerin miktarları azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 251.0 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarları, muhafazanın 120 + 3 gününde 320.7 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 265.3 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır. İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.61). İkinci deneme yılında, denemenin ilk 120 + 3 günü Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları artarken, daha sonraki dönemlerde toplam fenolik bileşiklerin miktarları azalmıştır. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 241.7 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarları, muhafazanın 120 + 3 gününde 252.9 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 224.5 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır.

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde derim sonrası uygulamaların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri incelendiğinde, en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı, kontrol grubu meyvelerinde 307.4 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 277.1 mg gallik asit/100 g dane toplam fenolik bileşiklerin ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda 275.0 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.61). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Manav koşulları süresince en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı, kontrol grubu meyvelerinde 248.5 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 236.8 mg gallik asit/100 g dane toplam fenolik

bileşikler ile MAP 1 uygulaması izlemiştir. En düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 ortamında depolanan narlarda ortalama 236.1 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.61).

Yıllar arasında narlarda saptanan toplam fenolik bileşiklerin miktarı arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki toplam fenolik bileşiklerin miktarları (286.5 mg gallik asit/100 g dane), ikinci deneme yılına göre (240.4 mg gallik asit/100 g dane) daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.61).

4.2.6.2.2. Beynar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında Beynar meyvelerinde saptanan toplam fenolik bileşiklerin miktarları Çizelge 4.62’de verilmiştir. Birinci deneme yılında, 140 + 3 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı kontrol grubunda, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerin toplam fenolik bileşiklerin miktarı sırası ile 164.0 ve 113.6 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.62). İkinci deneme yılında, 140 + 3 gün süreyle depolanan narlarda en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Bu meyvelerin toplam fenolik bileşiklerin miktarı sırası ile 157.6 ve 133.3 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.62).

Çizelge 4.62. Birinci ve ikinci deneme yılında (MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarı (mg gallik asit/100 g dane) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	20 + 3	40 + 3	60 + 3	80 + 3	100 + 3	120 + 3	140 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	162.6	150.9	177.6	170.3	158.1	152.3	140.5	164.0	159.5 a	152.4 b ^z
	MAP 1	162.6	159.8	146.0	156.9	149.3	154.8	149.2	113.6	149.0 b	
	MAP 2	162.6	156.8	144.9	139.0	149.8	156.7	147.7	131.2	148.6 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	162.6 a	155.8 ab	156.2 ab	155.4 ab	152.4 ab	154.6 ab	145.8 bc	136.3 c		
LSD _{%5}		Uyg.: 9.224 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 15.064									
2009	Kontrol	168.4	169.1	158.3	163.9	163.1	164.7	152.1	157.6	162.2 a	152.8 a
	MAP 1	168.4	154.5	150.7	153.5	146.4	139.8	142.4	133.3	148.6 b	
	MAP 2	168.4	155.3	147.3	145.6	134.5	161.7	135.1	133.8	147.7 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	168.4 a	159.6 ab	152.1 bcd	154.3 bc	148.0 cde	155.4 bc	143.2 de	141.5 e		
LSD _{%5}		Uyg.: 5.562 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 9.082									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.62). Derim zamanında meyvelerin 162.6 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarları, muhafazanın 120 + 3 gününde 145.8 mg gallik asit/100 g dane ve 140 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 136.3 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır. İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim zamanında meyvelerin 168.4 mg gallik asit/100 g dane olan toplam fenolik bileşiklerin miktarları, 80 + 3 gününde 148.0 mg gallik asit/100 g dane ve 140 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 141.5 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.62).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı, kontrol grubu meyvelerinde 159.5 mg gallik asit/100 g dane, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 ve MAP 1 uygulamaları yapılan narlarda 148.6 mg gallik asit/100 g dane ve 149.0 mg gallik asit/100 g dane olarak saptanmıştır (Çizelge 4.62). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Manav koşulları süresince en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı, kontrol grubu meyvelerinde 162.2 mg gallik asit/100 g dane, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 ve MAP 1 ortamlarında 147.7 mg gallik asit/100 g dane ve 148.6 mg gallik asit/100 g dane olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.62).

Yıllar arasında narlarda saptanan toplam fenolik bileşiklerin miktarı arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki toplam fenolik bileşiklerin miktarı (152.4 mg gallik asit/100 g dane) ikinci deneme yılına göre (152.8 mg gallik asit/100 g dane) daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.62).

4.2.7. Meyve kabuk rengi ölçümü

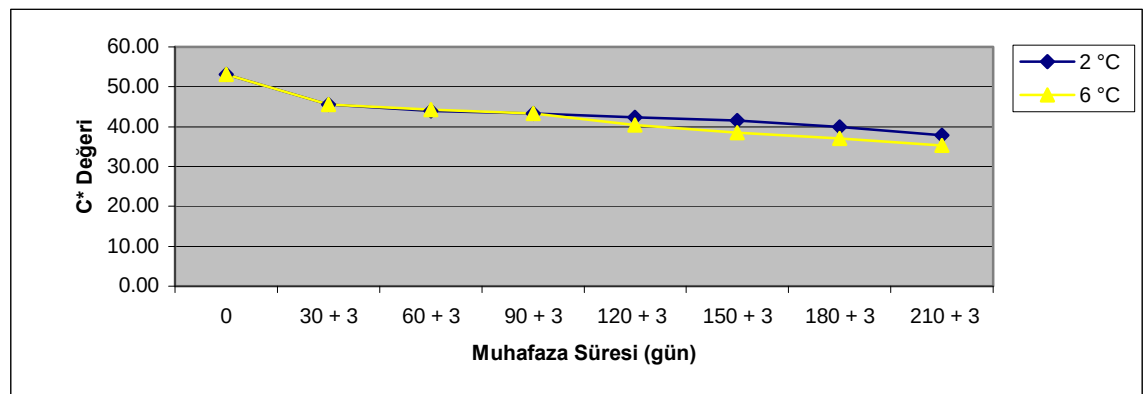
4.2.7.1. Chroma (C*) değeri

4.2.7.1.1. Sıcak su uygulamalarının chroma (C*) değeri üzerine etkisi

4.2.7.1.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında C* değerlerinde meydana gelen değişimler Şekil 4.87 ve Çizelge 4.63’de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin C* değerleri üzerine depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin C* değerlerinde depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça C* değerleri azalmıştır. 210 +3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki C* değerleri (37.83) 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (35.30) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.87).



Şekil 4.87. C* değeri depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre C* değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.63’de verilmiştir. Çizelge 4.63’deki değerlere göre meyvelerin C* değerleri depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. 210 +3 gün süreyle depolanan narların C* değerlerinde en fazla azalma 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda (33.41), en az azalma ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolananlarda (39.86) saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun meyvelerin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.63).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin C* değerlerinde azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 53.17 olan C* değerleri muhafazanın 120 +3 gününde 41.36’ya ve 210 +3 gün süren muhafaza periyodu sonunda 36.57’ye kadar düşmüştür (Çizelge 4.63).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların C* değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. 210 +3 günlük muhafaza periyodu süresince C* değerlerinde en az azalma 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (43.77) saptanırken en fazla azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (41.48) saptanmıştır (Çizelge 4.63).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede 2 °C’de depolanan narlarda saptanan C* değerleri 6 °C sıcaklıkta depolananlara göre daha yüksek bulunmuştur. Nitekim 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C* değerleri 43.46 olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolananlarda 42.21 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.63).

Çizelge 4.63. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin C* değeri üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	53.17	42.77	41.84	41.68	41.19	41.05	38.98	36.11	42.10	41.48 b	43.46 a ^z
	45°C+4 dk	53.17	46.79	45.90	44.77	43.05	41.76	41.62	39.86	44.62		
	55°C+2 dk	53.17	46.93	44.01	43.60	42.74	41.98	39.37	37.52	43.66	43.77 a	
6	Kontrol	53.17	44.82	41.99	40.26	39.36	37.75	36.12	33.41	40.86	43.25 a	42.21 b
	45°C+4 dk	53.17	46.02	45.53	44.59	41.46	38.63	37.22	36.70	42.91		
	55°C+2 dk	53.17	45.97	45.38	45.06	40.35	39.04	37.97	35.79	42.84		
Ort. (Muh. Sür.)		53.17 a	45.55 b	44.11 c	43.33 c	41.36 d	40.03 e	38.55 f	36.57 g			
LSD ₅		Uyg.: 0.649 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 1.059 Depo Sıc.: 0.529										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında saptanan C* değerleri Çizelge 4.64'de verilmiştir. Narların C* değerlerinde depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre narlarda saptanan C* değerleri Çizelge 4.64'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Hicaznar meyvelerinin C* değerleri depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. 210 +3 gün süren muhafaza periyodu sonunda, narların C* değerlerinde en fazla azalma 6 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda (38.70), en az azalma ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolananlarda (42.29) saptanmıştır. Depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.64).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin C* değerlerinde azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 54.04 olan C* değerleri muhafazanın 120 +3 gününde 44.53, 210 +3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 39.90 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.64).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların C* değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. 210 +3 günlük muhafaza periyodu sonunda C* değerlerinde en az azalma 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde (46.43) ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde (45.67) saptanırken en fazla azalma kontrol grubunda (44.54) saptanmıştır (Çizelge 4.64).

Çizelge 4.64. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin C* değeri üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	54.04	47.58	47.42	45.79	44.75	41.20	40.67	39.11	45.07	44.54 b	46.14 a ^z
	45°C+4 dk	54.04	48.51	48.01	47.77	46.06	45.48	43.68	42.29	46.98		
	55°C+2 dk	54.04	48.39	47.87	46.24	45.28	45.14	43.62	40.43	46.38	46.43 a	
6	Kontrol	54.04	47.24	46.80	44.49	42.81	39.22	39.14	38.70	44.06	45.67 a	44.98 b
	45°C+4 dk	54.04	48.50	47.90	46.74	45.82	42.27	42.06	40.08	45.93		
	55°C+2 dk	54.04	48.26	47.39	46.20	42.44	41.98	40.65	38.77	44.97		
Ort. (Muh. Sür.)		54.04 a	48.08 b	47.56 bc	46.21 c	44.53 d	42.55 e	41.64 e	39.90 f			
LSD ₅		Uyg.: 0.885 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 1.446 Depo Sıc.: 0.723										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak meyvelerin C* değerlerinde azalmalar meydana gelmiştir (Çizelge 4.64). Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C* değerleri 46.14 olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolananlarda C* değerleri ortalama 44.98 olarak belirlenmiştir.

4.2.7.1.2. Modifiye atmosferde muhafazanın chroma (C*) değeri üzerine etkisi

4.2.7.1.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında değişik süreler soğukta muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinde manav koşullarında saptanan C* değerleri Çizelge 4.65’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, birinci deneme yılında Hicaznar meyvelerinin C* değerlerinde uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça azalmalar saptanmıştır. 210 +3 gün süreyle depolanan narlarda en düşük C* değerleri kontrol grubuna ait meyvelerde ve en yüksek C* değerleri ise MAP 2 uygulaması yapılanlarda belirlenmiştir. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 53.17 olan C* değeri muhafaza periyodunun 120 +3 günü sonunda kontrol grubuna ait meyvelerde 39.36 olarak, MAP 2 uygulaması yapılanlarda ise 44.58 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, 210 +3 gün süren muhafaza periyodu sonunda narlarda en düşük C* değeri 33.41 olup kontrol grubuna ait meyvelerde, en yüksek C* değeri ise MAP 2 uygulaması yapılanlarda saptanmıştır. Bu meyvelerdeki C* değerleri aynı süre sonunda 38.64 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.65). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denemenin ikinci yılında, 210 +3 gün süreyle depolanan narlarda en düşük C* değerleri kontrol grubunda (38.70), en yüksek C* değerleri ise MAP 2 uygulaması yapılanlarda (42.00) belirlenmiştir. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.65).

Çizelge 4.65. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin C* değeri üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	53.17	44.82	41.99	40.26	39.36	37.75	36.12	33.41	40.86 b	43.19 b ^z
	MAP 1	53.17	47.47	45.94	45.84	42.84	40.47	40.13	37.37	44.15 a	
	MAP 2	53.17	46.23	46.21	46.12	44.58	41.90	39.57	38.64	44.55 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	53.17 a	46.17 b	44.72 bc	44.08 c	42.26 d	40.04 e	38.61 e	36.47 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.909 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 1.484									
2009	Kontrol	54.04	47.24	46.80	44.49	42.81	39.22	39.14	38.70	44.06 b	45.79 a
	MAP 1	54.04	49.02	48.64	45.80	45.18	44.76	43.17	41.80	46.55 a	
	MAP 2	54.04	49.23	48.90	46.42	45.37	44.74	43.49	42.00	46.77 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	54.04 a	48.50 b	48.11 b	45.57 c	44.45 cd	42.91 de	41.93 e	40.83 e		
LSD _{%5}		Uyg.: 1.322 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 2.159									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda muhafaza süresinin uzaması C* değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Nitekim, derim zamanında narların C* değeri 53.17 iken, 120 +3 gününde 42.26'ya ve 210 +3 günün sonunda ise bu değer 36.47'ye kadar düşmüştür (Çizelge 4.65). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hicaznar meyvelerinde muhafaza süresinin uzaması C* değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Nitekim, meyvelerin derim zamanında ortalama 54.04 olan C* değeri muhafaza süresince sürekli azalarak muhafazanın 120 +3 gününde 45.45'e ve 210 +3 gününde 40.83'e kadar düşmüştür (Çizelge 4.65). Muhafaza periyodu sonunda her üç uygulamada da meyve kabuklarının canlılık değerleri azalmıştır.

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek C* değeri MAP 2 uygulamasında (44.55) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması (44.15) izlemiştir. En düşük C* değeri ise kontrol grubunda (40.86) saptanmıştır. (Çizelge 4.65). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Denenen derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek C* değeri MAP 2 uygulamasında (46.77) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması (46.55) izlemiştir. En düşük C* değeri ise 44.06 ile kontrol grubunda saptanmıştır (Çizelge 4.65). Meyve kabuk renginin C* değerleri var olan rengin canlılığı veya matlığını sayısal olarak ifade ederken, C* değerinin yüksek olması rengin daha canlı olduğunu göstermektedir. Her iki deneme yılında da muhafaza periyodu boyunca MAP 2 ve MAP1 ortamında depolanan narlar kontrol grubu meyvelerine göre daha canlı kırmızı renkte kalmıştır.

Yıllar arasında narlarda saptanan C* değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki C* değeri (43.19) ikinci deneme yılına (45.79) göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.65).

4.2.7.1.2.2. Beynar eşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında değişik süreler soğukta muhafaza edilen Beynar meyvelerinde manav koşullarında saptanan C^* değerleri izelge 4.66’da verilmiştir. Bu çizelgeye göre, Beynar meyvelerinin C^* değerlerinde uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça azalmalar saptanmıştır. Birinci deneme yılında, 140 +3 gün süren muhafaza periyodu sonunda en düşük C^* değeri 36.33 olup kontrol grubunda, en yüksek C^* değeri ise MAP 2 uygulamasında saptanmıştır. Bu meyvelerdeki C^* değeri aynı süre sonunda 37.74 olarak saptanmıştır (izelge 4.66). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. İkinci deneme yılında, 140 +3 gün süreyle depolanan narlarda en düşük C^* değerleri kontrol grubuna ait meyvelerde (36.66), en yüksek C^* değerleri ise MAP 2 ortamında (37.68) belirlenmiştir (izelge 4.66). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narların derim zamanında 42.93 olan C^* değerleri muhafaza süresinin uzaması ile birlikte azalmıştır. Nitekim, narların C^* değerleri muhafazanın 80 +3 gününde 38.27’ye, 210 +3 günü sonunda ise 37.22’ye kadar düşmüştür (izelge 4.66). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda muhafaza süresinin uzaması C^* değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Nitekim, meyvelerin derim zamanında 39.80 olan C^* değerleri muhafaza süresince sürekli azalarak muhafazanın 80 +3 gününde 37.54’e, 210 +3 gününde 37.28’e düşmüştür (izelge 4.66).

Çizelge 4.66. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin C* değeri üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	20 + 3	40 + 3	60 + 3	80 + 3	100 + 3	120 + 3	140 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	42.93	37.18	36.94	37.20	37.24	36.59	36.30	36.33	37.59 b	38.53 a ^z
	MAP 1	42.93	38.63	38.83	38.53	38.97	38.81	37.60	37.58	38.98 a	
	MAP 2	42.93	38.88	38.68	38.73	38.62	38.65	37.84	37.74	39.01 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	42.93 a	38.23 b	38.15 b	38.15 b	38.27 b	38.02 bc	37.25 c	37.22 c		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.536 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 0.875									
2009	Kontrol	39.80	37.92	36.94	36.76	36.89	36.63	36.74	36.66	37.29 b	37.93 b
	MAP 1	39.80	38.58	38.29	38.11	37.87	37.89	37.73	37.51	38.22 a	
	MAP 2	39.80	38.62	38.35	38.18	37.86	37.89	37.83	37.68	38.28 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	39.80 a	38.37 b	37.86 bc	37.68 bc	37.54 bc	37.47 c	37.43 c	37.28 c		
LSD _{%5}		Uyg.: 0.546 Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 0.892									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının Beynar meyvelerinin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek C* değeri MAP 2 uygulamasında (39.01) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması (38.98) izlemiştir. En düşük C* değeri ise kontrol grubunda (37.59) saptanmıştır. (Çizelge 4.66). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek C* değeri MAP 2 uygulamasında (38.28) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması (38.22) izlemiştir. En düşük C* değeri ise 37.29 ile kontrol grubunda saptanmıştır (Çizelge 4.66).

Yıllar arasında narlarda saptanan C* değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki C* değeri (38.53) ikinci deneme yılına (37.93) göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.66).

4.2.7.2. Hue (h°) Açısı Değeri

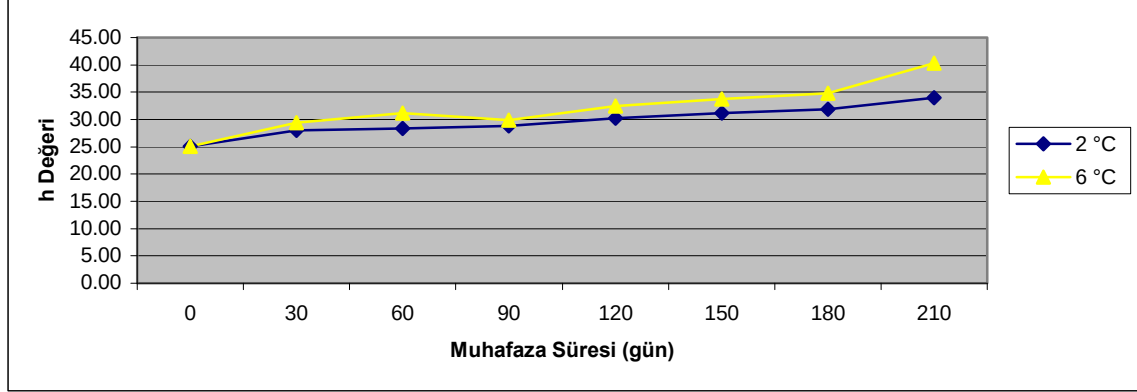
4.2.7.2.1. Sıcak su uygulamalarının hue (h°) açısı değeri üzerine etkisi

4.2.7.2.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, değişik depo sıcaklıklarında belirli süre muhafazadan sonra manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerlerinde meydana gelen değişimler Şekil 4.88 ve Çizelge 4.67’de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerlerinde depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça h° açısı değerleri artmıştır. 210 + 3 günlük muhafaza

periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki h° açısı değerleri (31.26), 6 °C sıcaklıkta depolananlara (35.06) göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.88).



Şekil 4.88. h° açısı değeri depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksiyonu

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre h° açısı değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.67’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre meyvelerin h° açısı değerleri depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince artmıştır. 210 + 3 gün süreyle depolanan narların h° açısı değerlerinde en fazla artış 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (37.62), en az artış ise 2 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda (28.63) saptanmıştır. Ancak depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun meyvelerin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.67).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin h° açısı değerlerinde artışlar meydana gelmiştir. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 23.66 olan h° açısı değerleri muhafazanın 90 + 3 gününde 26.26’ya ve 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda 33.16’ya kadar yükselmiştir (Çizelge 4.67).

Çizelge 4.67. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin h° açısı değeri üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	23.66	25.22	26.18	26.75	26.92	27.97	28.33	28.63	26.71	26.84 b	27.48 b ^z
	45°C+4 dk	23.66	26.21	25.43	25.69	31.71	32.33	29.78	32.31	28.39		
	55°C+2 dk	23.66	24.59	25.91	27.62	27.22	27.17	29.65	32.83	27.33	28.79 a	
6	Kontrol	23.66	23.99	24.46	24.76	27.38	30.08	30.20	31.33	26.98	28.02 a	28.30 a
	45°C+4 dk	23.66	24.21	26.21	26.42	30.36	32.10	34.40	36.22	29.20		
	55°C+2 dk	23.66	21.99	23.68	26.34	33.94	29.48	32.99	37.62	28.71		
Ort. (Muh. Sür.)		23.66 d	24.37 d	25.31 cd	26.26 c	29.59 b	29.85 b	30.89 b	33.16 a			
LSD ₅		Uyg.:1.041 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D.. Muh. Sür.: 1.701 Depo Sıc.: 0.850										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların h° açısı değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu süresince h° açısı değerlerinde en fazla artış 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde (28.79) ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde (28.28.02) saptanırken en az artış kontrol grubuna ait meyvelerde (26.84) saptanmıştır (Çizelge 4.67).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanan h° açısı değerleri, 6 °C sıcaklıkta depolananlara göre daha düşük bulunmuştur. Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda h° açısı değerleri 27.48 olarak belirlenirken, 6°C sıcaklıkta depolananlarda h° açısı değerleri 28.30 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.67).

İkinci deneme yılında, değişik depo sıcaklıklarında belirli süre muhafazadan sonra manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.68’de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre h° açısı değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.68’de verilmiştir. Çizelge 4.68’deki değerlere göre meyvelerin h° açısı değerleri depo sıcaklıkları ve derim sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince artmıştır. 210 + 3 gün süreyle depolanan narların h° açısı değerlerinde en fazla artış 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (44.70), en az artış ise 2 °C sıcaklıkta depolanan kontrol grubunda (33..79) saptanmıştır. Ancak depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun meyvelerin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.68).

Çizelge 4.68. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin h° açısı değeri üzerine etkisi

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama		
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	25.06	26.10	25.59	25.70	27.56	28.45	29.43	33.79	27.71	28.80 b	29.70 b ^z
	45°C+4 dk	25.06	30.30	31.98	31.88	31.64	33.08	34.05	34.66	31.58		
	55°C+2 dk	25.06	27.52	27.65	28.89	31.59	31.90	32.28	33.61	29.81	32.50 a	
6	Kontrol	25.06	26.94	26.76	29.54	31.18	32.39	32.66	34.59	29.89	31.44 a	32.12 a
	45°C+4 dk	25.06	28.58	35.14	30.01	33.80	34.57	35.49	44.70	33.42		
	55°C+2 dk	25.06	32.62	31.79	30.19	32.51	34.37	36.40	41.53	33.06		
Ort. (Muh. Sür.)		25.06 e	28.68 d	29.82 cd	29.37 cd	31.38 bc	32.46 b	33.38 b	37.15 a			
LSD ₅		Uyg.: 1.438 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 2.349 Depo Sıc.: 1.174										

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin h° açısı değerlerinde artışlar meydana gelmiştir. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 25.06 olan h° açısı değerleri muhafazanın 90 + 3 gününde 29.37'ye ve 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda 37.15'e kadar yükselmiştir (Çizelge 4.68).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının narların h° açısı değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu süresince h° açısı değerlerinde en fazla artış 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde (32.50) ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanırken (31.44) en az artış kontrol grubunda (28.80) saptanmıştır (Çizelge 4.68).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanan h° açısı değerleri 6 °C sıcaklıkta depolananlara göre daha yüksek bulunmuştur. Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda h° açısı değerleri 29.70 olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda h° açısı değerleri 32.12 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.68).

4.2.7.2.2. Modifiye atmosferde muhafazanın hue (h°) açısı değeri üzerine etkisi

4.2.7.2.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme, yılında belirli süre soğukta muhafazadan sonra manav koşullarına alınan Hicaznar meyvelerinde derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.69'da verilmiştir. Bu çizelgeden de görüldüğü üzere, narların h° açısı değerleri uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça artış göstermiştir. Birinci deneme yılında, 210 + 3 gün süreyle depolanan narlarda en düşük h° açısı değerleri kontrol grubu meyvelerinde (31.33), en

yüksek h° açısı değerleri ise MAP 2 uygulamasında (36.03) belirlenmiştir. Ancak derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. İkinci deneme yılında, 210 + 3 gün süreyle depolanan narlarda en düşük h° açısı değerleri kontrol grubuna ait meyvelerde (34.59), en yüksek h° açısı değerleri ise MAP 2 uygulamasında (37.73) saptanmıştır (Çizelge 4.69). Başka bir ifade ile muhafaza periyodunun başlangıcında meyvelerin kabuk rengi daha koyu kırmızı iken muhafaza periyodu sonunda açık kırmızı olmuştur. Ancak derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, muhafaza sürelerinin narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narların muhafaza süresinin uzaması h° açısı değerlerinin artmasına neden olmuştur. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 23.66 olan h° açısı değerleri, muhafazanın 120 + 3 gününde 28.02, 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 34.31 olarak saptanmıştır. İkinci deneme yılında, muhafaza sürelerinin narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda muhafaza süresinin uzaması h° açısı değerlerinin artmasına neden olmuştur. Nitekim, derim zamanında meyvelerin ortalama 25.06 olan h° açısı değerleri, muhafazanın 120 + 3 gününde 32.85, 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 36.57 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.69).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında saptanan en yüksek h° açısı değeri MAP 2 uygulaması yapılan narlarda (28.87) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması (28.48) izlemiştir. En düşük h° açısı değeri ise kontrol grubunda (26.98) saptanmıştır. İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında saptanan en yüksek h° açısı değeri birinci yılda olduğu gibi MAP 2 uygulaması yapılan narlarda (32.67) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması yapılanlar (32.05) izlemiştir.

Çizelge 4.69. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin h° açısı değeri üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	23.66	23.99	24.46	24.76	27.38	30.08	30.20	31.33	26.98 b	28.32 b ^z
	MAP 1	23.66	23.85	25.18	26.24	28.31	31.87	33.20	35.56	28.48 a	
	MAP 2	23.66	24.03	25.81	26.19	28.37	32.45	34.43	36.03	28.87 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	23.66 d	23.96 d	25.15 d	25.73 d	28.02 c	31.47 b	32.61 ab	34.31 a		
LSD _{%5}		Uyg.: 1.314									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

En düşük h° açısı değeri ise kontrol grubu meyvelerinde (29.89) saptanmıştır (Çizelge 4.69). Her iki deneme yılında da MAP 1 ve MAP 2 uygulaması yapılan narlarda daha yüksek h° açısı değeri saptanmıştır. Muhafaza periyodu sonunda MAP uygulamaları yapılan meyvelerin kabuk rengi kontrol grubu meyvelerine göre açık kırmızı olmuştur.

Yıllar arasında narlarda saptanan h° açısı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki h° açısı değerleri (28.11) ikinci deneme yılına (31.54) göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.69).

4.2.7.2.2.2. Beynar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme, yılında belirli süre soğukta muhafazadan sonra manav koşullarına alınan Beynar meyvelerinde derim sonrası uygulamalarının ve muhafaza sürelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.70’de verilmiştir. Çizelge 4.70’den de görüldüğü üzere, narların h° açısı değerlerinde uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça azalmalar saptanmıştır. Birinci deneme yılında, narların derim zamanında 92.93 olan h° açısı değerleri muhafaza periyodunun 60 + 3 gününde en düşük h° açısı değerleri kontrol grubuna ait meyvelerde (79.53), en yüksek h° açısı değerleri ise MAP 2 ve MAP1 uygulaması yapılanlarda saptanmıştır. Bu meyvelerdeki h° açısı değerleri sırası ile 87.45 ve 82.22 olarak belirlenmiştir. Muhafazanın 140 + 3 gününde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Nitekim, muhafazanın 140 + 3 gününde narlarda en düşük h° açısı değerleri kontrol grubuna ait meyvelerde (70.74), en yüksek h° açısı değerleri ise MAP 2 uygulaması (76.84) ve MAP 1 uygulaması yapılanlarda (76.29) belirlenmiştir. Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında, narların derim zamanı 95.44 olan h° açısı değerleri muhafazanın 60 + 3 gününde en düşük h° açısı değerleri kontrol grubuna ait meyvelerde (82.42), en yüksek h° açısı değerleri ise MAP 2 ve MAP1 uygulaması yapılanlarda saptanmıştır. Bu meyvelerdeki h° açısı değerleri sırası ile 93.28 ve 91.40 olarak belirlenmiştir. Muhafazanın 140+ 3 gününde

de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Nitekim, muhafazanın 140 + 3 gününde narlarda en düşük h° açısı değerleri kontrol grubunda (71.58), en yüksek h° açısı değerleri ise MAP 2 (83.24) ve MAP 1 uygulaması yapılanlarda (80.08) belirlenmiştir. (Çizelge 4.70). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Beynar meyvelerinde muhafaza süresinin uzaması h° açısı değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 92.93 olan h° açısı değerleri, muhafazanın 60 + 3 gününde 83.07, 140 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 74.62 olarak saptanmıştır. İkinci deneme yılında, muhafaza sürelerinin Beynar meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda muhafaza süresinin uzaması h° açısı değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Nitekim, derim zamanında meyvelerin 95.44 olan h° açısı değerleri, muhafazanın 60 + 3 gününde 89.04, 140 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 78.30 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.70). Başka bir ifade ile kabuk renginin h° açısı değerleri derim zamanına göre azalmış ve meyve kabuğunun rengi yeşilden sarıya doğru değişim gösterdiği saptanmıştır.

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek h° açısı değeri MAP 2 uygulamasında (83.92) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması (82.36) izlemiştir. En düşük h° açısı değeri ise kontrol grubunda (79.96) saptanmıştır. İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en yüksek h° açısı değeri MAP 2 uygulamasında (89.42) meydana gelirken, bunu MAP 1 uygulaması (87.92) izlemiştir. En düşük h° açısı değeri ise kontrol grubunda (82.29) saptanmıştır (Çizelge 4.70).

Çizelge 4.70. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin h° açısı değeri üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)								Ortalama	
		0	20 + 3	40 + 3	60 + 3	80 + 3	100 + 3	120 + 3	140 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	92.93 A	85.42 C..F	81.98 FG	79.53 G..I	78.04 H..J	77.72 IJ	73.36 KL	70.74 L ^y	79.96 c	82.08 b ^z
	MAP 1	92.93 A	85.83 C..E	84.31 D..F	82.22 E..G	82.36 E..G	77.68 IJ	77.29 IJ	76.29 I..K	82.36 b	
	MAP 2	92.93 A	92.03 AB	88.44 BC	87.45 CD	81.72 F..H	77.43 IJ	74.52 JK	76.84 I..K	83.92 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	92.93 a	87.76 b	84.91 c	83.07 c	80.71 d	77.61 e	75.06 f	74.62 f		
LSD _{%5}		Uyg.: 1.320 Uyg. x Muh. Sür. : 3.734 Muh. Sür.: 2.155									
2009	Kontrol	95.44 A	91.19 A..C	86.04 D..F	82.42 FG	82.24 FG	76.83 HI	72.59 IJ	71.58 J	82.29 c	86.54 a
	MAP 1	95.44 A	91.99 A..C	92.27 A..C	91.40 A..C	89.19 B..C	81.58 FG	81.45 F..H	80.08 GH	87.92 b	
	MAP 2	95.44 A	94.55 A	93.45 AB	93.28 AB	88.00 C..E	83.74 E..G	83.62 E..G	83.24 FG	89.42 a	
	Ort. (Muh. Sür.)	95.44 a	92.58 b	90.59 bc	89.04 cd	86.47 d	80.71 e	79.22 e	78.30 e		
LSD _{%5}		Uyg.: 1.661 Uyg. x Muh. Sür. : 4.700 Muh. Sür.: 2.713									

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

Her iki deneme yılında da MAP 2 ve MAP 1 ortamında depolanan narlarda muhafaza periyodu süresince daha yüksek h° açısı değerleri saptanmıştır. Başka bir ifade ile MAP uygulamaları yapılan meyvelerin kabuk rengi kontrol grubu meyvelerine göre daha koyu yeşil kalmıştır. MAP uygulamaları meyvelerin kabuk rengini daha iyi korunmasını sağlamıştır.

Yıllar arasında narlarda saptanan h° açısı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki h° açısı değeri (82.08), ikinci deneme yılına (86.54) göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.70).

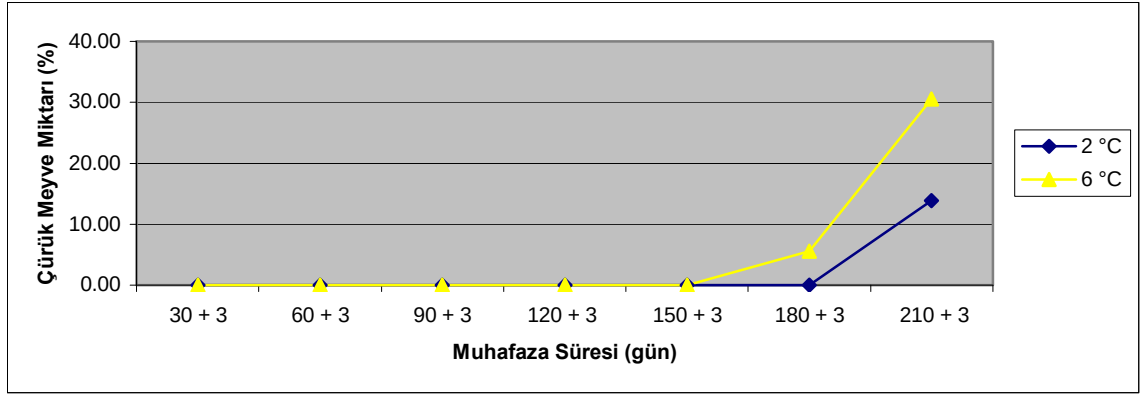
4.2.8. Çürük meyve miktarı

4.2.8.1. Sıcak su uygulamalarının çürük meyve miktarı üzerine etkisi

4.2.8.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin manav koşullarında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre çürük meyve miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.89 ve Çizelge 4.71’de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narların çürük meyve miktarları da artmıştır. Denemenin ilk 150 + 3 günü boyunca her iki depo koşullarında da hiç çürük meyve saptanmamıştır. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda çürük meyve miktarı %13.89 iken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda %30.66 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.89).



Şekil 4.89. Çürük meyve miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre çürük meyve miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.71’de verilmiştir. Çizelge 4.71’deki değerlere göre denemenin ilk 150 + 3 günü süresince her iki depo koşullarında muhafaza edilen narlarda çürük meyve saptanmamıştır. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda en fazla çürük meyve kontrol grubunda ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde (%16.67), en az çürük meyve ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde (%8.33) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda en fazla çürüme 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%41.67), en az çürüme ise kontrol grubunda (%16.67) saptanmıştır. Ancak depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.71).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Hicaznar çeşidinde farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak çürük meyve miktarlarında arttığı saptanmıştır. Nitekim, muhafazanın ilk 150 + 3 günü süresince %0.00 olan çürük meyve miktarı, muhafazanın 180 + 3 gününde %2.78 ve 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda %22.22 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.71).

Çizelge 4.71. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarı (%) üzerine etkileri

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.67	2.38	2.98	1.98 b ^z
	45°C+4 dk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19		
	55°C+2 dk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.67	2.38	4.17	
6	Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	16.67	3.57	3.57	5.16 a
	45°C+4 dk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	41.67	7.14		
	55°C+2 dk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33	4.76		
Ort. (Muh. Sür.)		0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	2.78 b	22.22 a			
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D. Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 4.175 Depo Sıc: 2.232									

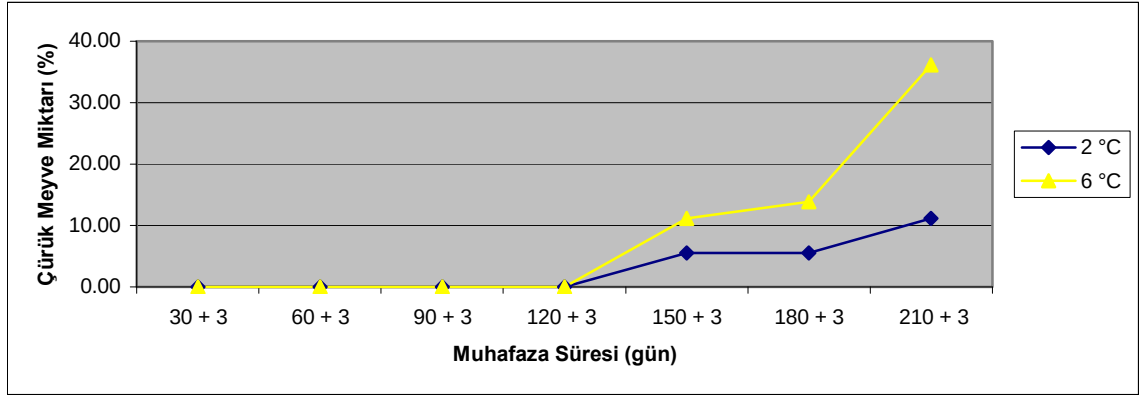
^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen derim sonrası sıcak su uygulamaları arasında en fazla çürüme 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%4.17), en az çürüme ise kontrol grubunda (%2.98) tespit edilmiştir (Çizelge 4.71).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak çürük meyve miktarlarının da arttığı saptanmıştır. Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanan çürüme %1.98 olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolananlarda bu miktar %5.16 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.71).

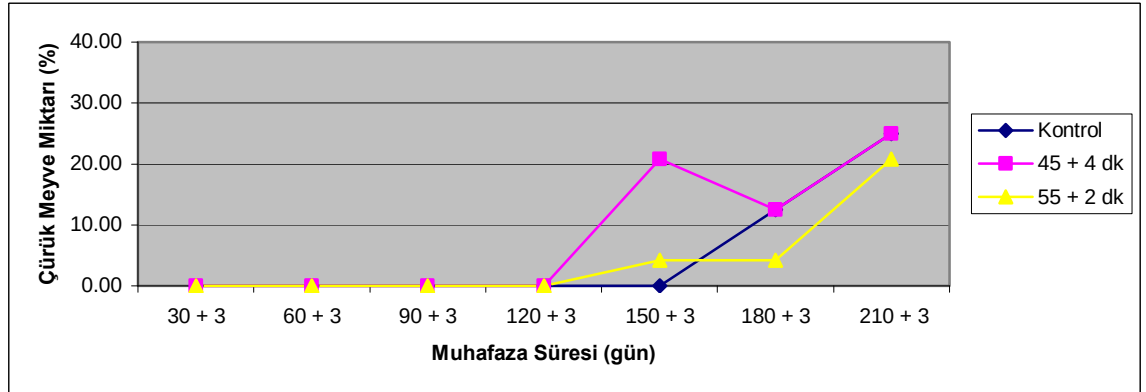
İkinci deneme yılında, değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinin manav koşullarında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre çürük meyve miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.90, Şekil 4.91 ve Çizelge 4.72’de verilmiştir. Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu ve uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça narlarda çürük meyve miktarları da artmıştır. Denemenin ilk 120 + 3 günü boyunca her iki depo koşullarında da hiç çürük meyve saptanmamıştır. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda çürüme %11.11, 6 °C sıcaklıkta depolananlarda ise %36.11 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.90).



Şekil 4.90. Çürük meyve miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarlarında uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 120 + 3 günü boyunca her iki depo koşullarında da hiç çürük meyve saptanmamıştır. Denemede 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda en fazla çürüme kontrol grubuna ait meyvelerde ve 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde (%25.00), en az çürüme ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde (%20.83) saptanmıştır (Şekil 4.91).



Şekil 4.91. Çürük meyve miktarı uygulama x muhafaza süresi interaksyonu

Denemenin ikinci yılında, Hicaznar meyvelerinin farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre çürük meyve miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.72’de verilmiştir. Bu çizelgeye göre denemenin ilk 120 + 3 günü boyunca her iki depo koşullarında muhafaza edilen narlarda çürük meyve saptanmamıştır. 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolananlarda en fazla çürüme 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde (%16.67),

en az çürüme ise kontrol grubunda ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde (%8.33) saptanmıştır. Muhafaza periyodu sonunda 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda en fazla çürüme kontrol grubu meyvelerinde (%41.67), en az çürüme ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda (%33.33) saptanmıştır. Ancak depo sıcaklıkları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.72).

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak çürük meyve miktarlarının da arttığı saptanmıştır. Muhafazanın ilk 120 + 3 gününde %0.00 olan çürüme, muhafazanın 150 + 3 gününde %8.33 ve 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda %23.61 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.72).

İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen sıcak su uygulamaları arasında en fazla çürüme 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%8.33), en az çürüme ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde (%4.17) tespit edilmiştir (Çizelge 4.72).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak çürük meyve miktarlarının da arttığı saptanmıştır (Çizelge 4.72). Nitekim, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda çürük meyve miktarları %3.17 olarak belirlenirken, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ise %8.73 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.72. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarı (%) üzerine etkileri

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19	5.36 ab	3.17 b ^z
	45°C+4 dk	0.00	0.00	0.00	0.00	16.67	8.33	16.67	5.95		
	55°C+2 dk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	8.33	2.38	8.33 a	
6	Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	41.67	9.52	4.17 b	8.73 a
	45°C+4 dk	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	16.67	33.33	10.71		
	55°C+2 dk	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	0.00	33.33	5.95		
Ort. (Muh. Sür.)		0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	8.33 b	9.72 b	23.61 a			
LSD _{%5}		Uyg.: 3.205 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 4.896 Depo Sıc.: 2.617									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05)

4.2.8.2. Modifiye atmosferde muhafazanın çürük meyve miktarı üzerine etkisi

4.2.8.2.1. Hicaznar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, değişik süreler soğukta muhafazasından sonra 20 °C sıcaklıkta 3 gün süreyle bekletilen Hicaznar meyvelerinde saptanan çürük meyve miktarları Çizelge 4.73’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Hicaznar meyvelerinde çürük meyve miktarlarında muhafaza süresi sonunda uygulamalara bağlı olarak artışlar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, 210 + 3 gün süren muhafaza periyodunun ilk 150 + 3 günü boyunca hiç çürük meyve saptanmazken, 180 + 3 günü sonunda kontrol grubu meyvelerinde çürük meyve miktarı %8.33 olarak tespit edilmiştir. Muhafazanın 210 + 3 günü sonunda narlarda en fazla çürüme MAP 2 uygulamasında (33.33), en az çürüme ise kontrol grubunda (16.67) saptanmıştır (Çizelge 4.73). Ancak derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denemenin ikinci yılında, 210 + 3 gün süren muhafaza periyodunun ilk 120 + 3 günü boyunca hiç çürüme saptanmazken, 180 + 3 günü sonunda kontrol grubunda %25.00, MAP 2 uygulamasında %8.33 olarak tespit edilmiştir. Muhafazanın. 210 + 3günü sonunda narlarda en fazla çürüme kontrol grubu meyvelerinde (%41.67), en az çürüme ise MAP 1 uygulamasında (%0.00) saptanmıştır (Çizelge 4.73). Derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda muhafaza süresinin uzaması çürük meyve miktarlarının artmasına neden olmuştur. Nitekim, muhafazanın ilk 150 + 3 günü boyunca çürük meyve miktarları %0.00 iken, 180 + 3 gününde %2.78 ve 210 + 3 günü sonunda %25.00 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.73).

Çizelge 4.73. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin çürük meyve miktarı (%) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama	
		30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	16.67	3.57	3.97 b ^z
	MAP 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	3.57	
	MAP 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33	4.76	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	2.78 b	25.00 a		
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D. Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D. Muh. Sür.: 5.189								
2009	Kontrol	0.00 D	0.00 D	0.00 D	0.00 D	0.00 D	25.00 B	41.67 A ^y	9.52 a	4.78 a
	MAP 1	0.00 D	0.00 D	0.00 D	0.00 D	8.33 CD	0.00 D	0.00 D	1.19 b	
	MAP 2	0.00 D	0.00 D	0.00 D	0.00 D	0.33 D	8.33 CD	16.67 BC	3.62 b	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	2.89 c	11.11 b	19.44 a		
LSD _{%5}		Uyg.: 3.924 Uyg. x Muh. Sür. : 10.382 Muh. Sür.: 5.994								

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi2

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Öte yandan, muhafaza süresi uzadıkça çürük meyve miktarları artmıştır. Nitekim, muhafazanın ilk 120 + 3 gününde çürük meyve miktarı %0.00 iken, muhafazanın 150 + 3 gününde %2.89, 180 + 3 gününde %11.11 ve 210 + 3gününde %19.44 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.73).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Derim sonrası uygulamaları arasında en az çürüme kontrol grubunda ve MAP 1 uygulamasında (%3.57) tespit edilmiştir. En fazla çürüme ise MAP 2 uygulamasında (%4.76) saptanmıştır (Çizelge 4.73). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Derim sonrası uygulamaları arasında en az çürüme MAP 1 uygulamasında (%1.19) meydana gelirken, bunu MAP 2 uygulaması (%3.62) izlemiştir. En fazla çürüme ise kontrol grubu meyvelerinde (%9.52) tespit edilmiştir (Çizelge 4.73).

Yıllar arasında narlarda saptanan çürük meyve miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci deneme yılındaki çürük meyve miktarları (%3.97) ikinci deneme yılına göre (%4.78) daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.73)

4.2.8.2.2. Beynar çeşidi

Birinci ve ikinci deneme yılında, değişik süreler soğukta muhafazasından sonra 20 °C sıcaklıkta 3 gün süreyle bekletilen Beynar meyvelerinde saptanan çürük meyve miktarları Çizelge 4.74’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, Beynar meyvelerinde çürük meyve miktarlarında muhafaza süresi sonunda uygulamalara bağlı olarak artışlar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, 140 + 3 gün süren muhafaza periyodunun ilk 120 + 3 günü boyunca hiç çürük meyve saptanmamıştır. Muhafazanın 140 + 3 günü sonunda narlarda en fazla çürüme kontrol grubunda (8.33) saptanmıştır. MAP uygulamaları yapılan narlarda ise çürük meyve saptanmamıştır (Çizelge 4.74). Ancak, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun

narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denemenin ikinci yılında, 140 + 3 gün süren muhafaza periyodunun ilk 120 + 3 gününde hiç çürük meyve saptanmazken, 140 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda her üç uygulamada da çürük meyve miktarları %8.33 olarak tespit edilmiştir. (Çizelge 4.74). Ancak, derim sonrası uygulamaları ve muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Beynar meyvelerinde muhafaza süresinin uzaması çürük meyve miktarlarının artmasına neden olmuştur. Nitekim, muhafazanın ilk 120 + 3 günü boyunca çürük meyve miktarları %0.00 iken, 140 + 3 günü sonunda %2.78 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.74). İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Çalışmada muhafaza süresi uzadıkça çürük meyve miktarları artmıştır. Nitekim, muhafazanın ilk 120 + 3 günü boyunca %0.00 olan çürük meyve miktarı, muhafazanın 140 + 3 gününde %8.33 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.74).

Birinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Derim sonrası uygulamaları arasında en fazla çürüme kontrol grubunda (%1.19) meydana gelirken, MAP 1 ve MAP 2 uygulaması yapılan narlarda çürük meyve saptanmamıştır (Çizelge 4.74). İkinci deneme yılında, derim sonrası uygulamalarının narların çürük meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Nitekim, her üç uygulamada da çürük meyve miktarları %1.19 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.74).

Yıllar arasında narlarda saptanan çürük meyve miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim, birinci deneme yılındaki çürük meyve miktarları (%0.40) ikinci deneme yılına göre (%1.19) daha düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.74).

Çizelge 4.74. Birinci ve ikinci deneme yılında MAP uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Beynar meyvelerinin çürük meyve miktarı (%) üzerine etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama	
		20 + 3	40 + 3	60 + 3	80 + 3	100 + 3	120 + 3	140 + 3	Uyg.	Yıl
2008	Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19	0.40 b ^z
	MAP 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	MAP 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.78		
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D.		Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D.			Muh. Sür.: Ö.D.			
2009	Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19	1.19 a
	MAP 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19	
	MAP 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.19	
	Ort. (Muh. Sür.)	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	8.33 a		
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D.		Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D.			Muh. Sür.: 5.189			

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

MAP 1: Modifiye Atmosfer Paketi 1 MAP 2: Modifiye Atmosfer Paketi 2

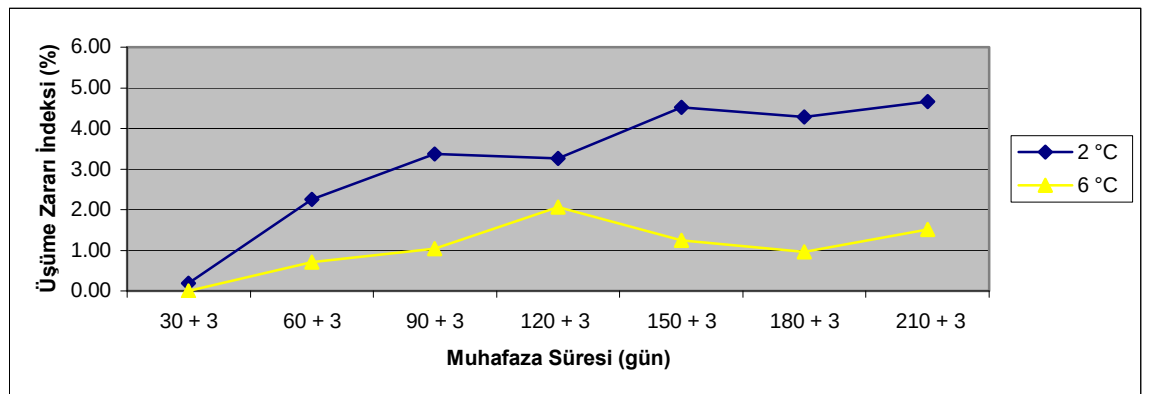
4.2.9. Üşüme zararı (kabuk kahverengileşmesi)

4.2.9.1. Sıcak su uygulamalarının üşüme zararı üzerine etkisi

4.2.9.1.1. Hicaznar çeşidi

Birinci deneme yılında, 2 ve 6 °C sıcaklıkta değişik süreler soğukta muhafaza edildikten sonra manav koşullarına alınan ve burada 3 gün süreyle bekletilen Hicaznar meyvelerinde saptanan üşüme zararı (kabuk kahverengileşmesi) miktarları Şekil 4.92 ve Çizelge 4.75’de verilmiştir. Narların üşüme zararı miktarlarında, depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı düştükçe ve muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin üşüme zararı miktarları artmıştır. Nitekim, 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki üşüme zararı (%4.67), 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara (%1.52) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.92).



Şekil 4.92. Üşüme zararı miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

Birinci deneme yılında, sıcak su uygulamaları yapılarak 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin üşüme zararında meydana gelen değişimler Çizelge

4.75’de verilmiştir. Çizelge 4.75’deki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, 2 °C sıcaklıkta depolanan narların üşüme zararı genel olarak muhafaza periyodunun 30 + 3 gününde artışlar saptanmıştır. Bu artışlar kontrol grubuna ait meyvelerde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 30 +3 günü sonunda, en yüksek üşüme zararı %0.56 ile kontrol grubunda saptanırken, sıcak su uygulaması yapılanlarda üşüme zararı tespit edilmemiştir. 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek üşüme zararı kontrol grubunda (%4.78), en düşük üşüme zararı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda (%4.56) saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların üşüme zararı ise genel olarak muhafaza periyodunun 60 + 3 gününde artmıştır. Bu artış 2 °C sıcaklıkta depolananlarda olduğu gibi kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda muhafazanın 60 + 3 günü sonunda, en yüksek üşüme zararı %1.44 ile kontrol grubunda saptanırken, en düşük üşüme zararı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilenlerde %0.33 olarak saptanmıştır. 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek üşüme zararı kontrol grubunda (%1.89), en düşük üşüme zararı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%1.00) saptanmıştır. Ancak depo sıcakları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların üşüme zararı miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.75).

Birinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Narlarda farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça üşüme zararı miktarları da artmıştır. Nitekim, muhafazanın 30 + 3 gününde % 0.09 olan üşüme zararı muhafazanın 150 + 3 gününde % 2.88 ve 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise %3.09 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.75).

Birinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu süresince narlarda saptanan en yüksek üşüme zararı %2.47 ile kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük üşüme zararı ise %1.90 ile 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır (Çizelge 4.75).

Çizelge 4.75. Birinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı (%) üzerine etkileri

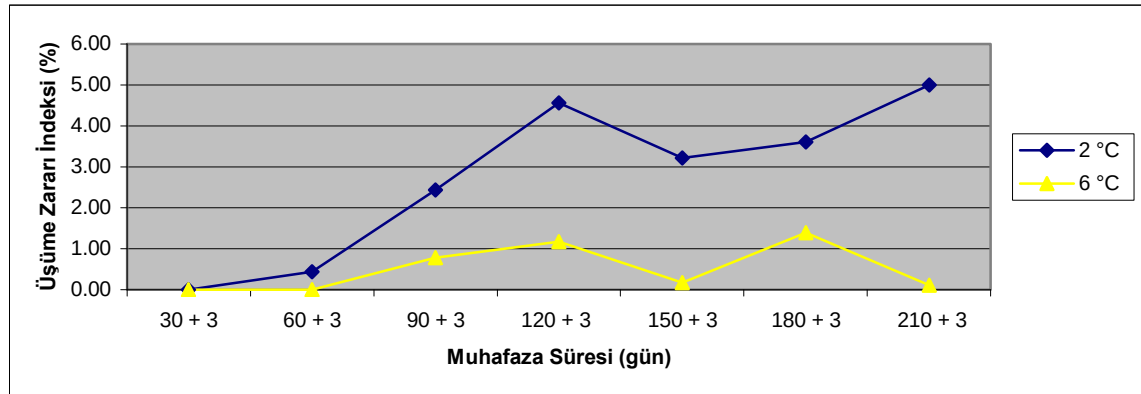
Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	0.56	3.67	4.00	2.67	4.67	4.06	4.78	3.48	2.47 a	3.22 a ^z
	45°C+4 dk	0.00	1.00	2.89	3.78	4.50	4.33	4.67	3.02		
	55°C+2 dk	0.00	2.11	3.22	3.33	4.39	4.44	4.56	3.15	1.90 b	
6	Kontrol	0.00	1.44	1.11	1.89	1.67	2.11	1.89	1.44	2.08 b	1.07 b
	45°C+4 dk	0.00	0.33	0.67	1.83	1.06	0.56	1.00	0.78		
	55°C+2 dk	0.00	0.33	1.33	2.44	1.00	0.22	1.67	1.00		
Ort. (Muh. Sür.)		0.09 d	1.48 c	2.20 b	2.66 ab	2.88 a	2.62 ab	3.09 a			
LSD _{%5}		Uyg.:0.312 Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.:0.477 Depo Sıc: 0.255									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

Birinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen depo sıcaklıklarından 6 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narların üşüme zararı 2 °C sıcaklıkta muhafaza edilenlere göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Nitekim, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda %1.07 olan üşüme zararı miktarı, 2 °C sıcaklıkta depolananlarda ise %3.22 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.75).

İkinci deneme yılında, 2 ve 6 °C sıcaklıkta değişik süreler soğukta muhafaza edildikten sonra manav koşullarına alınan ve burada 3 gün süreyle bekletilen Hicaznar meyvelerinde farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan üşüme zararı miktarları Şekil 4.93 ve Çizelge 4.76'da verilmiştir. Narların üşüme zararı miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunurken, depo sıcaklığı x uygulama interaksyonu, uygulama x muhafaza süresi interaksyonu ve depo sıcaklığı x uygulama x muhafaza süresi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

İkinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı miktarlarında depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depo sıcaklığı düştükçe ve muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin üşüme zararı miktarları da artmıştır. Nitekim, 210 + 3 günlük muhafaza periyodu sonunda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlardaki üşüme zararı (%5.00), 6 °C sıcaklıkta depolananlara (%0.11) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.93).



Şekil 4.93. Üşüme zararı miktarı depo sıcaklığı x muhafaza süresi interaksyonu

İkinci deneme yılında, sıcak su uygulamaları yapılarak 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların üşüme zararı miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.76’da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, 2 °C sıcaklıkta depolanan narların üşüme zararı genel olarak muhafaza periyodunun 60 + 3 gününde artmıştır. Bu artış kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 60 + 3 günün sonunda, en yüksek üşüme zararı %1.33 ile kontrol meyvelerinde saptanırken, sıcak su uygulaması yapılan narlarda üşüme zararı tespit edilmemiştir. 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise üç uygulamada da üşüme zararı miktarı %5.00 olarak tespit edilmiştir. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların üşüme zararı miktarlarında da genel olarak muhafaza periyodunun ilk 90 + 3 gününde artış meydana gelmiştir. Bu artış kontrol grubunda daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda 90 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda, en yüksek üşüme zararı %1.83 ile kontrol grubunda, en düşük üşüme zararı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilenlerde %0.00 olarak saptanmıştır. 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek üşüme zararı %0.33 ile kontrol grubunda saptanmıştır. Sıcak su uygulaması yapılan narlarda ise üşüme zararı tespit edilmemiştir. Depo sıcakları x sıcak su uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun narların üşüme zararı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.76). Çalışmamızda muhafazanın 60 + 3 günü sonunda 2 °C depolanan kontrol grubu meyvelerinde kabukta kahverengileşme, danelerde sulanma, dane renginin solması ve daneleri çevreleyen beyaz kısımda kahverengileşme gibi üşüme zararı belirtileri belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır.

İkinci deneme yılında, farklı muhafaza sürelerinin Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Farklı sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça narlarda üşüme zararı da artmıştır. Nitekim, muhafazanın 30 + 3 gününde %0.00 olan üşüme zararı, 120 + 3 gününde %2.86’ya kadar yükselmiş, muhafazanın 150 + 3 gününde ise %1.69’düşmüştür. 210 + 3 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise tekrar %2.56’ya yükselmiştir (Çizelge 4.76).

Çizelge 4.76. İkinci deneme yılında farklı depo sıcaklıkları, sıcak su uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı (%) üzerine etkileri

Depo Sıc. (°C)	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)							Ortalama		
		30 + 3	60 + 3	90 + 3	120 + 3	150 + 3	180 + 3	210 + 3	Genel	Uyg.	Sıc.
2	Kontrol	0.00	1.33	2.67	4.50	4.17	4.17	5.00	3.12	1.95	2.75 a ^z
	45°C+4 dk	0.00	0.00	2.50	4.50	2.50	3.33	5.00	2.55		
	55°C+2 dk	0.00	0.00	2.17	4.67	3.00	3.33	5.00	2.60	1.45	
6	Kontrol	0.00	0.00	1.83	1.17	0.50	1.67	0.33	0.79	1.50	0.52 b
	45°C+4 dk	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	1.67	0.00	0.36		
	55°C+2 dk	0.00	0.00	0.50	1.50	0.00	0.83	0.00	0.40		
Ort. (Muh. Sür.)		0.00 c	0.22 c	1.61 b	2.86 a	1.69 b	2.50 a	2.56 a			
LSD _{%5}		Uyg.: Ö.D. Depo Sıc. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D. Muh. Sür.: 0.710 Depo Sıc.: 0.379									

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

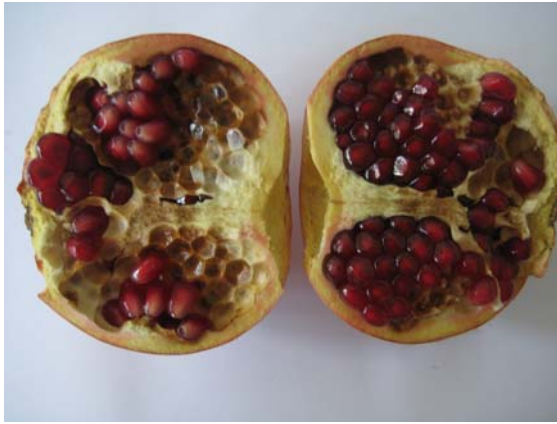
İkinci deneme yılında, farklı sıcak su uygulamalarının Hicaznar meyvelerinin üşüme zararı miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Muhafaza periyodu sonunda kontrol meyvelerinin üşüme zararı (%1.95) diğer uygulamalara göre daha yüksek olmuştur. En düşük üşüme zararı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda (%1.45) saptanmıştır (Çizelge 4.76).

İkinci deneme yılında, farklı depo sıcaklıklarının narların üşüme zararı miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denenen depo sıcaklıklarından 6 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narların üşüme zararı, 2 °C sıcaklıkta muhafaza edilenlere göre daha düşük olmuştur. Nitekim, 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda %0.52 olan üşüme zararı, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda %2.75 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.76).

Farklı sıcak su uygulamaları yapılan, 2 ve 6 °C sıcaklıkta 210 + 3 süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinde üşüme zararına uğramış meyvelerin genel görünimleri Şekil 4.94, 4.95, 4.96, 4.97, 4.98, 4.99'da verilmiştir



Şekil 4.94. 2 °C sıcaklıkta 210 + 3 gün süreyle depolanan Hicaznar çeşidinde üşüme zararına uğramış kontrol grubundaki meyveler



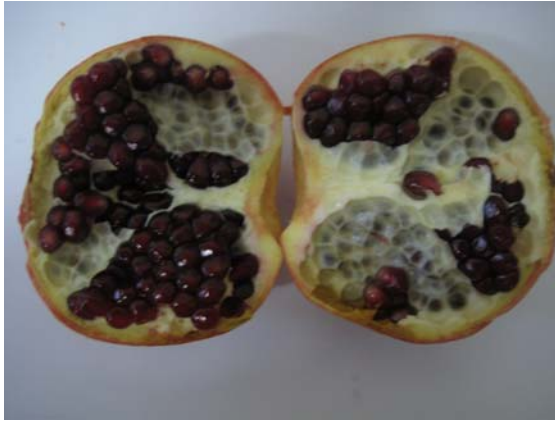
Şekil 4.95. 45 °C sıcaklıkta 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 2 °C sıcaklıkta 210 + 3 gün süreyle depolanan Hicaznar çeşidinde üşüme zararına uğramış meyveler



Şekil 4.96. 55 °C sıcaklıkta 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 2 °C sıcaklıkta 210 + 3 gün süreyle depolanan Hicaznar çeşidinde üşüme zararına uğramış meyveler



Şekil 4.97. 6 °C sıcaklıkta 210 + 3 gün süreyle depolanan kontrol grubundaki Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri



Şekil 4.98. 45 °C sıcaklıkta 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 6 °C sıcaklıkta 210 + 3 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri



Şekil 4.99. 55 °C sıcaklıkta 2 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan ve 6 °C sıcaklıkta 210 + 3 gün süreyle depolanan Hicaznar meyvelerinin genel görünüşleri

5. SONUÇ

Muhafaza ortamlarından belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinde, muhafaza periyodu süresince yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerden aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Her iki deneme yılında da 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarında artışlar saptanmıştır. Her iki depo koşulunda da narların 45 °C’de 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılarak MAP ortamında depolanması ağırlık kayıplarının azaltılmasında son derece etkili bulunmuştur. Bunu 55 °C’de sıcak su uygulaması yapılarak MAP ortamında depolanan narlar izlemiştir. En fazla ağırlık kaybı ise kontrol grubu meyvelerinde meydana gelmiştir. 2 °C sıcaklıkta depolanan narların ağırlık kayıpları 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha düşük bulunmuştur.

İki farklı MAP ortamında depolanan Hicaznar meyvelerinde tüm muhafaza ortamlarında muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıpları artmıştır. Her iki deneme yılında da en az ağırlık kaybı MAP 2 ortamında saptanmış olup bunu MAP 1 uygulamaları izlemiştir. En fazla ağırlık kaybı ise kontrol meyvelerinde gerçekleşmiştir. MAP 2 ortamında depolanan narlarda 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda %0.80-0.98 arasında olan ağırlık kaybı, kontrol meyvelerinde %13.53-17.99 düzeyine ulaşmıştır. Narlarda saptanan ağırlık kayıpları özellikle kabuktan meydana gelmiş olup, kontrol meyvelerinin kabukları 210 gün süren muhafaza sonunda sularını tamamen kaybederek kuru ve susuz bir görünüm kazanmışlardır. Bu nedenle uzun süreli nar muhafazasında meyve kalitesinin ve dış görünüşünün korunması amacıyla MA’de muhafaza oldukça etkili bulunmuştur.

İki farklı MAP ortamında depolanan Beynar meyvelerinde 140 gün süren muhafaza sonunda ağırlık kayıplarında artışlar saptanmıştır. Ağırlık kayıplarını azaltma bakımından sırasıyla MAP 2 ve MAP 1 uygulamaları kontrol uygulamasına göre daha başarılı bulunmuştur.

Hicaznar meyvelerinin TEA miktarlarında farklı depo sıcaklıkları ve sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresince genel bir düşüş saptanmıştır. Sıcak su uygulamaları, meyvelerin asit miktarındaki azalmaların önlenmesinde kontrole göre daha başarılı bulunmuştur. Her iki deneme yılında da en yüksek TEA miktarları 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanırken en düşük TEA miktarları kontrol grubunda saptanmıştır. Denenen depo sıcaklıkları arasında TEA miktarları bakımından farklılıklar önemli bulunmuş ve 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda saptanan TEA miktarları 6 °C sıcaklıkta depolananlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Deneme sonuçlarına göre, iki farklı MAP ortamında depolanan Hicaznar meyvelerinin TEA miktarları muhafaza süresince azalmıştır. Uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamakla birlikte MAP uygulaması yapılan narların TEA miktarlarındaki kayıplar kontrol grubu meyvelerine göre daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. MAP uygulamaları narların TEA miktarlarının korunmasında olumlu etki yapmıştır.

Beynar meyvelerinin TEA miktarları uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. Birinci deneme yılında Beynar meyvelerinde en yüksek TEA miktarı, MAP 1 ve MAP 2 uygulaması yapılan meyvelerde, en düşük TEA miktarı ise kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. İkinci deneme yılında ise en yüksek TEA miktarı, MAP 1 uygulaması yapılan meyvelerde, en düşük TEA miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan meyvelerde saptanmıştır.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre farklı sıcak su uygulamaları yapıldıktan sonra, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin muhafazası süresince SÇKM miktarları azalmıştır. Uygulamalar açısından depolama sonunda en yüksek SÇKM miktarları kontrol meyvelerinde, en düşük SÇKM miktarları ise 45 °C ve 55 °C’de sıcak su uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır. Kontrol meyvelerinde SÇKM miktarlarının yüksek olmasının nedeni ağırlık kaybının fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Depo sıcaklığının artışına paralel olarak narların SÇKM miktarları azalmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, MAP uygulamaları yapılan Hicaznar meyvelerinin SÇKM miktarları muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak azalmış ve kontrol grubuna ait meyveler diğer uygulamalara göre daha yüksek SÇKM içermişlerdir. MAP uygulamaları arasında ise istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır.

Beynar meyvelerinin SÇKM miktarları muhafaza süresince azalmıştır. 140 gün süren muhafaza periyodu sonunda, en yüksek SÇKM miktarları kontrol grubunda en düşük SÇKM miktarları ise MAP 1 ve MAP 2 uygulamaları yapılan meyvelerde saptanmıştır.

Denemelerimiz sırasında, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda C vitamini miktarlarında muhafaza sürelerine bağlı olarak azalmalar saptanmıştır. Denenen sıcak su uygulamaları arasında en yüksek C vitamini miktarları kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. 2 °C sıcaklıkta depolanan narların C vitamini miktarları 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda, Hicaznar meyvelerinin C vitamini miktarları genel olarak muhafaza periyodu süresince azalmıştır. Muhafaza periyodu boyunca en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük C vitamini miktarı ise MAP 1 uygulaması yapılan narlarda saptanmıştır.

Beynar meyvelerinin soğukta muhafaza periyodu süresince C vitamini miktarlarında uygulamalara ve muhafaza sürelerine bağlı olarak azalmalar saptanmıştır. Her iki deneme yılında da kontrol grubuna ait meyvelerde saptanan C vitamini miktarları MAP uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmada, farklı sıcak su uygulamaları yapılan, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyanin miktarları her iki depo sıcaklığında da muhafazanın ilk 120 günü süresince artmış ve derim zamanındaki toplam antosiyanin miktarlarının üzerine çıkmıştır. Daha sonraki dönemlerde ise narların toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. Kontrol grubu meyvelerinde saptanan toplam

antosiyenin miktarları, sıcak su uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuştur. Denemede 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam antosiyenin miktarları 2 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Deneme sonuçlarına göre, MAP ortamında depolanan Hicaznar meyvelerinin toplam antosiyenin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 150 günü az miktarda artışlar saptanmıştır. Bu artış kontrol grubu meyvelerinde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki muhafaza periyodunda ise narların toplam antosiyenin miktarları azalmıştır. Kontrol meyvelerinde saptanan toplam antosiyenin miktarı MAP ortamında depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur. En düşük toplam antosiyenin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, birinci deneme yılında Beynar meyvelerinde toplam antosiyenin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun 40. günü sonuna kadar az miktarda artışlar meydana gelmiştir. İkinci deneme yılında ise muhafaza periyodunun 120. günü sonuna kadar artışlar saptanmıştır. Her iki deneme yılında da muhafaza periyodu süresince saptanan en yüksek toplam antosiyenin miktarı kontrol grubunda, en düşük toplam antosiyenin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda belirlenmiştir.

Birinci deneme yılında, 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında muhafaza periyodunun ilk 120 günü süresince, ikinci deneme yılında ise 2 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında muhafaza periyodunun ilk 120 günü süresince, 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında muhafaza periyodunun ilk 150 günü süresince az miktarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artış her iki depo sıcaklığında da kontrol grubuna ait meyvelerde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Her iki depo sıcaklığında da kontrol grubu meyvelerinde saptanan toplam fenolik bileşiklerin miktarları sıcak su uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca 6 °C sıcaklıkta depolanan narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları 2 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmada, iki farklı MAP ortamında depolanan Hicaznar meyvelerinde muhafazanın ilk 150 günü süresince az miktarda artış gösteren toplam fenolik bileşiklerin miktarları daha sonraki muhafaza periyodu süresince azalmıştır. En yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 uygulaması yapılan narlarda belirlenmiştir.

Beynar meyvelerinin toplam fenolik bileşiklerin miktarlarında genel olarak muhafaza periyodu süresince az miktarda artışlar meydana gelmiştir. Derim sonrası uygulamaları narların toplam fenolik bileşiklerin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte her iki deneme yılında da muhafaza periyodu süresince en yüksek toplam fenolik bileşiklerin miktarı kontrol grubu meyvelerinde, en düşük toplam fenolik bileşiklerin miktarı ise MAP 2 ortamında saptanmıştır.

Meyve kabuk renginin canlılığı veya matlığını sayısal olarak ifade eden C* değeri değişik depo koşullarında muhafaza edilen Hicaznar meyvelerinde muhafaza süresince azalmıştır. Muhafaza süresi sonunda narların C* değerlerinde en az azalma 45 ve 55 °C’de sıcak su uygulaması yapılan narlarda saptanırken en fazla azalma kontrol grubuna ait meyvelerde saptanmıştır. Muhafaza periyodu boyunca sıcak su uygulamaları yapılan narların meyve kabuk renginin canlılığı ve parlaklığı kontrol meyvelerine göre daha iyi korunmuştur. Sıcak su uygulamaları yapılan narların C* değerlerinin kontrol grubu meyvelerine göre daha yüksek olmasında MAP uygulamasının da etkisi olduğu düşünülmektedir. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların C* değerleri 2 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha düşük bulunmuştur.

İki farklı MAP ortamında depolanan Hicaznar meyvelerinin C* değeri depolama süresince azalmıştır. Bu azalma meyve kabuklarının canlılık değerlerinin azaldığı anlamına gelmektedir. Her iki deneme periyodunda da en yüksek C* değeri MAP 2 ve MAP 1 uygulaması yapılan narlarda meydana gelirken, en düşük C* değeri ise kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. Muhafaza periyodu boyunca MAP ortamında depolanan narlar kontrol grubu meyvelerine göre daha canlı kırmızı renkte kalmıştır.

İki farklı MAP ortamında depolanan Beynar meyvelerinin C* değerleri depolama süresince azalmıştır. Başka bir ifade ile narların kabukları canlılığını kaybederek matlaşmıştır. MAP 2 ve MAP 1 uygulaması yapılan narlarda muhafaza periyodu süresince daha yüksek C* değeri saptanmıştır. MAP uygulamaları depolama sırasında meyve kabuğunun canlılığını kontrol grubu meyvelerine göre daha iyi daha iyi muhafaza etmiştir.

Farklı depo sıcaklıklarında depolanan Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerleri muhafaza periyodu süresince artmıştır. Muhafaza periyodu sonunda en az artış kontrol grubu meyvelerinde saptanırken en fazla artış ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda ve 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. Muhafaza periyodunun başlangıcında meyvelerin kabuk rengi daha koyu kırmızı iken muhafaza periyodu sonunda sıcak su uygulamaları yapılan narlarda kırmızı kabuk renginde açılmalar olmuş ve kabuk rengi kırmızı-sarımsı renge dönmüştür. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak da meyvelerin h° açısı değerlerinde artışlar meydana gelmiştir ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların h° açısı değerleri 2 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur.

MA ortamında depolanan Hicaznar meyvelerinin h° açısı değerlerinde muhafaza sonunda genel bir artış gözlenmiştir. Muhafaza periyodunun başlangıcında meyvelerin kabuk rengi daha koyu kırmızı iken muhafaza periyodu sonunda açık kırmızı olmuştur. MAP 1 ve MAP 2 uygulaması yapılan narlarda muhafaza periyodu süresince daha yüksek h° açısı değeri saptanmıştır. Muhafaza periyodu sonunda MAP uygulamaları yapılan meyvelerin kabuk rengi kontrol grubu meyvelerine göre açık kırmızı olmuştur.

Çalışmada, Beynar meyvelerinde h° açısı değerleri muhafaza süresince azalmıştır. Muhafaza periyodu sonunda MAP 1 ve MAP 2 uygulaması yapılan narlarda kontrol meyvelerine göre daha yüksek h° açısı değerleri saptanmıştır. Muhafaza periyodu sonunda MAP uygulamaları yapılan meyvelerin kabuk rengi kontrol grubu meyvelerine göre daha koyu yeşil kalmıştır. MAP uygulamaları meyvelerin kabuk rengini daha iyi korunmasını sağlamıştır.

Birinci deneme yılında 2 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarları başlangıçta önce artmış daha sonra ise azalmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarları ise 210 günlük muhafaza periyodu sonunda başlangıca göre bir miktar artış göstermiştir. İkinci deneme yılında, depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarlarında genel olarak az miktarda artışlar meydana gelmiştir. Birinci deneme yılında, sıcak su uygulamaları arasında 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların CO₂ miktarlarında önemli bir farklılık bulunmamıştır. İkinci deneme yılında ise sıcak su uygulamaları arasında 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda en yüksek CO₂ miktarı 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda, en düşük CO₂ miktarı ise 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda denenen derim sonrası sıcak su uygulamaları arasında en yüksek CO₂ miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır.

Hicaznar meyvelerinde uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak meyvelerin CO₂ üretimlerinin arttığı saptanmıştır. Muhafaza sonunda en yüksek CO₂ üretimi MAP 1 ortamında meydana gelirken, en düşük CO₂ üretimi ise MAP 2 ortamında elde edilmiştir.

Beynar meyvelerinde muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak meyvelerin CO₂ üretimleri artmıştır. Denemenin birinci yılında, en düşük CO₂ miktarı MAP 1 ortamında elde edilirken en yüksek CO₂ miktarları ise MAP 2 ortamından elde edilmiştir. İkinci deneme yılında ise MAP 2 ortamında depolanan narların CO₂ miktarları MAP 1 ortamındaki narlara göre daha düşük bulunmuştur.

Her iki deneme yılında da 2 ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyvelerinde depo sıcaklığı arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça tüm muhafaza ortamlarında genel olarak O₂ miktarları düşmüştür. 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda en yüksek O₂ miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda, en düşük O₂ miktarı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda birinci deneme yılında en yüksek O₂ miktarı 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle

bekletilen narlarda saptanırken, ikinci deneme yılında en yüksek O₂ miktarı 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. Depo sıcaklığının artmasına paralel olarak narların O₂ miktarları düşmüştür ve 6 °C sıcaklıkta depolanan narların O₂ miktarları, 2 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha düşük bulunmuştur.

Hicaznar meyvelerinin O₂ miktarları uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza periyodu süresince genel olarak azalmıştır. 210 gün süren muhafaza periyodu sonunda MAP 1 ortamında depolanan narların O₂ miktarları, MAP 2 ortamındaki narlara göre daha yüksek olmuştur.

Beynar meyvelerinde muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak O₂ miktarları azalmıştır. MAP 1 ortamındaki O₂ miktarları, MAP 2 ortamından daha yüksek bulunmuştur.

Birinci deneme yılında, Hicaznar meyvelerinde denenen sıcak su uygulamaları arasında en fazla çürük meyve %1.78 ile 45 ve 55 °C’de sıcak su uygulaması yapılan narlarda saptanırken, en az çürük meyve kontrol grubu meyvelerinde tespit edilmiştir. İkinci deneme yılında, uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamakla birlikte en fazla çürük meyve %2.98 ile 55 °C sıcak suda 2 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. Kontrol grubu meyvelerine %0.9’luk prochloraz uygulaması muhafaza süresince ortaya çıkan çürümeleri azaltmada oldukça etkili bulunmuştur. Benzer şekilde sıcak su uygulamaları da muhafaza süresince narlardaki çürümeleri azaltmada etkili olmuştur. Her iki deneme yılında da 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda çürüme meydana gelmemiştir. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ise birinci deneme yılında muhafazanın ilk 180 günü süresince, ikinci deneme yılında ise ilk 150 günü süresince hiç çürüme olmamıştır.

Hicaznar meyvelerinde birinci deneme yılında muhafazanın 180. günü sonuna kadar çürük meyve saptanmamıştır. 210 günlük muhafaza periyodu sonunda ise tüm uygulamalarda çürük meyve miktarları %8.33 olarak belirlenmiştir. İkinci deneme yılında ise uygulamalar arasında farklılık bulunmamakla birlikte muhafazanın 180. ve 210. gününde çürük meyve miktarlarında artış meydana gelmiş ve çürük meyve

miktarları sırasıyla %8.33 ve %16.67 olarak saptanmıştır. Narların muhafazası süresince çürük meyve miktarının düşük olmasında denenen derim sonrası MAP uygulamaları ve % 0,9'luk prochloraz uygulamasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Denemelerimizde, Beynar meyvelerinde her iki deneme periyodunda da muhafazanın ilk 120 günü süresince çürük meyveye rastlanmazken, 140. günü sonunda çürük meyve miktarları birinci yıl %11.11, ikinci yıl %8.33 olarak tespit edilmiştir. Ancak her iki yılda da uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır. Denenen MAP uygulamaları ve % 0,9'luk prochloraz uygulamasının depolama sırasında ortaya çıkan çürümeleri azaltma bakımından oldukça etkili olduğu düşünülmektedir.

Hicaznar meyvelerinin 2 ve 6 °C sıcaklıkta yapılan muhafaza çalışmalarında muhafaza süresince üşüme zararında (kabuk kahverengileşmesi) artışlar meydana gelmiştir. Denenen sıcak su uygulamaları arasında, 45 °C'de 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılarak 6 °C sıcaklıkta depolanması narlarda üşüme zararının azaltılmasında son derece etkili bulunmuştur. Çalışmamızda 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda, en yüksek üşüme zararı kontrol grubuna ait meyvelerde saptanırken, en düşük üşüme zararı 45 °C'de 4 dk süreyle sıcak su uygulaması yapılan narlarda meydana gelmiştir. Çalışmamızda muhafazanın 90. günü sonunda 2 °C sıcaklıkta soğukta muhafaza edilen narlarda kabukta kahverengileşme, danelerde sulanma, dane renginin solması ve daneleri çevreleyen beyaz kısımda kahverengileşme gibi üşüme zararı belirtileri meydana gelmiştir. Bu belirtiler kontrol grubu meyvelerinde daha belirgin olmuştur. 6 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ise üşüme zararı yok denecek kadar azdır. Farklı sıcak su uygulamaları açısından değerlendirdiğimizde, çalışmamızda en düşük üşüme zararı 45 °C ve 55 °C'de sıcak su uygulaması yapılan narlarda, en yüksek üşüme zararı ise kontrol grubuna ait meyvelerde meydana gelmiştir. Üşüme zararı üzerine özellikle düşük depolama sıcaklığı olumsuz etki yapmıştır. Denemelerimizde farklı depo sıcaklıkları bakımından her iki deneme yılında da 2 °C sıcaklıkta depolanan narlarda ortaya çıkan üşüme zararı 6 °C sıcaklıkta depolanan narlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Her iki deneme yılında, depolama periyodu süresince Hicaznar meyvelerinde 30 gün aralıklarla, Beynar meyvelerinde ise 20 gün aralıklarla muhafaza ortamlarından alınan meyve örnekleri 20 °C sıcaklıktaki bir odada 3 gün süreyle manav koşullarında bekletilmiş ve bu meyvelere soğukta muhafaza süresince yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerin aynıları uygulanmıştır. Manav koşullarında yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerin sonuçları genel olarak soğukta muhafaza ile paralellik göstermiştir.

Değişik süreler soğukta muhafaza edilen ve 3 gün süreyle manav koşullarında bekletilen Hicaznar meyvelerinde sıcak su uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresince üşüme zararında artışlar meydana gelmiştir. Kontrol meyvelerinde meydana gelen üşüme zararı miktarı diğer uygulamalara göre daha yüksek olmuştur. Muhafazanın 60 + 3 günü sonunda 2 °C depolanan kontrol grubu meyvelerinde kabukta kahverengileşme, danelerde sulanma, dane renginin solması ve daneleri çevreleyen beyaz kısımda kahverengileşme gibi üşüme zararı belirtileri belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. En düşük üşüme zararı ise 45 °C sıcak suda 4 dk süreyle bekletilen narlarda saptanmıştır. 45 °C’de sıcak su uygulaması her iki depo sıcaklığında da üşüme zararını azaltmada oldukça etkili bulunmuştur. 6 °C sıcaklıkta muhafaza edilen narların üşüme zararı, 2 °C sıcaklıkta muhafaza edilenlere göre daha düşük olmuştur.

Yapılan tüm analiz ve gözlemler sonucunda, derim sonrası farklı sıcak su uygulamaları yapılarak 2 °C ve 6 °C sıcaklıkta depolanan Hicaznar meyveleri için en uygun soğukta muhafaza koşullarının 6 °C sıcaklık, %90-92 oransal nem içeren ortamda 45 °C’de 4 dk sıcak su uygulamasının olduğu saptanmıştır. 45 °C’de 4 dk sıcak su uygulaması her iki depo sıcaklığında da meyvelerin ağırlık kayıplarını azaltmada, TEA miktarındaki parçalanmayı engellemede, meyve kabuğunun canlılığını ve rengini korumada, meyvelerdeki çürüme ve üşüme zararını azaltmada oldukça başarılı bulunmuştur. Bu koşullarda Hicaznar meyveleri derimden sonra kalitesinden fazla bir şey kaybetmeden 210 gün süreyle depolanabilmiştir.

Hicaznar ve Beynar meyvelerinde MAP1 ve MAP 2 uygulamaları bu çeşitlerin muhafazası ve raf ömürlerine olumlu etki yaparak kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden depolanmasını sağlamıştır. MAP ortamında depolama narların ağırlık

kayıplarının azaltmada, TEA miktarının ve meyve kabuk renginin korunmasında oldukça etkili olmuştur. Ayrıca fungusit uygulaması ile birlikte çürük meyve miktarını azaltmada da başarılı bulunmuştur. Denemeye alınan Hicaznar ve Beynar meyveleri için en iyi uygulamanın 6 °C sıcaklık, %90-92 oransal nem içeren MAP1 ve MAP 2 ortamında muhafaza etmek olduğu saptanmıştır. Bu koşullarda Hicaznar meyveleri 210 gün, Beynar meyveleri ise 140 gün süreyle depolanabilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- ABDA, J.A., YAHYAOU, N., SDIRI, S., MARS, M. and PEREZ, A.S. 2009. Effect of intermittent warming, hot water treatment and heat conditioning on quality of 'Jabli' stored pomagranates. 6. International Postharvest Symp., 8-12 April, Antalya, 108.
- ADASKAVEG, J.E. and FORSTER, H. 2003. Management of gray mold of pomegranate caused by *Botrytis cinerea* using two reduced-risk fungicides, fludioxonil and fenhexamid. *Phytopathology*, 93, 127pp.
- AGAR, I.T., MASSANTINI, R., HESS-PIERCE, B., KADER, A.A., 1999. Postharvest CO₂ and ethylene production and quality maintenance of fresh-cut kiwifruit slices. *J. Food Sci.* 64, 433-440.
- AIT-OUBAHOU, A. 1999. Modified atmosphere packaging of tomato fruit. *Ciheam-Options Mediterraneennes*, 42: 103-114.
- AL-MAIMAN, S.A. and AHMAD, D. 2002. Changes in physical and chemical properties during pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit maturation. *Food Chemistry*, 76: 437-441.
- ANONİM, 2005. Türkiye'de ve dünyada nar. [Http://www.caneronur.com](http://www.caneronur.com)
- ANONİM, 2007. Narın dünya ve Türkiye'deki yeri ve önemi. [Http://www.batem.gov.tr](http://www.batem.gov.tr)
- ANONİM, 2011-a. Antalya Tarım Master Planı Kitabı. T.C. Antalya Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, Antalya, 235ss.
- ANONİM, 2011-b. <http://www.tequipment.net/pdf/Minolta/colorcommunications>
- ANONİM, 2012. Bitkisel üretim istatistikleri. [Http://www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
- ARTÉS, F., 1993. Diseño y cálculo de polímeros sintéticos de interes para la conservación hortofrutícola en atmósfera modificada. In A. Madrid (Ed.), Nuevo curso de ingeniería del frío (pp. 427-454). Murcia: Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Murcia.
- ARTÉS, F., MARIN, J.G. and MARTINEZ, J.A. 1996. Controlled atmosphere storage of pomegranate. *Z Lebensm Unters Forsch*, 203: 33-37.
- ARTÉS, F., TUDELA, J.A. and GIL, M.I. 1998. Improving the keeping quality of pomegranate fruit by intermittent warming. *Europe Food Res. Technology*, 207: 316-321.
- ARTÉS, F., VILLAESCUSA, R. and TUDELA, J.A. 2000-a. Modified atmosphere packaging of pomegranate. *Journal of Food Science*, 65(7): 1112-1116.

- ARTÉS, F., TUDELA, J.A. and VILLAESCUSA, R., 2000-b. Thermal Postharvest Treatments for Improving Pomegranate Quality and Shelf Life. *Postharvest Biology and Technology*, 18, 245-251.
- ARES, G., LAREO, C., LEMA, P. 2007. Modified atmosphere packaging for postharvest storage of mushrooms. A review. *Fresh Produce*, 1(1), 32-40.
- AVIRAM, M. DORNFELD, L. ROSENBLAT, M. VOLKOVA, N. KAPLAN, M. COLEMAN, R. 2000. Pomegranate juice consumption reduced oxidative stress, atherogenic modifications to LDL, and platelet aggregation: studies in humans and in atherosclerotic apolipoprotein E-deficient mice. *Am. J. Clin. Nutr.* 71, 1062-1076pp.
- AVIRAM, M., ROSENBLAT, M. and GAITINI, D. 2004. Pomegranate juice consumption for 3 years by patients with carotid artery stenosis reduces common carotid intima-media thickness, blood pressure and LDL oxidation. *Clin Nutr.*, 23(3): 423-433.
- AYHAN, Z. and ESTURK, O. 2009. Overall quality and shelf life of minimally processed and modified atmosphere packaged “Ready-to-Eat” pomegranate arils. *Journal Of Food Science*, 74: 399-405.
- BAYRAM, E., DUNDAR, O. and OZKAYA, O. 2009. Effect of different packaging types on storage of Hicaznar pomegranate fruits. In: A. I. Özgüven (Ed.), Proceedings of the 1st IS on pomegranate, *Acta Horticulturae*, 818: 319-322pp.
- BEN-ARIE, R., SEGAL, N. and GUELFAT-REICH, S. 1984. The maturation and ripening of the ‘Wonderful’ pomegranate. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109(6): 898-902.
- BEN-ARIE, R. and OR, E. 1986. The development and control of husk scald on ‘Wonderful’ pomegranate fruit during storage. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 111(3): 395-399.
- BOUCHEREAU, A., AZIZ, A., LARHER, F. and MARTIN-TANGUY, J. 1999. Polyamines and environmental challenges: recent developments. *Plant Sci.* 140: 103-125.
- CANİK, F. ve ALPARSLAN, Y. 2010. Türkiye’de yaş meyve ve sebze pazarlaması ve toptancı haller. *T.E.A.E. Bakış*. 11: 1-2.
- CEMEROĞLU, B., ARTIK, N. ve YÜNCÜLER, O. 1988. Nar suyu üzerinde araştırmalar, *Doğa*, 12(3): 322–334.
- CEMEROĞLU, B., YEMENCİOĞLU, A. ve ÖZHAN, M. 2001. Meyve ve sebzelerin bileşimi soğukta depolanmaları, Ankara, 1-5 ss.

- CEMEROĞLU, B., YEMENCİOĞLU, A. ve ÖZHAN, M. 2007. Gıda analizleri kitabı, Ankara, 45-84ss.
- CHURCH, N. 1994. Developments in modified-atmosphere packaging and related technologies. *Trends in Food Science and Technology*, 5: 345-352.
- D'AQUINO, S., PALMA, A., SCHIRRA, M., CONTINELLA, A., TRIBULATO, E. and LA MALFA, S. 2010. Influence of film wrapping and fludioxonil application on quality of pomegranate fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 55: 121-128.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. ve GÜRBÜZ, F. 1987. Araştırma ve deneme metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1021, Ankara, 381 ss.
- EL GHAOUTH, A., PONNAMPALAM, R. and BOULET, M. 1991. Chitosan coating effect on storability and quality of fresh strawberries. *Journal of Food Science*, 56: 1618-1621.
- EL-NEMR, S.E., ISMAIL, I.A. and RAGAB, M. 1990. Chemical composition of juice and seeds of pomegranate fruit. *Nahrung*, 7: 601.
- ELYATEM, S.M. and KADER, A.A. 1984. Post-harvest physiology and storage behaviour of pomegranate fruits. *Scientia Horti*, 24: 287-298.
- ERIS, A. and TÜRK, R. 1999. Heat treatments and different packaging materials for the modified atmosphere storage of pomegranate fruits. (Engl.) postharvest losses of perishable horticultural products in the mediterranean region, *Mediterranean Postharvest Network 2nd Workshop, Chania, Greece, CIHEAM/MAICH, Cahiers Options Mediterraneennes*, Vol.42: 185-193.
- ERKAN, M. 1997. Antalya koşullarında üretilen 'Washington Navel' portakalı ve 'Star Ruby' altıntopunun derim sonrası fizyolojisi ve muhafazası üzerinde araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), Antalya, 207 ss.
- USLU, H. ve ERKAN, M. 2005. Sıcak hava uygulamalarının 'Granny Smith' elmalarında yüzeysel kabuk yanıklığı (superficial scald) gelişimi ve derim sonrası fizyolojisi üzerine etkileri. *Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 18(1): 41-50.
- ERKAN, M., WANG, S.Y. and WANG, C.Y. 2008. Effect of UV treatment on antioxidant capacity, antioxidant enzyme activity and decay in strawberry fruit. *Postharvest Biol. and Technol.*, 48(2): 163-171.
- ERKAN, M. and KADER, A.A. 2011. Pomegranate (*Punica granatum* L.). *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits*. 4 (14): 287-311.

- FALLIK, E. 2004. Prestorage hot water treatments (immersion, rinsing and bruising). *Postharvest Biol. Technol.*, 32:125-134.
- FAN, X., MATTHEIS, J.P. and BLANKENSHIP, S.M. 1999. Development of apple superficial scald, soft scald, core flush and greasiness is reduced by MCP.J. *Agric. Food. Chem.*, 47: 3063-3068.
- FERGUSON, I.B., BEN-YEHOSUA, S., MITCHAM, E.J., MCDONALD, R.E. and LURIE, S. 2000. Postharvest heat treatments: introduction and workshop summary. *Postharvest Biol. Technol.* 21: 1–6.
- FULEKI, T. and FRANCIS, F.J. 1968. Quantitative methods for anthocyanins. 2. Determination of total anthocyanin and degradation index for cranberry juice. *Journal of Food Science*, 33, 78-82.
- FLORES, H.E., PROTOCIA, C.M. and SIGNS, M.W. 1989. Primary and secondary metabolism of polyamines in plants. In “Plant Nitrogen Metabolism” (JE Poulton, JT Romeo, EE Conn eds), Rec. Adv. Phytochem., Vol 23, Plenum Pres, New York, pp. 329-393.
- GANJI MOGHADAM, E. and NIKKHAH, SH. 2006. Effect of the post harvest heat treatments in reducing the pomegranate moth damage. *Türkiye I. International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits*, October 17. Abstracts, Session 7- Post Harvest Technology, 110.
- GIL, M.I., GARCIA-VIGUERA, C., ARTÉS, F. and TOMÁS-BARBERÁN, F.A. 1995. Changes in pomegranate juice pigmentation during ripening. *J. Sci. Food Agric.*, 68: 77-81.
- GIL, M.I., ARTÉS, F. and TOMÁS-BARBERÁN, F.A. 1996-a. Minimal processing and modified atmosphere packaging effects on pigmentation of pomegranate seeds. *Journal of Food Science*, 61(1): 161-164.
- GIL, M.I., MARTINEZ, J.A. and ARTÉS, F. 1996-b. Minimally Processed Pomegranate Seeds. *Food Science Technology*, 29(8): 708-713.
- GIL, M.I., FERRERES, F., and TOMÁS-BARBERÁN, F.A. 1998. Effect of Modified Atmosphere Packaging on the Flavonoids and Vitamin C Content of Minimally Processed Swiss Chard (*Betavulgaris* Subspecies *cycla*). *J. Agric. Food Chem.*, 46: 2007-2012.
- GIL, M.I., TOMÁS-BARBERÁN, F.A., HESS-PIERCE, B., HOLCROFT, D.M., KADER, A.A. 2000. Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. *J Agri Food Chem.*, 48: 4581-4589.

- GONCALVES, B., SILVA, A.P., MOUTINHO-PEREIRA, J., BACELAR, E., ROSA, E. and MEYER, A.S. 2007. Effect of ripeness and postharvest storage on the evolution of colour and anthocyanins in cherries (*Prunus avium* L.). *Food Chemistry*, 103: 976-984.
- GONZÁLEZ-AGUILAR, G.A., GAYOSSO, L., CRUZ, R., FORTIZ, J., BÁEZ, R. and WANG, C.I. 2000-a. Polyamine induced by hot water treatments reduce chilling injury and decay in pepper fruit. *Postharvest Biol. Technol.* 18: 19-26.
- GONZÁLEZ-AGUILAR, G.A., ZACARÍAS, L., PÉREZ-AMADOR, M.A., CARBONELL, J. and LAFUENTE, M.T. 2000-b. Polyamine content and chilling susceptibility are affected by seasonal changes in temperature and by conditioning temperature in cold-stored 'Fortune' mandarin fruit. *Physiol. Plant*, 108: 140-146.
- GUO C., YANG, J., WEI, J., LI, Y., XU, J. and JIANG, Y. 2003. Antioxidant activities of peel, pulp and seed fractions of common fruits as determined by FRAP assay. *Nutr. Research*, 23: 1719-1726.
- HAN, C., ZHAO, Y., LEONARD, S. W. and TRABER, M. G. 2004. Edible coating to improve storability and enhance nutritional value of fresh and frozen strawberries (*Fragaria ananassa*) and raspberries (*Rubus idaeus*). *Postharvest Biology and Technology*, 33: 67-78.
- HESHI, A.B., GARANDE, V.K., WAGH, A.N. and KATORE, H.S. 2001. Effect of pre-harvest sprays of chemicals on the quality of pomegranate fruit (*Punica granatum* L) cv G-137. *Agric Sci Digest.*, 21(1):25-27.
- HESS-PIERCE and KADER, A.A. 2003. Responses of 'Wonderful' pomegranates to controlled atmospheres, *Acta Hort.* 600 (2003), pp. 751-757.
- HOLCROFT, D.M., GIL, M.I. and KADER, A.A. 1998. Effect of carbon dioxide on anthocyanins, phenylalanine ammonia lyase and glucosyltransferase in the arils of stored pomegranates. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 123: 136-140.
- HOLCROFT, D.M. and KADER, A.A. 1999. Carbon dioxide-induced changes in color and anthocyanin synthesis of stored strawberry fruit. *Hortscience*, 34(7): 1244-1248.
- KADER, A.A., CHORDAS, A. and ELYATEM, S. 1984. Response of pomegranates to ethylene treatment and storage temperature. *California Agriculture*, July-August. pp. 14-15
- KALT, W., FORNEY, C.F., MARTIN, M. and PRIOR, R. R. 1999. Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics, and anthocyanins after fresh storage of small fruits. *J. Agric. Food Chem.*, 47: 4638-4644

- KARHAN, M., AKSU M., TETIK, N. and TURHAN, I. 2004. Kinetic modelling of anaerobic thermal degradation of ascorbic acid in Rose Hip (*Rosa canina* L.) pulp. *Journal of Food Quality*, 27: 311-319.
- KOKSAL, A.I. 1989. Research on the storage of pomegranate (cv. Gök Bahçe) under different conditions. *Postharvest* 88, *Acta Horticulturae*, 258: 299-302.
- KULKARNI, A.P., ARADHYA, S.M. and DIVAKAR, S. 2004. Isolation and identification of a radical scavenging antioxidant-punicalagin from pith and carpellary membrane of pomegranate fruit. *Food Chemistry*, 87: 551-557.
- KULKARNI, A.P. and ARADHYA, S.M. 2005. Chemical changes and antioxidant activity in pomegranate arils during fruit development. *Food Chemistry*, 93: 319-324.
- KUPPER, W., PEKMEZCI, M. and HENZE, J., 1995. Studies on CA-Storage of pomegranate (*Punica granatum* L., cv. Hicaznar). *ISHS Acta Horticulturae*, 398 (Postharvest Physiology of Fruits):101-108.
- LEE, L., ARUL, J., LENCKI, R., CASTAIGNE, F. 1995. A review on modified atmosphere packaging and preservation of fresh fruits and vegetables: physiological basis and practical aspects- part 1. *Packaging Technology Science*, 8: 315-331.
- LEE, S.K. and KADER, A. A. 2000. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. *Postharvest Biology and Technology*, 20 (2000): 207-220.
- LI, Y., GUO, C., YANG, J., WEI, J., XU, J. and CHENG, S. 2006. Evaluation of antioxidant properties of pomegranate peel extract in comparison with pomegranate pulp extract. *Food Chemistry*, 96: 254-260.
- LURIE, S. 1998. Postharvest heat treatments. *Postharvest Biol. Technol.*, 14: 257-269.
- MARTÍNEZ-ROMERO, D., SERRANO, M. and VALERO, D. 2003. Physiological changes in pepino (*Solanum muricatum* Ait.) fruit stored at chilling and nonchilling temperatures. *Postharvest Biol. Technol.*, 30: 177-186.
- MCGUIRE, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. *Hort Science*, 27: 1254-1255.
- MELGAREJO, P., SALAZAR, D.M. and ARTÉS, F. 2000. Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruits. *Eur Food Res Technol.*, 211(3): 185-190.
- MIR, A.N. and BEAUDRY, R. 1999. Effect of superficial scald suppression by diphenylamine application on volatile evolution by stored Cortland apple fruit. *J. Agric. Food. Chem.*, 47: 7-11.

- MIRDEHGHAN, S.H. and RAHEMI, M. 2005. Effects of hot water treatment on reducing chilling injury of pomegranate (*Punica granatum*) fruit during storage. *Acta Hortic.*, 682: 887-892.
- MIRDEHGHAN S.H., RAHEMI M., ASERRANO M, GUILLÉN F., MARTÍNEZ-ROMERO D. and VALERO A. 2006. Prestorage heat treatment to maintain nutritive and functional properties during postharvest cold storage of pomegranate. *J. Agric. Food Chem.*, 54: 8495-8500.
- MIRDEHGHAN, S.H., RAHEMI, M., CASTILLO, S., MARTÍNEZ-ROMERO, D., SERRANO, M. and VALERO, D. 2007-a. Pre-storage application of polyamines by pressure infiltration or immersion improves shelflife of pomegranate stored at chilling temperature by increasing endogenous polyamine levels. *Postharvest Biology and Technology*, 44: 26–33.
- MIRDEHGHAN, S.H., RAHEMI, M., MARTÍNEZ-ROMERO, D., GUILLÉN, F., VALVERDE, J.M., ZAPATA, P.J., SERRANO, M. and VALERO, D. 2007-b. Reduction of pomegranate chilling injury during storage after heat treatment: role of polyamines. *Postharvest Biol. Technol.*, 44: 19-25.
- MIRDEHGHAN, S.H., RAHEMI, M., SERRANO, M., GUILLÉN, F., MARTINEZ-ROMERO, D. and VALERO, D. 2007-c. The application of polyamines by pressure or immersion as a tool to maintain functional properties in stored pomegranate arils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55: 755-760.
- MIGUEL G., FONTES C., ANTUNES D., NEVES A. and MARTINS D. 2004. Anthocyanin concentration of “Assaria” pomegranate fruits during different cold storage conditions. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 5: 338-342.
- MORI-OKAMOTO, J., OTAWARA-HAMAMOTO, Y., YAMATO, H. and YOSHIMURA, H. 2004. Pomegranate extract improves a depressive menopausal syndrome model ovariectomized mice. *J. Ethnopharmacology*, 92: 93-101.
- MUFTUOGLU, F., AYHAN, Z. and ESTURK, O. 2012. Modified atmosphere packaging of Kabaası Apricot (*Prunus armeniaca* L. ‘Kabaası’): effect of atmosphere, packaging material type and coating on the physicochemical properties and sensory quality. *Food and Bioprocess Technology*, 5: 1601-1611
- NANDA, S., SUDHAKAR, R.D.V. and KRISHNAMURTHY, S. 2001. Effects of shrink film wrapping and storage temperature on the shelf life and quality of pomegranate fruits cv Ganesh. *Postharvest Biol Technol.*, 22 (1): 61–69.
- NERYA, O., GIZIS, A., TSVILLING, A., GEMARASNI, D., SHARABI-NOV, A. and BEN-ARIE, R. 2006. Controlled atmosphere storage of pomegranate. *Acta Horticulturae*, 712: 655-660.

- NODA, Y., KANEYUKI, T., MORI, A. and PACKER, L. 2002. Antioxidant activities of pomegranate fruit extract and its anthocyanidins: delphinidin, cyanidin, and pelargonidin. *J Agric Food Chem.*, 50(1): 166-71.
- ONUR, C. 1988. Nar özel sayı. *Derim*, 5 (4): 147-192.
- ONUR, C., PEKMEZCİ M., TİBET H., ERKAN M., KUZU Ş. ve TANDOĞAN P., 1992. Hicaz narının soğukta muhafazası üzerinde bir araştırma . *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 13-16 Ekim, İzmir. Cilt I (Meyve). s. 449-452.
- ONUR, C., PEKMEZCİ M., TİBET H., ERKAN M., GÖZLEKÇİ Ş., 1995. Nar (*Punica granatum* L.) muhafazası üzerinde araştırmalar . *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 03-06 Ekim, Adana. Cilt I, 389-393.
- ONUR, C., TİBET, H. ve ATASEVEN İŞİK E., 1998. Melezleme Yoluyla Nar (*Punica granatum* L.) Çeşit Islahı. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül, Ankara. 58-61.
- OPARA, L.U., AL-ANI, M.R. and AL-SHUAIBI, Y.S. 2009. Physicochemical properties, vitamin C content, and antimicrobial properties of pomegranate fruit (*Punica granatum* L.). *Food and Bioprocess Technology*, 2: 315-321.
- OZKAN, M. 2002. Degradation of anthocyanins in sour cherry and pomegranate juices by hydrogen peroxide in the presence of added ascorbic acid. *Food Chem.*, 78(4): 499-504.
- PALOU, L., CRISOSTO, C.H. and GARNER, D. 2007. Combination of postharvest antifungal chemical treatments and controlled atmosphere storage to control gray mold and improve storability of 'Wonderful' pomegranates. *Postharvest Biology and Technology*, 43:133-142.
- PEKMEZCİ, M. and ERKAN, M. 2003. Pomegranate. Postharvest Quality Maintenance Guidelines. USDA. Hand Book (HB) 66.
- POYRAZOĞLU, E., GOKMEN, V. and ARTIK, N. 2002. Organic acids and phenolic compounds in pomegranates (*Punica granatum* L) grown in Turkey. *J. Food Compos Anal.*, 15(5): 567-575.
- RAMEZANIAN, A. and RAHEMI, M., 2009. Effects of pre-storage application of spermidine, calcium chloride and hot water on chilling injury of cold stored pomegranates. 6. International Postharvest Symp., 8-12 April, Antalya, p. 97.
- RANJBAR, H., SARKHOSH, A. and GHASEMNEGAD, M., 2006. The effects of calcium chloride, hot water treatment and polyethylene bag packaging on the storage life and quality of pomegranate (cv: Malas-Saveh). Türkiye I. International Symposium on Pomegranate and Minor mediterranean Fruits, Tuesday, October 17. Abstracts. Session 7-Post Harvest Technology. p. 113.

- ROY, S. K. and WASKER, D. P. 1997. Pomegranate. In S. Mitra (Ed.), Postharvest physiology and storage of tropical and subtropical fruits. UK: *CAB International*, p. 365-374.
- SAYYARI M., BABALAR M., KALANTARI S., MARTÍNEZ-ROMERO D., GUILLÉN F., SERRANO M. and VALERO D. 2011. Vapour treatments with methyl salicylate or methyl jasmonate alleviated chilling injury and enhanced antioxidant potential during postharvest storage of pomegranates. *Food Chemistry*, 124: 964-970.
- SEERAM, N.P., ADAMS, L.S., HENNING, S.M., NIU, Y., ZHANG, Y., NAIR, M.G. and HEBER, D. 2005. "In vitro antiproliferative, apoptotic and antioxidant activities of punicalagin, ellagic acid and a total pomegranate tannin extract are enhanced in combination with other polyphenols as found in pomegranate juice". *J. of Nutritional Biochemistry*, 16: 360-367.
- SERRANO, M., MARTÍNEZ-MADRID, M.C., MARTÍNEZ, G., RIQUELME, F., PETREL, M.T. and ROMOJARO, F. 1996. Review: role of polyamines in chilling injury of fruit and vegetables. *Food Sci. Technol. Int.*, 2: 195-199.
- SERRANO, M., MARTÍNEZ-MADRID, M.C., PRETEL, M.T., RIQUELME, F. and ROMOJARO, F. 1997. Modified atmosphere packaging minimizes increases in putrescine and abscisic acid levels caused by chilling injury in pepper fruit. *J. Agric. Food Chem.*, 45: 1668-1672.
- SERRANO, M., MARTÍNEZ-ROMERO, D., GUILLÉN, F. and VALERO, D. 2003. Effects of exogenous putrescine on improving shelf life of four plum cultivars. *Postharvest Biol. Technol.*, 30: 259-271.
- SERRANO, M., MARTÍNEZ-ROMERO, D., CASTILLO, S., GUILLÉN, F. and VALERO, D. 2004. Role of calcium and heat treatments in alleviating physiological changes induced by mechanical damage in plum. *Postharvest Biol. Technol.*, 34: 155-167.
- SPANOS, G. A. and WROLSTAD, R. E. 1990. Influence of processing and storage on the phenolic composition of Thompson Seedless Grape juice. *J. Agric. Food Chem.*, 38: 1565-1571.
- TÜRK, R., ERİŞ, A. ve AKBUDAK, B. 1998. Modifiye atmosferde muhafaza edilen narlarda (*Punica granatum* cv. Devediş) meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler. 5. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi. Adana: 85-95.
- USLU, H. ve ERKAN, M. 2005. Sıcak hava uygulamalarının 'Granny Smith' elmalarında yüzeysel kabuk yanıklığı gelişimi ve derim sonrası fizyolojisi üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1): 41-50.
- ÜNAL, Ç, VELİOĞLU, S., ve CEMEROĞLU, B. (1995). Türk nar sularının bileşim öğeleri, *Gıda*, 20(6): 339-345.

- VARASTEH, F., ARZANI, K., BARZEGAR, M., ZAMANI, Z. 2012. Changes in anthocyanins in arils of chitosan-coated pomegranate (*Punica granatum* L. cv. Rabbab-e-Neyriz) fruit during cold storage. *Food Chemistry*, 130: 267-272.
- ZHENG, Y., WANG, C.Y., WANG, Y. S. and ZHENG W., 2003. Effect of high-oxygen atmospheres on blueberry phenolic, anthocyanins, and antioxidant capacity. *J. Agric. Food Chem.*, 51: 7162-7169.

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Denizli’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Denizli’de, lise öğrenimini Burdur Sağlık Meslek Lisesi’nde tamamladı. 1992 yılında Antalya Devlet Hastanesi’nde Hemşire olarak çalışmaya başladı. 1994 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü’nde başladığı lisans öğrenimini, 1998 yılında bitirdi. 1999 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Denizli İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü’nde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya başladı. 1998 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladı ve 2001 yılında mezun oldu. 2004 yılında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Doktora öğrenimine başladı, aynı yıl Antalya Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü’nde Yüksek Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya başladı. Halen aynı kurumda görevine devam etmektedir.