

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**GEÇİKTİRİLMİŞ SOĞUTMA VE KÜKÜRTLÜ KAĞIT KULLANIMININ
'HİCAZNAR' ÇEŞİDİNİN MUHAFAZASI ÜZERİNE ETKİLERİ**

Qasid ALI

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

AĞUSTOS 2023

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**GEÇİKTİRİLMİŞ SOĞUTMA VE KÜKÜRTLÜ KAĞIT KULLANIMININ
'HİCAZNAR' ÇEŞİDİNİN MUHAFAZASI ÜZERİNE ETKİLERİ**

Qasid ALI

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

AĞUSTOS 2023

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GEÇİKTİRİLMİŞ SOĞUTMA VE KÜKÜRTLÜ KAĞIT KULLANIMININ
'HİCAZNAR' ÇEŞİDİNİN MUHAFAZASI ÜZERİNE ETKİLERİ

Qasid ALI
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından FDK-2022-5732 nolu proje ile desteklenmiştir.

AĞUSTOS 2023

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GEÇİKTİRİLMİŞ SOĞUTMA VE KÜKÜRTLÜ KAĞIT KULLANIMININ
'HİCAZNAR' ÇEŞİDİNİN MUHAFAZASI ÜZERİNE ETKİLERİ

Qasid ALI
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Bu tez 18/08/2023 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa ERKAN (Danışman)
Prof. Dr. Mustafa KARHAN
Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ
Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU
Prof. Dr. Nurdan TUNA GÜNEŞ

ÖZET

GEÇİKTİRİLMİŞ SOĞUTMA VE KÜKÜRTLÜ KAĞIT KULLANIMININ 'HİCAZNAR' ÇEŞİDİNİN MUHAFAZASI ÜZERİNE ETKİLERİ

Qasid ALI

Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa ERKAN

Ağustos 2023; 227 Sayfa

Bu çalışmada, farklı geciktirilmiş soğutma (GS) süreleri ve sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının 'Hicaznar' çeşidinin muhafazası üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, birinci, ikinci ve üçüncü grup meyveler hasattan sonra 48, 96 ve 144 saat 18-20°C sıcaklıkta %65-70 oransal nemde bekletilerek soğuk zincire alınmıştır. Dördüncü, beşinci ve altıncı grup meyvelere ise farklı dozlarda (1.5, 3.0 ve 4.50 g'lık) sodyum metabisülfite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) içeren kükürtlü kağıt uygulaması gerçekleştirilmiştir. Yedinci grup meyveler ise kontrol grubu olarak hasat sonrası doğrudan soğuk zincire alınmıştır. Farklı gruplara ait meyveler ambalajlandıktan sonra 6 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde modifiye atmosferde muhafaza edilmiştir.

Geciktirilmiş soğutma uygulamasının her iki yılında da soğuk hava deposundan belirli aralıklarla (45, 90 ve 120. günler) örnekler alınmıştır. Ayrıca narların raf ömürlerinin belirlenmesi için meyveler 20 °C sıcaklıkta 3 gün süreyle bekletilmiştir. Muhafaza süresince ağırlık kaybı, hue açısı (h°), ortamdaki karbondioksit (CO_2) seviyesi ve mantarsal nedenlerle bozulmuş meyve miktarları artmış, buna karşılık kabuk renginin parlaklık (L^*), kroma (C^*), duyusal değerlendirme (dış görünüş, tat) skala değerleri, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asit (TEA), toplam fenolik madde, toplam antosiyan, askorbik asit, organik asitler (sitrik, malik, süksinik ve oksalik asit), fenolik bileşik miktarları (gallik, protokateşik ve klorojenik asit) ile oksijen (O_2) seviyeleri azalış göstermiştir. Muhafaza süresince üşüme zararı ortaya çıkmamıştır. Soğukta ve manav koşullarında en düşük ağırlık kaybı, karbondioksit (CO_2) seviyesi, çürüme şiddeti ile en yüksek dış görünüş, tat, toplam fenolik madde, askorbik asit, protokateşik asit miktarları, toplam antioksidan aktivitesi ve O_2 seviyesi kontrol grubu meyvelerinde tespit edilmiştir. Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının sitrik asit ve süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 48, 96 ve 144 saat süreyle geciktirilmiş soğutma uygulaması narların muhafaza süresini önemli ölçüde azaltmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 'Hicaznar' çeşidinin hasat sonrası kalite kayıpları önlemek için soğutmada herhangi bir gecikme olmaksızın doğrudan 6 °C'de ve %90-95 oransal nemde depolanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kükürtlü kağıt denemesinde ise depolamanın 45., 90., 120., 150. ve 180. günlerinde örnekler alınmıştır. Denemenin her iki yılında da kükürtlü kağıt uygulamaları ağırlık kayıplarını azaltmıştır. Yapılan kalıntı analizlerinde nar danelerinde ölçülebilir seviyelerde SO_2 kalıntısı bulunmamıştır. Çalışmada, en yüksek L^* değeri ve toplam fenolik madde miktarı 3 ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir.

Denemenin birinci yılında, muhafazanın sonunda en yüksek dış görünüş, tat değerleri, O₂ seviyesi ile en düşük CO₂ seviyesi 3 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek h° değeri ve toplam antosiyanin miktarı sırasıyla 1.5 ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında saptanmıştır. Kükürtlü kağıt uygulaması çürüme şiddetini azaltmış ve en düşük miktar 3 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir.

Denemenin ikinci yılında, en yüksek C^* ve h° değerleri 3ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En yüksek dış görünüş, tat değerleri, O₂ seviyesi ile en düşük ağırlık kaybı ve CO₂ seviyesi 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında, en yüksek süksinik asit miktarı 1.5 ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında saptanmıştır. Kükürtlü kağıt uygulaması toplam antioksidan aktivitesini artırmış ve en yüksek aktivite 4.5 g'lık uygulamada tespit edilmiştir.

'Hicaznar' çeşidinin derim sonrası kalite kayıplarını önlemek için soğuk zincirinde herhangi bir gecikme olmaksızın doğrudan 6 °C'de ve %90-95 oransal nemde depolanması gerektiği sonucuna varılmıştır. 3.0 ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile Hicaznar çeşidi meyvelerinin kaliteleri daha iyi korunmuş ve meyvelerin muhafaza süresi 180 güne uzatılabilmektedir.

ANAHTAR KELİMELE: Nar, Geciktirilmiş Soğutma, Sodyum Metabisülfid, Kükürtlü Kağıt, Kalite.

JÜRİ: Prof. Dr. Mustafa ERKAN

Prof. Dr. Mustafa KARHAN

Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU

Prof. Dr. Nurdan TUNA GÜNEŞ

ABSTRACT

EFFECTS OF DELAYED COOLING AND SULPHUR DIOXIDE PADS ON STORAGE OF 'HICAZNAR' CULTIVAR OF POMEGRANATE

Qasid ALI

PhD Thesis in Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa ERKAN

June 2023; 227 pages

This study investigated the effects of different cooling delays and sulphur dioxide (SO₂) generating pads treatments containing different concentrations of sodium metabisulfite (Na₂S₂O₅) on the storage of 'Hicaznar' pomegranate. For this purpose, the pomegranates were harvested at optimal harvest maturity (total soluble solids, titratable acidity). The first, second and third groups of fruits were kept for cooling delays of 48, 96 and 144 h at 18-20 °C and 65-70% relative humidity. The fourth, fifth and sixth groups were treated with sulfur dioxide generating pads containing different concentrations of Na₂S₂O₅ (1.5 g, 3 g and 4.5 g) placed on top of the fruits. The seventh group was control which received no treatment. All the treatments were packaged under modified atmosphere packages (MAP) and stored at 6 °C and 90-95% relative humidity. Both experiments were conducted for two years between 2020 and 2022.

In delay cooling experiment, during both years the fruit samples for quality analysis were taken at 45, 90 and 120 days of cold storage. After each removal, the fruits from each treatment were kept at 20 °C for additional 3 days to simulate the shelf life performance. The extension in storage duration showed increase in weight loss, hue angle (*h*[°]) value, total flavonoid content, carbon dioxide (CO₂) levels and decay incidence while decrease in brightness (*L*^{*}), chroma (*C*^{*}), sensory evaluation (appearance and taste) scores, total soluble solids (TSS) content, titratable acidity (TA), total phenolic content, total antioxidant activity, total anthocyanin content, ascorbic acids, organic acids (citric, malic, succinic and oxalic acids), phenolic compounds (Gallic, protocatechuic and chlorogenic acids) and oxygen (O₂) levels. No chilling injury was recorded throughout the storage. At the end of cold storage and shelf life period, the minimum weight loss, CO₂ levels, decay incidence with maximum appearance and taste scores, total phenolic content, total antioxidant activity, ascorbic acid content, protocatechuic acid content and O₂ levels were recorded in control. There were no significant effects of cooling delays on citric acid and succinic acid contents. Delayed cooling for 48, 96 and 144 h significantly reduced the storage time of pomegranates. According to the results obtained it was concluded that the 'Hicaznar' cultivar should be stored directly at 6 °C and 90-95% relative humidity without any delay in cooling in order to prevent postharvest quality losses.

Based on the results obtained it can be concluded that 'Hicaznar' pomegranate should be directly cooled at 6 °C and 90-95% relative humidity without any delays in cooling to avoid significant quality losses during postharvest storage.

In SO₂ generating pads experiment, during both years the fruit samples for quality analysis were taken at 45, 90, 120, 150 and 180 days of cold storage. After each removal the fruits from each treatment were kept at 20 °C for additional 3 days to determine shelf life performance. Prolonging storage duration resulted increase in weight loss, h° values, total flavonoid content, CO₂ levels and decay incidence while decrease in L^* , C^* values, appearance and taste scores, TSS content, TA, total phenolic content, total antioxidant activity, total anthocyanin content, ascorbic acid content, organic acids (citric, malic, succinic and oxalic acids) contents, phenolic compounds (Gallic, protocatechuic and chlorogenic acid), O₂ levels and sulphur dioxide production in MAP. During both years of experiment, SO₂ generating pads reduced weight losses. No chilling injury and SO₂ residues in arils were found throughout the storage. The highest L^* value and total phenolic content were recorded in 3.0 and 4.5 g SO₂ generating pads in both years.

During first year of experiment, at the end of storage the highest appearance, taste scores, O₂ levels with lowest CO₂ levels were recorded in 3.0 g SO₂ generating pads. The highest h° value and total anthocyanin contents were in 1.5 and 4.5 g SO₂ generating pads respectively. SO₂ generating pads reduced the decay incidence with minimum decay incidence was in 3.0 g SO₂ generating pads.

During second year of experiment, at the end of storage the maximum C^* and h° values were in 3.0 and 4.5 g SO₂ generating pads. The highest appearance, taste scores, O₂ levels with lowest weight loss, CO₂ levels were in 4.5 g SO₂ generating pad. The highest succinic acid content was in 1.5 and 4.5 g SO₂ pads. SO₂ generating pads treatments increased total antioxidant activity with highest total antioxidant activity was in 4.5 g SO₂ generating pad. SO₂ generating pads successfully reduced decay incidence with minimum decay incidence was in 4.5 g SO₂ generating pad.

It can be concluded based on the results obtained that SO₂ generating pads containing 3.0 and 4.5 g Na₂S₂O₅ maintained better postharvest quality of 'Hicaznar' pomegranates for 180 days of cold storage.

KEYWORDS: Pomegranate, Delayed cooling, Sodium Metabisulfite, SO₂ Generating Pads, Quality.

COMMITTEE: Prof. Dr. Mustafa ERKAN

Prof. Dr. Mustafa KARHAN

Prof. Dr. Sadiye GOZLEKCI

Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU

Prof. Dr. Nurdan TUNA GUNES

ÖNSÖZ

Nar, Dünya’da ve Türkiye’de yetiştirilen antioksidanca zengin önemli meyve türlerinden birisidir. Bu meyve türü sofralık tüketim yanında tarımsal sanayi açısından da önemli bir üründür. Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan nar çeşitleri içerisinde ‘Hicaznar’ çeşidi hem yetiştiricilik hem de ihracat açısından lider konumdadır. Türkiye’de nar hasadı bölge ve kültürel uygulamalara göre değişmekle birlikte Antalya Bölgesinde Eylül ayında başlar ve Kasım ayına kadar devam eder. Bahçe ürünlerinde hasat sonrası kalitenin koruması için en kısa sürede ön soğutmalarının yapılarak soğuk zincirine alınmaları gerekir. Ancak, narda hasat sezonunun yağmurlu döneme denk gelmesi, işçi sorunları ve depo kapasiteleri nedenleriyle narın soğuk zincire alınması gecikmektedir. Narın soğuk zincire alınmasında yaşanan bu gecikme ürünün ağırlık kaybını, solunum hızını ve mikrobiyal bozulmaları artırarak, ürün kalitesini ve hasat sonrası ömrünü olumsuz etkilemektedir.

Botrytis cinerea’nın neden olduğu kurşuni küf, narın hasat sonrası ömrünü kısaltan ve ekonomik kayıplara neden olan en önemli hastalıktır. Sodyum metabisülfite, yavaş yavaş kükürt (SO_2) salgılayan bir bileşiktir ve çoğu zaman, patojen gelişmesini engelleyen SO_2 ’nin yavaş salınımını sağlayan bir ambalaj içerisinde bir tabaka (kükürtlü kağıt) olarak kullanılır. Kükürtlü kağıt uygulamaları üzüm, kayısı, maviyemiş, Trabzon hurması, incir, longan, domates gibi farklı bahçe ürünlerinde kurşuni küfe karşı başarıyla kullanılmaktadır. Ancak, yüksek kükürt dioksit uygulaması bahçe ürünlerinde ağarma, dane çatlaması (üzümlerde), meyve yaralanması, ağızda istenmeyen tat ve alerjiler gibi olumsuz etkiler de oluşturabilmektedir. Tüketici ve çevreyi korumak amacıyla AB ülkeleri tarafından ihracat amaçları için SO_2 tolerans seviyeleri 10 ppm olarak önerilmektedir. Bu nedenle her ürün için en uygun kükürt dioksit dozunu belirlemek büyük önem taşımaktadır.

Yapılan bu tez çalışmasında, farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulamaları ile farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin meyve kalitesinin korunumu ve muhafazası üzerine etkileri araştırılmıştır.

Lisansüstü eğitimimde yardım ve desteklerini esirgemeyen, Doktora çalışmamın yapılması için bana gerekli olanakları sağlayan tez danışmanım Prof. Dr. Mustafa Erkan’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez izleme komitesinde (TİK) yer alan Prof. Dr. Mustafa Karhan ve Prof. Dr. Sadiye Gözlekçi’ye yapmış oldukları katkılar nedeniyle çok teşekkür ederim. Ayrıca, tez savunma jürimde yer alan Prof. Dr. Mehmet Ali Koyuncu ve Prof. Dr. Nurdan Tuna Güneş hocalarıma da değerli katkıları için teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin çeşitli aşamalarında yardımları gördüğüm Doç. Dr. Adem Doğan, Dr. Mehmet Seçkin Kurubaş’a ve çalışma arkadaşlarım Hayri Üstün, Abuld Wahed Nazari, Hamid Ahadi, Muhtaba Balkhi, Nawab Nasir, Moin Qureshi, Muhammad Amjad ve Işın Narlıoğlu’na teşekkür ederim. Çalışmam sırasında desteklerini esirgemeyen sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, benim bu günlere gelmemi sağlayan ailem ve hayatımda hep desteğini gördüğüm sevgili eşim Raiqa Maqbool’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak bu tezi maddi olarak destekleyen Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine, Türkiye’deki eğitimim süresince maddi

destek sağlayan Yurtdışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığı nezdinde Türkiye Cumhuriyeti Devleti'ne sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
AKADEMİK BEYAN	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	4
2.1. Narla ilgili genel bilgiler ve üretim konusunda kaynak taramaları	4
2.2. Bahçe ürünlerinde geciktirilmiş soğutma ile ilgili kaynak taramaları	5
2.3. Bahçe ürünlerinde kükürtlü kağıt kullanımıyla ilgili kaynak taramaları	11
3. MATERYAL VE METOT	20
3.1. Materyal.....	20
3.2. Metot	20
3.2.1. Meyvelerin hasadı.....	21
3.2.2. Hasat sonrası uygulamalar	21
3.2.2.1. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları.....	21
3.2.2.2. Kükürtlü kağıt uygulamaları	22
3.2.3. Meyvelerin depolanması.....	23
3.2.4. Fiziksel ve kimyasal analizler.....	23
3.2.4.1. Ağırlık kayıpları.....	23
3.2.4.2. Kabuk rengi.....	24
3.2.4.3. Duyusal değerlendirme testi	25
3.2.4.4. Suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asitlik (TEA) miktarları.....	27
3.2.4.5. Toplam fenolik madde miktarı.....	27
3.2.4.6. Toplam flavonoid miktarı	27
3.2.4.7. Toplam antioksidan aktivitesi	28
3.2.4.8. Toplam antosiyanin miktarı	28

3.2.4.9. Askorbik asit miktarı.....	29
3.2.4.10. Organik asitler.....	30
3.2.4.11. Fenolik bileşiklerin belirlenmesi.....	31
3.2.4.12. Üşüme zararı	32
3.2.4.13. MAP içi gaz bileşiminin belirlenmesi.....	32
3.2.4.14. Kükürt dioksit salınımının belirlenmesi.....	33
3.2.4.14.1. MAP torbalarda belirlenen kükürt dioksit salınımı.....	33
3.2.4.14.2. Nar danelerinde kükürt dioksit analizi	34
3.2.4.15. Çürüme şiddeti	34
3.2.4.16. Meyvelerin raf ömürlerin belirlenmesi	34
3.2.5. İstatistiksel değerlendirme	34
4. BULGULAR	35
4.1. Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin soğukta muhafazası ve meyve kalitesi üzerine etkileri	35
4.1.1. Ağırlık kayıpları.....	35
4.1.2. Meyve kabuk rengi	36
4.1.2.1. L^* değeri	36
4.1.2.2. C^* değeri.....	38
4.1.2.3. h° değeri	39
4.1.3. Duyusal değerlendirme testi	40
4.1.3.1. Dış görünüş değerleri.....	41
4.1.3.2. Tat değerleri	42
4.1.4. Suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) miktarı.....	44
4.1.5. Titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı	45
4.1.6. Toplam fenolik madde miktarı	46
4.1.7. Toplam flavonoid miktarı	48
4.1.8. Toplam antioksidan aktivitesi.....	50
4.1.9. Toplam antosiyanin miktarı.....	51
4.1.10. Askorbik asit miktarı	53
4.1.11. Organik asitler	55
4.1.11.1. Sitrik asit miktarı.....	55
4.1.11.2. Malik asit miktarı.....	56
4.1.11.3. Süksinik asit miktarı	58

4.1.11.4. Oksalik asit miktarı	59
4.1.12. Fenolik bileşiklerinin belirlenmesi	61
4.1.12.1. Gallik asit miktarı	61
4.1.12.2. Protokateşik asit miktarı	62
4.1.12.3. Klorojenik asit miktarı	64
4.1.13. Üşüme zararı	66
4.1.14. MAP içi gaz bileşimlerinin belirlenmesi	66
4.1.14.1. Oksijen (O ₂) seviyeleri.....	66
4.1.14.2. Karbondioksit (CO ₂) seviyeleri.....	67
4.1.15. Çürüme şiddeti.....	68
4.2. Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin meyve kalitesi üzerine etkileri	70
4.2.1. Ağırlık kayıpları.....	70
4.2.2. Meyve kabuk rengi	71
4.2.2.1. L* değeri	71
4.2.2.2. C* değeri.....	73
4.2.2.3. h° değeri.....	74
4.2.3. Duyusal değerlendirme testi	76
4.2.3.1. Dış görünüş değerleri.....	76
4.2.3.2. Tat değerleri	77
4.2.4. Suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) miktarı.....	79
4.2.5. Titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı	80
4.2.6. Toplam fenolik madde miktarı	82
4.2.7. Toplam flavonoid miktarı	84
4.2.8. Toplam antioksidan aktivitesi.....	85
4.2.9. Toplam antosiyanin miktarı.....	87
4.2.10. Askorbik asit miktarı	89
4.2.11. Organik asitler	91
4.2.11.1. Sitrik asit miktarı.....	91
4.2.11.2. Malik asit miktarı.....	92
4.2.11.3. Süksinik asit miktarı	94
4.2.11.4. Oksalik asit miktarı	95

4.2.12. Fenolik bileşiklerinin belirlenmesi	97
4.2.12.1. Gallik asit miktarı	97
4.2.12.2. Protokateşik asit miktarı	99
4.2.12.3. Klorojenik asit miktarı	101
4.2.13. Üşüme zararı	102
4.2.14. MAP içi gaz bileşimlerinin belirlenmesi	102
4.2.14.1. Oksijen (O ₂) seviyeleri.....	103
4.2.14.2. Karbondioksit (CO ₂) seviyeleri.....	104
4.2.15. Çürüme şiddeti.....	105
4.3. Kükürtlü kağıt uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin soğukta muhafazası ve meyve kalitesi üzerine etkileri.....	107
4.3.1. Ağırlık kayıpları.....	107
4.3.2. Meyve kabuk rengi	109
4.3.2.1. <i>L</i> * değeri	109
4.3.2.2. <i>C</i> * değeri.....	110
4.3.2.3. <i>h</i> ° değeri.....	112
4.3.3. Duyusal değerlendirme testi	114
4.3.3.1. Dış görünüş değerleri.....	114
4.3.3.2. Tat değerleri	115
4.3.4. SÇKM miktarı	117
4.3.5. TEA miktarı	119
4.3.6. Toplam fenolik madde miktarı	120
4.3.7. Toplam flavonoid miktarı.....	122
4.3.8. Toplam antioksidan aktivitesi.....	124
4.3.9. Toplam antosiyanin miktarı.....	125
4.3.10. Askorbik asit miktarı	127
4.3.11. Organik asitler	128
4.3.11.1. Sitrik asit miktarı.....	128
4.3.11.2. Malik asit miktarı.....	130
4.3.11.3. Süksinik asit miktarı	131
4.3.11.4. Oksalik asit miktarı	133
4.3.12. Fenolik bileşiklerinin belirlenmesi	135

4.3.12.1. Gallik asit miktarı	135
4.3.12.2. Protokateşik asit miktarı	136
4.3.12.3. Klorojenik asit miktarı	138
4.3.13. Üşüme zararı.....	139
4.3.14. MAP içi gaz bileşimlerinin belirlenmesi	139
4.3.14.1. Oksijen (O ₂) seviyeleri.....	140
4.3.14.2. Karbondioksit (CO ₂) seviyeleri.....	141
4.3.15. MAP torbalarda belirlenen kükürt dioksit (SO ₂) üretimi	142
4.3.16. Nar danelerinde kükürt dioksit analizi.....	143
4.3.17. Çürüme şiddeti.....	143
4.4. Kükürtlü kağıt uygulamalarının manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ nar çeşidinin meyve kalitesi üzerine etkileri	145
4.4.1. Ağırlık kayıpları.....	145
4.4.2. Meyve kabuk rengi	146
4.4.2.1. L* değeri	146
4.4.2.2. C* değeri.....	148
4.4.2.3. h° değeri.....	150
4.4.3. Duyusal değerlendirme testi	151
4.4.3.1. Dış görünüş değerleri.....	151
4.4.3.2. Tat değerleri	153
4.4.4. SÇKM miktarı	155
4.4.5. TEA miktarı	156
4.4.6. Toplam fenolik madde miktarı	158
4.4.7. Toplam flavonoid miktarı	160
4.4.8. Toplam antioksidan aktivitesi.....	161
4.4.9. Toplam antosiyanin miktarı.....	163
4.4.10. Askorbik asit miktarı	165
4.4.11. Organik asitler	166
4.4.11.1. Sitrik asit miktarı.....	166
4.4.11.2. Malik asit miktarı.....	168
4.4.11.3. Süksinik asit miktarı	170
4.4.11.4. Oksalik asit miktarı	171

4.4.12. Fenolik bileşiklerinin belirlenmesi	173
4.4.12.1. Gallik asit miktarı	173
4.4.12.2. Protokateşik asit miktarı	175
4.4.12.3. Klorojenik asit miktarı	176
4.4.13. Üşüme zararı	178
4.4.14. MAP içi gaz bileşimlerinin belirlenmesi	178
4.4.14.1. O ₂ seviyeleri	178
4.4.14.2. CO ₂ seviyeleri	179
4.4.15. MAP torbalarda belirlenen kükürt dioksit (SO ₂) miktarları	180
4.4.16. Nar danelerinde kükürt dioksit analizi	182
4.4.17. Çürüme şiddeti	182
5. TARTIŞMA	185
5.1. Geciktirilmiş soğutma uygulamasının etkileri	185
5.2. Kükürtlü kağıt kullanımının etkileri	190
6. SONUÇLAR	198
7. KAYNAKLAR	204
8. EKLER	221
8.1. Geciktirilmiş soğutma çalışması ile ilgili ekler	221
8.2. Kükürtlü kağıt çalışması ile ilgili ekler	221
8.2.1. Usare rengi	221
8.2.1.1. L* değeri	221
8.2.1.2. C* değeri	223
8.2.1.3. h° değeri	224
8.2.2. Nar kabuğunda saptanan toplam antosiyanin miktarı	225
8.2.3. pH değeri	227
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Doktora Tezi olarak sunduğum “Geciktirilmiş soğutma ve kükürtlü kağıt kullanımının 'Hicaznar' çeşidinin muhafazası üzerine etkileri” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

18/08/2023

Qasid Ali

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	: Sodyum metabisülfid
g	: Gram
$^{\circ}\text{C}$	: Santigrat derece
%	: Yüzde
L^*	: Renk derecesi (Parlaklık)
C^*	: Renk derecesi (Kroma)
h°	: Hue açısı
O_2	: Oksijen
CO_2	: Karbondioksit
SO_2	: Sulfur dioksit
ppm	: Milyonda bir (Parts per million)
mm	: Milimetre
$\approx$	: Yaklaşık
cm	: Santimetre
KPa	: Kilopaskal
mL	: Mililitre
dk	: Dakika
$^{\circ}\text{F}$	: fahrenheit derece
$\pm$	: Artı-eksi
μL	: Mikrolitre
L	: Litre
Kg	: Kilogram
mg	: Miligram
μg	: Mikrogram

N	: Normalite
nm	: Nanometre
μm	: Mikrometre
mM	: Milimolar
.	: Nokta (ondalık ayracının)
NaNO_2	: Sodyum nitrit
$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	: Alüminyum klorit
NaOH	: Sodyum hidroksit
Na_2CO_3	: Sodyum karbonat

Kısaltmalar

SÇKM	: Suda çözünebilir madde miktarı
TEA	: Titre edilebilir asit
MAP	: Modifiye atmosfer paketlenme
AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
vd.	: ve diğerleri
KA	: Kontrollü atmosfer
SKA	: Statik kontrollü atmosfer
DKA	: Dinamik kontrollü atmosfer
PPO	: Polifenol oksidaz
1-MCP	: 1-Metilsiklopropan
PG	: Poligalakturonaz
PE	: Pektin esteraz
EGaz	: Endoglukanaz
PVC	: Polivinil klorür
KMS	: Potasyum metabisülfid

GS	: Geciktirilmiş soğutma
GAE	: Gallik asit eşdeğeri
DPPH	: 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
HPLC	: Yüksek performanslı sıvı kromatografi
HCL	: Hidroklorik asit
UV	: Ultraviyole
Ort.	: Ortalama
Uyg.	: Uygulama
Muh. Sür.	: Muhafaza süresi
Ö.D	: Önemli değil
pH	: Hidrojen gücü (bir çözeltinin asitlik veya bazlık derecesi)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Nar hasadı yapılan bahçeden bir görünüm	20
Şekil 3.2. Bahçede nar hasadından genel görünüm	21
Şekil 3.3. Narlarda geciktirilmiş soğutma uygulamasından genel görünüm	22
Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan MAP poşetleri (a), ve geciktirilmiş soğutma yapılan narların MAP içerisindeki muhafazasından genel görünüm (b)	22
Şekil 3.5. Denemede kullanılan a) 1.5 g'lık, b) 3 g'lık, c) 4.5 g'lık sodyum metabisülfid ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) içeren kükürtlü kağıtlar ve d) narlar ile kükürtlü kağıt arasına konulan yağlı kâğıdın genel görünümü	23
Şekil 3.6. Nar meyveleri üzerine konulan a) 1.5 g'lık, b) 3 g'lık ve c) 4.5 g'lık $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ içeren kükürtlü kağıtların ve d) kontrol grubunun MAP torbalar içerisindeki görünümü	24
Şekil 3.7. Farklı hasat sonrası uygulamaları yapılan narların soğukta muhafazası	24
Şekil 3.8. Renk ölçümlerinin yapıldığı Minolta CR-400 cihazı	25
Şekil 3.9. Parlaklık ve kroma diyagramı.....	26
Şekil 3.10. a^* ve b^* renklerine karşılık gelen renk diyagramı.....	26
Şekil 3.11. Narların duyuşal değeriendirme testinden görünüm.....	26
Şekil 3.12. Çalışmada kullanılan dijital refraktometre (a) ve titrasyon işleminde bir görünüm (b).....	27
Şekil 3.13. Analytic Jena AG Specord 40 cihazı	28
Şekil 3.14. Çalışmada kullanılan AGILENT 1100 Series HPLC cihazı.....	29
Şekil 3.15. Farklı konsantrasyonlarda (100, 125, 150, 250, 300 ve 400 ppm) askorbik asit standartlarından elde edilen kalibrasyon kurvesi	30
Şekil 3.16. Nar suyunda 210 nm'de (1-Oksalik asit, 2-Sitrik asit, 3-Malik asit, 4-Süksinik asit) elde edilen organik asitlere ait kromatogramlar	31
Şekil 3.17. Nar suyunda 280 nm'de (1-Gallik asit, 2-Protokateşik asit, 3-Klorojenik asit) elde edilen fenolik bileşikler kromatogramları	32
Şekil 3.18. MAP içi gaz bileşiminin (O_2 ve CO_2) belirlenmesi için kullanılan cihaz	33
Şekil 3.19. MAP torbalarda belirlenen kükürt dioksit ölçümünden görünüm	33
Şekil 4.1. Geciktirilmiş soğutma denemesinin birinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen O_2 seviyeleri (%)	66
Şekil 4.2. Geciktirilmiş soğutma denemesinin ikinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen O_2 seviyeleri (%)	66
Şekil 4.3. Geciktirilmiş soğutma denemesinin birinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen CO_2 seviyeleri (%).....	67
Şekil 4.4. Geciktirilmiş soğutma denemesinin ikinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen CO_2 seviyeleri (%)	68

Şekil 4.5. Geciktirilmiş soğutma denemesinin birinci yılında manav koşullarında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen O ₂ seviyeleri (%).....	103
Şekil 4.6. Geciktirilmiş soğutma denemesinin ikinci yılında manav koşullarında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen O ₂ seviyeleri (%).....	103
Şekil 4.7. Geciktirilmiş soğutma denemesinin birinci yılında manav koşullarında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen CO ₂ seviyeleri (%).....	104
Şekil 4.8. Geciktirilmiş soğutma denemesinin ikinci yılında manav koşullarında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen CO ₂ seviyeleri (%).....	104
Şekil 4.9. Geciktirilmiş soğutma ve kontrol uygulama yapılan narların 120+3. gününden bir görünüm a) GS 48 saat, b) GS 96 saat, c) GS 144 saat, d) Kontrol.....	107
Şekil 4.10. Kükürtlü kağıt denemesinin birinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen O ₂ seviyeleri (%).....	140
Şekil 4.11. Kükürtlü kağıt denemesinin ikinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen O ₂ seviyeleri (%).....	140
Şekil 4.12. Kükürtlü kağıt denemesinin birinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen CO ₂ seviyeleri (%)	141
Şekil 4.13. Kükürtlü kağıt denemesinin ikinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen CO ₂ seviyeleri (%)	141
Şekil 4.14. Kükürtlü kağıt denemesinin birinci yılında muhafaza süresince manav koşullarında MAP içerisinde ölçülen O ₂ seviyeleri (%)	178
Şekil 4.15. Kükürtlü kağıt denemesinin ikinci yılında muhafaza süresince manav koşullarında MAP içerisinde ölçülen O ₂ seviyeleri (%).....	179
Şekil 4.16. Kükürtlü kağıt denemesinin birinci yılında muhafaza süresince manav koşullarında MAP içerisinde ölçülen CO ₂ seviyeleri (%).....	180
Şekil 4.17. Kükürtlü kağıt denemesinin ikinci yılında manav koşullarında MAP içerisinde ölçülen CO ₂ seviyeleri (%)	180
Şekil 4.18. Kükürtlü kağıt uygulamaları ve kontrol narların 180+3. Gününden görünüm a) 1.5 g'lık, b) 3 g'lık, c) 4.5 g'lık, d) Kontrol	184
Şekil 8.1. 48, 96 ve 144 saat geciktirilmiş soğutma uygulamaları yapılan narlarda saptanan ağırlık kayıpları (%)	221

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri	35
Çizelge 4.2. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri	36
Çizelge 4.3. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların L^* değerleri üzerine etkileri	37
Çizelge 4.4. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların L^* değerleri üzerine etkileri.....	37
Çizelge 4.5. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların C^* değerleri üzerine etkileri	38
Çizelge 4.6. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların C^* değerleri üzerine etkileri	39
Çizelge 4.7. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların h^o değerleri üzerine etkileri	39
Çizelge 4.8. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların h^o değerleri üzerine etkileri	40
Çizelge 4.9. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri *	41
Çizelge 4.10. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri *	42
Çizelge 4.11. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların tat değerleri üzerine etkileri *	42
Çizelge 4.12. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların tat değerleri üzerine etkileri *	43
Çizelge 4.13. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri.....	44
Çizelge 4.14. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri	45
Çizelge 4.15. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	45
Çizelge 4.16. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların TEA (g sitrik asit 100 mL ⁻¹) miktarları üzerine etkileri.....	46
Çizelge 4.17. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	47

Çizelge 4.18. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	48
Çizelge 4.19. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	49
Çizelge 4.20. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	49
Çizelge 4.21. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam antioksidan aktivitesi (mg Troloks 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	50
Çizelge 4.22. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam antioksidan aktivitesi (mg Troloks 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	51
Çizelge 4.23. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	52
Çizelge 4.24. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	53
Çizelge 4.25. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	53
Çizelge 4.26. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	54
Çizelge 4.27. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların sitrik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	55
Çizelge 4.28. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların sitrik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	56
Çizelge 4.29. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların malik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	57
Çizelge 4.30. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların malik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	57
Çizelge 4.31. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların süksinik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	58

Çizelge 4.32. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların süksinik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	59
Çizelge 4.33. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların oksalik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	60
Çizelge 4.34. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların oksalik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	60
Çizelge 4.35. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların gallik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	61
Çizelge 4.36. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların gallik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	62
Çizelge 4.37. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların prokateşik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	63
Çizelge 4.38. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların prokateşik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	64
Çizelge 4.39. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların klorojenik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	64
Çizelge 4.40. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların klorojenik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	65
Çizelge 4.41. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narlarda çürüme şiddeti üzerine etkileri *	68
Çizelge 4.42. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narlarda çürüme şiddeti üzerine etkileri *	69
Çizelge 4.43. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri	70
Çizelge 4.44. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri	71
Çizelge 4.45. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların <i>L*</i> değerleri üzerine etkileri	72
Çizelge 4.46. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların <i>L*</i> değerleri üzerine etkileri	72

Çizelge 4.47. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların C^* değerleri üzerine etkileri.....	73
Çizelge 4.48. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların C^* değerleri üzerine etkileri.....	74
Çizelge 4.49. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların h^o değerleri üzerine etkileri.....	75
Çizelge 4.50. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların h^o değerleri üzerine etkileri.....	75
Çizelge 4.51. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri *	76
Çizelge 4.52. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri *	77
Çizelge 4.53. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların tat değerleri üzerine etkileri * ...	78
Çizelge 4.54. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların tat değerleri üzerine etkileri *.....	79
Çizelge 4.55. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri	80
Çizelge 4.56. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri	80
Çizelge 4.57. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	81
Çizelge 4.58. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	81
Çizelge 4.59. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	83
Çizelge 4.60. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	83
Çizelge 4.61. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	84
Çizelge 4.62. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	85

Çizelge 4.63. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antioksidan aktivitesi (mg Troloks 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	86
Çizelge 4.64. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda toplam antioksidan aktivitesi (mg Troloks 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	87
Çizelge 4.65. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	88
Çizelge 4.66. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	89
Çizelge 4.67. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	90
Çizelge 4.68. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	90
Çizelge 4.69. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların sitrik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	91
Çizelge 4.70. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların sitrik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	92
Çizelge 4.71. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların malik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	93
Çizelge 4.72. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların malik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	93
Çizelge 4.73. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların süksinik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	94
Çizelge 4.74. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların süksinik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	95
Çizelge 4.75. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların oksalik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	96
Çizelge 4.76. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda oksalik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	97

Çizelge 4.77. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların gallik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	98
Çizelge 4.78. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların gallik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	98
Çizelge 4.79. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların protokateşik asit (mg 100 mL ⁻¹) miktarları üzerine etkileri	99
Çizelge 4.80. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda protokateşik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	100
Çizelge 4.81. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların klorojenik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	101
Çizelge 4.82. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların klorojenik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	102
Çizelge 4.83. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda çürüme şiddetleri üzerine etkileri*	105
Çizelge 4.84. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda çürüme şiddetleri üzerine etkileri*	106
Çizelge 4.85. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri	108
Çizelge 4.86. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri	108
Çizelge 4.87. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların <i>L*</i> değerleri üzerine etkileri	109
Çizelge 4.88. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların <i>L*</i> değerleri üzerine etkileri	110
Çizelge 4.89. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların <i>C*</i> değerleri üzerine etkileri	111
Çizelge 4.90. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların <i>C*</i> değerleri üzerine etkileri	112

Çizelge 4.91. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların h° değerleri üzerine etkileri	112
Çizelge 4.92. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların h° değerleri üzerine etkileri	113
Çizelge 4.93. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri*	114
Çizelge 4.94. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri*	115
Çizelge 4.95. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların tat değerleri üzerine etkileri*	116
Çizelge 4.96. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların tat değerleri üzerine etkileri*	117
Çizelge 4.97. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri	118
Çizelge 4.98. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri	118
Çizelge 4.99. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	119
Çizelge 4.100. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	120
Çizelge 4.101. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	121
Çizelge 4.102. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	121
Çizelge 4.103. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	122
Çizelge 4.104. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	123

Çizelge 4.105. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam antioksidan aktivitesi (mg Trolox 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	124
Çizelge 4.106. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narlarda toplam antioksidan aktivitesi (mg Trolox 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	125
Çizelge 4.107. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	126
Çizelge 4.108. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	127
Çizelge 4.109. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	127
Çizelge 4.110. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	128
Çizelge 4.111. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların sitrik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	129
Çizelge 4.112. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların sitrik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	130
Çizelge 4.113. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların malik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	130
Çizelge 4.114. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların malik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	131
Çizelge 4.115. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların süksinik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	132
Çizelge 4.116. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların süksinik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	133
Çizelge 4.117. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların oksalik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	133
Çizelge 4.118. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların oksalik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	134

Çizelge 4.119. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların galik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	135
Çizelge 4.120. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların galik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	136
Çizelge 4.121. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların protokateşik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	137
Çizelge 4.122. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların protokateşik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	138
Çizelge 4.123. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların klorojenik asit miktarı (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	138
Çizelge 4.124. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların klorojenik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	139
Çizelge 4.125. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında soğuk depo koşullarında tespit edilen MAP içi kükürt dioksit miktarları (ppm)	142
Çizelge 4.126. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında soğuk depo koşullarında tespit edilen MAP içi kükürt dioksit miktarları (ppm)	143
Çizelge 4.127. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narlarda çürüme şiddeti üzerine etkileri*	144
Çizelge 4.128. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narlarda çürüme şiddeti üzerine etkileri*	144
Çizelge 4.129. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri.....	145
Çizelge 4.130. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri.....	146
Çizelge 4.131. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların <i>L*</i> değerleri üzerine etkileri	147
Çizelge 4.132. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların <i>L*</i> değerleri üzerine etkileri	148

Çizelge 4.133. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların C^* değerleri üzerine etkileri.....	148
Çizelge 4.134. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların C^* değerleri üzerine etkileri.....	149
Çizelge 4.135. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların h° değerleri üzerine etkileri.....	150
Çizelge 4.136. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların h° değerleri üzerine etkileri.....	151
Çizelge 4.137. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri*.....	152
Çizelge 4.138. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri*.....	153
Çizelge 4.139. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların tat değerleri üzerine etkileri*.....	153
Çizelge 4.140. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların tat değerleri üzerine etkileri*.....	154
Çizelge 4.141. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri.....	155
Çizelge 4.142. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri.....	156
Çizelge 4.143. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	157
Çizelge 4.144. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	157
Çizelge 4.145. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	158
Çizelge 4.146. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında	

bekletilen narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	159
Çizelge 4.147. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfid içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	160
Çizelge 4.148. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfid içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	161
Çizelge 4.149. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfid içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antioksidan aktivitesi (mg Troloks 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	162
Çizelge 4.150. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfid içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antioksidan aktivitesi (mg Troloks 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	163
Çizelge 4.151. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfid içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	164
Çizelge 4.152. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfid içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	164
Çizelge 4.153. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfid içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	165
Çizelge 4.154. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfid içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	166
Çizelge 4.155. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfid içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların sitrik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	167
Çizelge 4.156. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfid içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların sitrik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	168
Çizelge 4.157. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfid içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların malik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	169

Çizelge 4.158. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların malik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	169
Çizelge 4.159. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların süksinik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	170
Çizelge 4.160. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların süksinik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	171
Çizelge 4.161. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların oksalik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	172
Çizelge 4.162. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların oksalik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	173
Çizelge 4.163. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların gallik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	174
Çizelge 4.164. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların gallik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	174
Çizelge 4.165. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların protokateşik asit miktarı (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	175
Çizelge 4.166. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların protokateşik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	176
Çizelge 4.167. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların klorojenik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	177
Çizelge 4.168. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların klorojenik asit miktarları (mg 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	178
Çizelge 4.169. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında tespit edilen MAP içi kükürt dioksit miktarları (ppm) üzerine etkileri	181
Çizelge 4.170. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen MAP içi kükürt dioksit miktarları (ppm) üzerine etkileri.....	181
Çizelge 4.171. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda çürüme şiddeti üzerine etkileri*	182

Çizelge 4.172. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda çürüme şiddeti üzerine etkileri*	183
Çizelge 8.1. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımı ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin L^* değerleri üzerine etkileri	221
Çizelge 8.2. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımı ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin L^* değerleri üzerine etkileri	222
Çizelge 8.3. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin L^* değerleri üzerine etkileri	222
Çizelge 8.4. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımı ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin L^* değerleri üzerine etkileri	222
Çizelge 8.5. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımı ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin C^* değerleri üzerine etkileri	223
Çizelge 8.6. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin C^* değerleri üzerine etkileri	223
Çizelge 8.7. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin C^* değerleri üzerine etkileri	223
Çizelge 8.8. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin C^* değerleri üzerine etkileri	224
Çizelge 8.9. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin h° değerleri üzerine etkileri	224
Çizelge 8.10. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin h° değerleri üzerine etkileri	224
Çizelge 8.11. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin h° değerleri üzerine etkileri	225
Çizelge 8.12. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin h° değerleri üzerine etkileri	225
Çizelge 8.13. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında nar kabuklarında saptanan toplam antosiyanin miktarı ($\text{mg Cyn-3-glu } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri	225

Çizelge 8.14. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen nar kabuklarında saptanan toplam antosiyanin miktarı (mg Cyn-3-glu 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	226
Çizelge 8.15. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan nar kabuklarında saptanan toplam antosiyanin miktarı (mg Cyn-3-glu 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri	226
Çizelge 8.16. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen nar kabuklarında saptanan toplam antosiyanin miktarı (mg Cyn-3-glu 100 mL ⁻¹) üzerine etkileri.....	226
Çizelge 8.17. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin pH değerleri üzerine etkileri	227
Çizelge 8.18. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin pH değerleri üzerine etkileri.....	227

1. GİRİŞ

Nar (*Punica granatum* L.), bilinen en eski meyve türlerinden birisidir. Yaklaşık 5000 yıl öncesinden yazılı kaynaklarda narın kültürünün yapıldığını, nar ağacının kök, gövde, yaprak ve meyvelerinden yararlandığına dair bulgulara rastlanmış olup bazı kültürlerde de kutsal ve bereketli bir meyve olarak görülmüştür (Selcuk 2012; Gozlekci vd. 2011a). Narın anavatanı İran ve Kuzey Hindistan olup Hindistan, Pakistan, Afganistan, Çin, Türkiye, Azerbaycan, Özbekistan, İran, İsrail, Şili, İtalya, İspanya, Fas, Tunus, Cezayir, Lübnan, Türkmenistan ve ABD gibi ülkelerde ticari olarak yetiştirilmektedir (Onur 1988).

Nar, dünya üzerinde ılıman ve subtropik iklime sahip ekolojilerde yetiştirilmektedir. Dünya toplam nar üretiminin %76'sı, Hindistan, İran, Türkiye, Çin ve Amerika Birleşik Devletleri tarafından yapılmaktadır (Melgarejo-Sanchez vd. 2015). Nar üretimi, bu ürünün fonksiyonel gıdalar arasında yer alması nedeniyle özellikle son 20 yıl içerisinde hızlı bir artış göstermiştir. Yapılan çalışmalar narın antioksidan, antiinflamatuvar ve antimikrobiyal özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. İnsanlarda kanser dahil birçok hastalığa karşı koruyucu etki gösterdiği saptanmıştır (Kandylis ve Kokkinomagoulos 2020).

Türkiye 647.676 tonluk üretim miktarıyla Dünya'da Hindistan (743.000 ton) ve İran'dan (705.166 ton) sonra en önemli nar üreticisi ülkedir (Bügem, 2021; Zore vd. 2019; Mohseni 2009). Nar, dünyada ve Türkiye'de yetiştirilen antioksidanca zengin önemli meyve türlerinden birisidir. Sofralık tüketimi yanında meyve suyu, nar ekşisi, nar sosu, pastacılık sanayi vb. amaçlarla da kullanımı oldukça yaygındır. 'Hicaznar', Türkiye de yetiştiricilik ve ihracat açısından en önemli çeşittir (Yaman vd. 2015). Koyu kırmızı dane ve kabuk rengine sahip olan bu çeşit orta kabuk kalınlığına sahiptir (Selcuk ve Erkan 2015).

Türkiye'de nar hasadı Eylül ayında başlar ve Kasım ayına kadar devam eder (Yıldırım ve Başpınar 2011). Kalın kabuk yapısına rağmen narda uygun hasat sonrası koşullar sağlanmazsa mantarsal ve fizyolojik nedenlerle oluşan kayıplar bu ürünün kalitesini olumsuz etkilemektedir. Bahçe ürünlerinde hasat sonrası kayıpların oranı gelişmiş ülkelerde %10-15 seviyelerinde olmasına rağmen, ülkemizin de içerisinde bulunduğu çok sayıda ülkede ise %25 ile %40 arasında değişmektedir (Rehman vd. 2007; Gustavsson vd. 2013; Arah vd. 2015; Kaynas 2016). Ülkemizde nar üretiminin artması, depolamanın önemini de artırmıştır. Hasat edilen ürünlerin, kalitelerini korumaları için en kısa sürede soğuk zincire dâhil edilmeleri gerekmektedir. Soğutmanın gecikmesi ağırlık kaybını, solunum hızını ve mikrobiyal bozulmaları artırarak narın kalitesini ve hasat sonrası ömrünü olumsuz etkilemektedir.

Bahçe ürünlerinde muhafazanın gecikmesi kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Crisosto vd (2004) farklı şeftali çeşitlerinin (Flavorcrest, Elegant Lady, O'Henry, Summer Lady, Zee Lady ve Ryan Sun) hasattan 24 ve 48 saat sonra soğuk zincire alınmasının meyvelerde ağırlık kaybına ve meyve yumuşamasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Nunes vd (1995a) 'Sweet Charlie' çilek çeşidinde 6 ve 8 saat soğutmanın gecikmesi besin değeri ve dış görünüşü olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Narda geç hasat yapılması çatlamalara neden olabilmektedir. Bu meyve türünde hasat sezonunun oldukça kısa olması ve özellikle de hasadın yağışlı döneme denk gelmesi nedeniyle üreticiler meyvelerini hızlı bir şekilde toplama ve depolama çabası içerisindeyler. Bu durum paketlenme evlerinde aşırı yığılmalara ve sonuçta ürünün işleminde, ön soğutmaya

alınmasında ve depolanmasında gecikmelere neden olmaktadır. Bunlara ek olarak işçi temininde yaşanan sıkıntılar da bu sürenin gecikmesinde etkili olmaktadır. Nar meyvelerinin soğuk zincire alınması bazı durumlarda 7 güne kadar gecikebilmektedir.

Botrytis cinerea, moleküler bitki patolojisinde bilimsel ve ekonomik öneme dayalı olarak ilk on mantar patojeni arasında ikinci sırada yer almaktadır (Dean vd. 2012). *B. cinerea*'nın neden olduğu kurşuni küf, ekonomik açıdan en önemli depolama hastalığı olup %30'a varan kayıplara neden olabilmektedir (Holland vd. 2009). Bu etmen, nar kaliksiden meyvenin içine doğru uzanan ve çürümeye neden olan bir enfeksiyon alanı oluşturmaktadır (Thomidis 2014). Yağışlı dönemler, uygun olmayan depolama koşulları ve mekanik zararlanmalardan dolayı bu çürümenin etkisi daha şiddetli olmaktadır.

Kurşuni küf meyvenin taç kısmından kademeli olarak aşağı doğru açık kahverengi veya ten rengi lezyonların gelişmesiyle tespit edilebilir (Michailides vd. 2010). Meyvedeki bu lekeler zamanla daha koyu renge dönüşmektedir. Bunun nedeni ise mantarın ilerledikçe danelerden kırmızı sıvının sızmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Doku ve kabuğunun genişlenmesiyle birlikte çatlaklar ve gri miseller ortaya çıkmaktadır. Soğuk depoda (-0.5°C) bu patojen yavaş da olsa gelişime devam edebilir ve temas eden meyvelere hızla yayılabilir (Badawy ve Rabea 2009).

Hasattan önce oluşan latent enfeksiyonlardan kaynaklanan kurşuni küf daha kritiktir. Bu enfeksiyonlar hasat sonrası sanitasyon yıkamaları ve yüksek bağıl nem koşullarının kullanımı sırasında serbest su ile kolayca aktive olurlar (Day ve Wilkins 2011). Farklı hasat sonrası mantar ilaçları meyvenin kalikslarına girerek enfeksiyonun yayılmasını engellemektedir. Fakat bahçe sanitasyonunun en önemli önleyici strateji olduğunu düşünülmektedir. Depolamadan önce hasat sonrası kimyasal kombinasyonlarla kurşuni küf gelişimi azaltılabilmektedir. Klor, hipoklorit, fenhexamid ve fludioxonil, yüksek karbondioksit ve optimal sıcaklık *B. cinerea*'nın gelişimini inhibe edebilmektedir (Holland vd 2009; Day ve Wilkins 2011).

Kurşuni küfün kontrolü oldukça zordur. Sentetik fungusitlerin hasat sonrası kullanımı konusunda ruhsatlı ürün sayısı sınırlıdır. Türkiye'de hali hazırda narda kullanılabilir hasat sonrası kimyasal bir ürün bulunmamaktadır. Hasat sonrasında bu mantarın etkilerini azaltmak amacıyla farklı çalışmalar devam etmektedir. Bu yaklaşımlar arasında, kükürtlü kağıtlarının (SO_2 üreten pedler) kullanımı, fungusitlerle kıyaslandığında etkinlikleri, kullanımının kolay olması, uygun maliyeti ve insan sağlığı üzerine daha düşük risk nedeniyle dünya çapında oldukça başarılı bir alternatiftir (Melgarejo-Flores vd. 2013). SO_2 oranının kontrol edilebildiği çeşitli pedler, endüstri ihtiyaçlarına göre hızlı ve/veya yavaş olmak üzere bir veya iki farklı salınım fazı ile geliştirilmiş ve bunlar muhafaza kartonuna bağlı olarak birçok farklı boyutta üretilmektedir (Ahmed vd. 2018).

Üzüm, ahududu, yaban mersini, kayısı gibi farklı bahçe ürünlerinde kükürt dioksit *Botrytis*'e karşı başarıyla kullanılmıştır (Ahmed vd. 2019; Cappellini vd. 1961; Rodriguez ve Zoffoli 2016; Salur-Can vd. 2017). Ürünlerde kükürt dioksitin etkileri dozlara göre değişim göstermektedir. Üzümlerde yüksek dozda kükürt dioksit kullanımı meyve ve saplarda olumsuz renk değişimlerine yol açmaktadır. Ayrıca, yüksek kükürt dioksit dane çatlaması, meyve yaralanması, ağızda istenmeyen tat sorunlarına da yol açabilmektedir. Bu nedenle, tüketiciyi ve çevreyi korumak amacıyla AB ülkeleri tarafından ihracat için SO_2 tolerans seviyeleri 10 ppm olarak önerilmiştir (Ahmed vd. 2018).

Kükürtlü kağıtlar, bir plastik ve kağıt tabakası içine alınmış sodyum metabisülfite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) içermektedir. Poşet içerisinde kükürt kâğıdın altına yağlı veya kurutma kâğıdı konulup ürün üzerine yerleştirilmesi tavsiye edilir. Kükürt dioksit (SO_2) salınımı sıcaklığa bağlıdır ve bu nedenle kağıtların etkinliği için soğuk zincirin doğru yönetilmesi gerekmektedir (Zutahy vd. 2008). Sodyum metabisülfite, yavaş yavaş SO_2 salgılayan bir bileşiktir ve çoğu zaman, patojen gelişmesini engelleyen SO_2 'nin yavaş salınımını sağlayan bir ambalaj içerisinde bir tabaka (kükürtlü kağıt) olarak kullanılır (Sivakumar vd. 2010). Sodyum metabisülfite domateste kurşuni küfün, kayısı meyvelerinde ve nar danelerinde kahverengileşmenin engellenmesi amacıyla kullanılmıştır (Alaoui vd. 2017; Salem ve Hegazi 1973; Kamel vd. 2015).

Bahçe ürünlerinde hasat sonrası kalite kayıplarını etkileyen önemli faktörler; sıcaklık, oransal nem, depo atmosfer bileşimi ve depodaki hava hareketidir. Bu faktörlerden depo içerisinde sıcaklık ve atmosferdeki gaz bileşimi, solunum ve olgunlaşmayı yavaşlatan iki önemli etkidir. Depolarda modifiye atmosfer ve kontrollü atmosfer muhafaza sistemi ile depo atmosferinin ayar ve kontrolü mümkün olmaktadır (Erkan 1997). Farklı bahçe ürünlerinde hasat sonrası kalitenin sürdürülmesi ve muhafaza ömrünün uzatılması için modifiye atmosferde pakitleme (MAP) teknolojisi başarıyla kullanılmaktadır. Ürünlerin çevresindeki atmosferde daha yüksek CO_2 ve daha düşük O_2 konsantrasyonları oluşturarak çürüme, solunum hızı, etilen üretimi ve enzimatik aktivite kontrol edilebilir ve bu da hasat sonrası kalitede bir artışa neden olur (Caleb vd. 2012). MAP, ürünün çevresindeki atmosferde yüksek oransal nem oluşturarak ağırlık kaybı ve buruşmayı da azaltmaktadır (Zagory vd. 1989). MAP kullanımının ‘Ganesh’, ‘Mollar de Elche’, ‘Shlefy’, ‘Primosole’, ‘Hicaznar’ nar çeşitlerinde muhafaza ömrünü uzattığı bildirilmiştir (Nanda vd. 2001; Artes vd. 2000; Ghafir vd. 2010; Selcuk ve Erkan 2014).

Bu çalışmada, Türkiye’de yaygın olarak yetiştirilen ‘Hicaznar’ çeşidinin hasat sonrası meyve kalitesinin korunumu ve muhafazası üzerine geciktirilmiş soğutmanın ve MAP ortamında kükürtlü kağıt kullanımının etkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Narla ilgili genel bilgiler ve üretim konusunda kaynak taramaları

Punicaceae familyasında yer alan nar, üzüksü bir meyve olarak sınıflandırılmaktadır. Bu ailedeki tek cins olan Punica, *Punica granatum* L. adı verilen baskın bir türe sahiptir (Zarfeshany vd. 2014). Nar yetiştiriciliği, İran ve Afganistan'dan doğu Hindistan, Çin, Akdeniz, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Güney Yarımküreye yayılmıştır. Hindistan, Ortadoğu, ABD ve Akdeniz ülkeleri en fazla nar üretimi yapan ülkelerdir (Erkan ve Kader 2011; Dalkilic ve Gozlekci 2021). Nar meyvelerinin olgunlaşması için uzun sıcak yaz ayları gerekmektedir. Ancak, nar düşük kış sıcaklıklara, kuraklık ve tuzluluğu da belli bir seviyeye kadar tolere edebilir (Erkan ve Dogan 2018).

Nar bitkisi, tropiklerde herdem yeşil, subtropik ve ılıman iklimlerde ise yaprak döken, 3-8 m yüksekliğinde sık dal yapısında bir ağaçtır. Bazı bodur çeşitlerin yüksekliği ise 1.5 m'nin altındadır (Holland vd. 2009). Gövde kırmızı-kahverengi kabukla kaplı olup bu kabuk ilerleyen dönemlerde gri renge dönüşmektedir. Dallar sert, köşeli ve dikenlidir. Nar genellikle tek gövdeli olarak yetiştirilmekte olup büyük çalı veya küçük bodur taç oluşturmaktadır. Nar ağaçları 200 yıla kadar yaşayabilir fakat 15 yıl sonra ağacın gücü azalmaya başlar ve bitki verimsizleşir. Çoğu nar bitkileri ikinci yılda meyve vermeye başlar ve 3-5 yaşında verimlilik artar (Glozer ve Ferguson 2011).

Nar meyveleri erkek ve erdişi iki tür çiçekten elde edilir. Dane, meyvenin yenilebilir kısmı, döllenen meyvenin yumurtalığında bulunan yumurtacıklardan oluşan bir tohumdur (Shulman vd. 1984). Nar meyvesi 6.25-12.5 cm genişlik ve 200-650 g ağırlığa sahiptir (Erkan ve Dogan 2018; Gozlekci vd. 2011b). Yuvarlağa yakın nar meyvesi kaliks ile taçlandırılmış ve küçük bir sap ile ağaca bağlıdır (Holland vd. 2009). Meyve pürüzsüz kabuğa sahip olup farklı bölümlerde zarlara bölünmüş ve bu bölümler sulu ve etli keselerle kaplı köşeli tohumlarla doludur. Meyve kabuk rengi çeşitlere göre yeşil, pembe, kırmızımsı veya koyu kırmızı olarak değişim göstermektedir. Bazı çeşitlerde siyah dış rengi de mevcuttur. Çeşitler, genotipler ve kültürel işlemlere göre kabuk kalınlığı 1.5 ile 4.24 mm arasında değişmektedir (Pekmezci ve Erkan 2004). Nar meyvesinin yenilebilir kısmı (Dane) toplam ağırlığının yaklaşık %55-60'ını kapsamaktadır. Danenin meyve suyu oranı %80 ve çekirdek oranı %20'dir (Erkan ve Kader 2011). Nar suyunun %85.4'ü su, geri kalan kısmı ise suda çözünabilir kuru madde (SÇKM), şekerler, indirgen şekerler, antosiyaninler, fenolik bileşikler ve askorbik asitten oluşmaktadır (El-Nemr vd. 1990).

Meyve birçok dane içermektedir ve bu daneler perikarp ile ayrılmıştır. Daneler yenilebilir tabaka içermektedir. Bu tabaka tamamen çekirdeğin dış epidermal hücrelerinden oluşmakta olup renk, boyut ve sertlikte değişim göstermektedir. Yumuşak çekirdekli çeşitler çekirdeksiz narlar olarak bilinmektedir (Holland vd. 2009). Yabani genotiplerde dane ve çekirdek sertliğinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Al-Said vd. 2009). Meyve kabuğunun rengiyle dane rengi arasında ilişki bulunmamaktadır. Çeşitler asitliklere bağlı olarak tatlı, tatlı/ekşi ve ekşi olarak sınıflandırılmaktadır (Pekmezci ve Erkan 2004).

Kuzey yarımkürede hasat Eylül- Kasım aylarında Güney yarımkürede ise Mart-Mayıs aylarında yapılmaktadır. Nar, klimakterik olmayan meyve grubunda yer alır ve en iyi yeme kalitesi için tam olum aşamasında hasat yapılması gereklidir (Erkan ve Kader 2011). Genotip, çeşit ve iklim koşullarına göre meyvenin tam olgunlaşması için hasattan sonra 135-180 gün geçmesi gerekir (Erkan ve Dogan 2018). Nar meyvelerinin hasat olumunun belirlenmesinde kabuk rengi, dane rengi, titre edilebilir asitlik (TEA) seviyesi, toplam SÇKM miktarı ve SÇKM/TEA oranları ve bazı çeşitlerde kaliks açılması kullanılır (Crisosto vd. 2000; Al-Maiman ve Ahmad 2002; Erkan ve Kader 2011; Erkan ve Dogan 2018; Gozlekci 1997). Ülkemiz koşullarında ‘Hicaznar’ çeşidinin hasat zamanında SÇKM ve TEA miktarı sırasıyla %17-%18 ve %1.4-%1.7 olarak belirlenmiştir (Selcuk ve Erkan 2015; Gozlekci 1997).

Son yıllarda insan sağlığına olan faydalarından dolayı dünyada nar üretimi, pazarlaması ve tüketiminde artış görülmektedir (Erkan ve Dogan 2019). Nar meyveleri ellagitanninler, ellagik asitler, gallagik asitler, kateşinler, antosiyaninler, ferulik asitler ve kuersetinlere kapsayan polifenoller, aminoasitler, fitoöstrojenler, polifenolik flavonoidler ve mineraller açısından oldukça zengindir (Mena vd. 2011; Aviram vd. 2000; Melgarejo vd. 2000). Bu polifenollerin bazı kanser türlerine karşı etkili ve antibiyotik özelliğine sahip olduğu belirlenmiştir (Mena vd. 2011; Seeram vd. 2005; Erkan ve Dogan 2018).

Nar kabuğu gözenekli yapıya sahip olduğu için hızlı su kaybetmektedir (Kader vd. 1984). Bu durum özellikle manav koşullarında buruşmaya neden olarak meyvenin pazarlamasına olumsuz etkilemektedir (Kupper vd. 1995; Erkan ve Dogan 2019). Manav koşullarında buruşma ve çatlamalardaki artış kabuğun pürüzsüzlüğünü azaltmaktadır. Nar, MAP ortamında muhafaza edilmezse 210 gün muhafaza sonunda %25 oranında ağırlık kaybedebilmektedir (Selcuk 2012). Nar meyvelerinde %5 oranından daha yüksek ağırlık kaybı buruşmaya neden olmaktadır (Kader vd. 1984). Düşük sıcaklık (4-6 °C) ve yüksek oransal nem (%95) buruşmayı azaltmaktadır (Artes vd. 2000). Manav koşullarında 20 °C sıcaklıkta 23 gün sonunda ağırlık kaybının %24’e ulaşabileceği belirtilmiştir (Erkan ve Dogan 2019).

2.2. Bahçe ürünlerinde geciktirilmiş soğutma ile ilgili kaynak taramaları

Mitchel vd. (1987) sert çekirdekli meyvelerin hasattan sonra birkaç saat içerisinde hızla soğutulması gerektiğini bildirmiştir. Araştırmacılar soğutmanın gecikmesi ve yüksek sıcaklığın farklı nedenlere bağlı olarak çürüme oranını arttırabileceğini belirtmişlerdir. Hasat ve depolama sırasında yüksek sıcaklık, mikro organizmaların çoğalmasına ve metabolizmanın hızlanmasına neden olmaktadır.

Delong vd. (2006) 2003 ve 2004 yıllarında üç farklı lokasyonda, 7 yaşındaki ‘Honeycrisp’ elma çeşidinde geciktirilmiş soğutma ve muhafaza koşullarının meyve kalitesi ve çürüklük üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla birinci grup meyveler 24 saat boyunca 3 °C’de doğrudan soğutulmuş ve daha sonra normal ve kontrollü atmosfer (KA; 2.5 kPa O₂, 1.0-1.5 kPa CO₂) koşullarında muhafaza edilmiştir. İkinci grup meyveler ise 20 °C’de 6 gün ve 3 °C’de 1 gün bekletilerek normal ve kontrollü atmosfer koşullarında depolanmıştır. Çalışma sonucunda soğuk zincirdeki 7 günlük gecikme yumuşak çürüklük (soft scald) gelişimini azaltmıştır.

Tetteh vd. (2004) hasat sonrası soğuk zincirindeki gecikmelerin yabancılığını meyvelerinin ağırlık kaybı ve sertlik üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla meyveler dört farklı sıcaklık (4 °C, 21 °C, 27 °C, 32 °C) ve %95 oransal nemde depolanmıştır. 96 saat geciktirilmiş soğutma yapıldıktan sonra tüm meyveler 4 °C sıcaklık ve %95 oransal nemde muhafaza edilmiştir. Araştırmacılar dört güne kadar soğuk zincirdeki gecikmelerin olumsuz etkisinin beklenenden daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Robins ve Moore (1992) tarafından yapılan çalışmada 0.5 ve 12 saat süreyle geciktirilmiş ön soğutmanın ahududu kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Geciktirilmiş ön soğutma sonrasında meyveler, 0 °C sıcaklık ve %90 oransal nemde 8 gün süreyle muhafaza edilmiş, ardından manav koşullarında 20°C sıcaklık ve %62 oransal nemde 24 saat bekletilmiştir. Çalışma sonucunda ağırlık kayıpları, ön soğutması geciktirilmiş gruplarda artış göstermiştir. Ön soğutmada herhangi bir gecikme meyve kalitesini azaltmıştır.

King ve Henderson (1988) 'Golden Delicious' ve 'Red Delicious' elma çeşidini doğrudan soğutmaya (0.5 °C) veya hasattan 3, 8, 14 gün sonra KA'de (KA; %2 O₂, %2 CO₂ 0.5 ve 25 °C'de) muhafazaya almışlardır. Hasattan 3 gün sonra KA'de muhafazaya alınan meyveler, 14 gün sonra KA'de muhafazaya alınan meyvelere göre daha az ağırlık kaybı, renk değişimi, asitlik azalışı göstermiş ve daha iyi yenilebilir kaliteye sahip olmuşlardır. 'Red Delicious' elmalarının erken soğuk zincire alınması, erken KA'e alınmasına göre daha iyi sertlik korunumu sağlamıştır. Sonuçta uzun süreli muhafaza için 'Red Delicious' elmalarının 3 gün içinde soğutulması gerektiği tespit edilmiştir. 'Golden Delicious' çeşidinde ise hasattan sonra 3 gün bekletme ve KA'da depolama kombinasyonunun daha iyi sertlik korunumu sağladığı belirtilmiştir.

Arpaia vd. (1984) kivide geciktirilmiş KA uygulamasının etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla geciktirilmemiş grup 24 saatte %2 O₂ + %5 CO₂ atmosfer bileşimine getirilmiştir. Diğer meyve örnekleri 1 ve 2 hafta süreyle geciktirilmiş ve sonrasında istenilen atmosfer bileşimlerine getirilmiştir. Kontrol meyveleri ise normal atmosferde depolanmıştır. Normal atmosferde depolanan meyveler 6 hafta sonunda KA'de depolananlardan daha düşük sertliğe sahip olmuşlardır. 2 haftalık geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılan meyvelerin ise 8. hafta sonunda doğrudan KA'e alınan meyvelere göre daha yumuşak olduğu tespit edilmiştir. 1 haftalık geciktirilmiş soğutma uygulaması ile 2 haftalık geciktirilmiş uygulaması arasında depolamanın 16. haftasına kadar önemli bir farklılık tespit edilememiştir.

Burdon vd. (2008) statik kontrollü atmosfer (SKA) veya dinamik kontrollü atmosfer (DKA) koşullarında 1, 5, 10 veya 15 gün gecikmenin 'Hass' avokadolarının meyve kalitesi üzerinde etkilerini araştırmışlardır. Meyveler, 6 hafta boyunca 5 °C sıcaklıkta SKA (%5 O₂ / %5 CO₂), DKA (<%3 O₂/%0.5CO₂) ve normal atmosferde muhafazaya alınmıştır. DKA'de depolanan meyvelerin SKA veya normal atmosferde muhafaza edilen meyvelere kıyasla daha erken olgunlaştıkları tespit edilmiştir. DKA'de depolanan meyveler, SKA veya normal atmosferde depolanan meyvelere kıyasla daha düşük çürüme ve yanıklılığa sahip olmuştur. Depolama sonunda hem SKA hem de DKA koşullarında 15 günlük gecikme, kabuk renginin korunmasında diğer gecikme dönemlerine göre daha başarılı bulunmuştur. KA'de depolamanın normal atmosferde depolamaya göre daha iyi meyve kalitesi sağladığı, DKA'nın SKA'e göre daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Hansen ve Mellenthin (1979) bahçe ürünlerinin hasat zamanındaki iç sıcaklığının hızla düşürülmesi ve ürünlerin hasattan sonra 24 saat içerisinde depoya taşınması gerektiğini belirtmişlerdir. Soğutmada daha uzun süreli gecikmeler depolama ömrünün azalmasına yol açmaktadır.

DeLong vd. (2004) 'Honeycrisp' elma çeşidinde geciktirilmiş soğutmanın etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla hasat sonrasında meyvelerin yarısı hemen 5 °C'de muhafazaya (kontrol) alınmış, diğer yarısı ise 7 gün boyunca 20 °C'de tutulmuştur. Hem kontrol hem de geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılan meyveler sonrasında KA'de (2.5 kPa O₂; 1-1.5 kPa CO₂) 3 ve 5 °C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Geciktirilmiş soğutmanın sertlik, SÇKM, TEA, epidermal yağlılık, yaşlanmaya bağlı bozulma ve acı benek üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Geciktirilmiş soğutma, yumuşak yanıklık (soft scald) gelişimini önemli ölçüde önlemiştir. Çalışma sonucunda depolama öncesi geciktirilmiş soğutmanın, hasat sonrası yumuşak yanıklık ve üşüme zararını önleme amacıyla kullanılabileceği belirtilmiştir.

Zhao vd. (2015a) 'Hayward' kivi çeşidinde geciktirilmiş soğutma uygulamalarının etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla meyvelerin bir kısmı doğrudan (3 gün) bir kısmı ise kademeli olarak soğutulmuş (2 hafta) daha sonra meyveler 0 °C sıcaklıkta 25 hafta süreyle depolanmıştır. 40 günlük depolama süresi sonunda, 3 günde soğutulmuş meyvelerde daha hızlı bir yumuşama kaydedilmiştir. İki haftada soğutulmuş meyvelerde ise daha yüksek meyve çürüklüğü tespit edilmiştir.

Guerra ve Casquero (2009) soğutmada 48 saatlik gecikmenin 'Green Gage' erik çeşidinin muhafazası üzerine etkisini araştırmıştır. Erken hasatta, soğutmadaki yaşanan gecikmenin raf ömrünü kontrole göre 10 gün kısalttığı belirtilmiştir. Çalışmada hızlı soğutma, eriklerin fizyolojik bozulma miktarını azaltma, meyve kalitesini koruma ve eriklerin pazarlanabilir ömrünü uzatmak amacıyla gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Geciktirilmiş soğutma uygulamasının 'Green Gage' çeşidi eriklerde iç bozulmasında artışa neden olduğu tespit edilmiştir.

Yaban mersini meyveleri farklı sıcaklıklarda (5, 12, 19 ve 26 °C) ve farklı sürelerde (3, 9, 21 ve 45 saat) bekletilmiş ve sonrasında 0 °C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Çalışma sonucunda gecikme süresi 21 saati aştığında kalite kayıpları yaşanmış ve paketlenmeden önce soğutmanın gerekli olduğu belirtilmiştir (Jackson vd. 1999).

Kitazawa vd. (2013) hasat sonrası geciktirilmiş soğutmanın çilek meyvelerinin ağırlık kaybı, SÇKM ve askorbik asit içeriği üzerine etkisini incelemişlerdir. Meyveler, geciktirilmiş soğutma uygulamaları için 0, 4, 8, 12, 16, 20 ve 24 saat 20 °C sıcaklıkta bekletilmiştir. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ile ağırlık kaybı arasında pozitif korelasyon olmasına rağmen su kaybı ticari değerde düşüşe neden olmamıştır. 16-24 saatlik geciktirilmiş soğutma uygulamasının 3 günlük muhafaza sonunda askorbik asit içeriğinde azalmaya neden olduğu buna karşılık SÇKM miktarını ise etkilemediği tespit edilmiştir. Solunum hızındaki artışın askorbik asit içeriğinde azalmayı hızlandırdığı belirtilmiştir. Çalışma sonucunda askorbik asit içeriğindeki azalma ile ilgili olarak, soğutma için kabul edilebilir maksimum gecikmenin 12 saat olabileceği belirtilmiştir.

Harvey ve Harris (1996), kivi meyvelerin hasadı, soğuk hava deposuna yerleştirilmesi ve soğutmanın tamamlanması arasındaki yaşanan gecikmelerin, meyvenin optimum depolama sıcaklığına ulaşması için gereken süreyi belirlediğini belirtmişlerdir.

Çalışmada soğuk depoda muhafaza edilmeden önce 24 saat veya daha uzun süre gecikmenin, meyvelerde sertlik, SÇKM miktarı, çürüme şiddeti ve buruşma kriterleri açısından olumsuz etki yaptığını bildirmişlerdir.

Johnston vd. (2005) hasat sonrası işleme sırasında 'Royal Gala' ve 'Cox's Orange Pippin' çeşitlerinin meyve eti sertliği üzerine geciktirilmiş soğutmanın etkilerini incelemişlerdir. Soğuk depolama sıcaklıklarına kadar hızlı soğutmanın her iki çeşidin de pazarlanabilir ömrü ile ilgili olarak daha iyi meyve sertliği sağladığını bildirmişlerdir. Meyvenin 0.5 ile 3 °C sıcaklıktan oda sıcaklıklarına (10-20 °C) transferi ve sonrasında tekrar 0.5 ile 3 °C'ye geri getirildiğinde sertlik kaybının hızlandığı tespit edilmiştir.

Gao ve Rupasinghe (2012) yedi ve üç gün süreyle geciktirilmiş soğutmanın 'Honeycrisp' ve 'McIntosh' elmalarında meyve suyu kalitesi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Geciktirilmiş soğutmaya maruz kaldıktan sonra, elmalar 6 ay boyunca üç ayrı kontrollü atmosfer koşulunda muhafaza edilmiştir. Geciktirilmiş soğutma, her iki çeşitte de muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte TEA'nın azalmasına neden olmuştur. Normal atmosferde depolanan elmaların, KA'da depolanan meyvelerden daha düşük TEA miktarına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Aguero vd. (2014) geciktirilmiş soğutmanın marul kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada marulların optimal koşullara (0-2 °C ve %97-99 oransal nem) hemen maruz bırakılmasının, depolamanın başlangıcında optimal olmayan koşullara (20-22 °C ve %60-62 oransal nem) tabi tutulanlara göre daha yüksek kalite endeksleri gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Seibert vd. (2008), 'Constanza' erik çeşidinde 20 °C'de 6 gün süreyle geciktirilmiş soğutmanın üşüme zararı ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Gecikmeli soğutma işlemlerinden sonra erikler 0 °C sıcaklıkta 7, 14, 21, 28, 35 veya 42 gün veya 7, 14 veya 21 gün boyunca 5°C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Her iki sıcaklıkta da gecikmiş soğutmada daha yüksek ağırlık kaybı tespit edilmiştir. Geciktirilmiş soğutma yapılan meyveler, 0 °C'de kontrole göre daha yüksek ekstrakte edilebilir meyve suyu konsantrasyonu göstermiş ancak 5 °C'de depolanan eriklerle önemli farklılık tespit edilememiştir. Ayrıca, 0 °C'de 42 gün depolama sonrasında kontrol meyvelerinde iç esmerleşmesi gözlenmiş, ancak bu durumun geciktirilmiş soğutma yapılarak 0 °C'de depolanan meyvelerde daha düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Seibert vd. (2010) tarafından geciktirilmiş soğutmanın (şartlandırma) iki farklı olgunlaşma aşamasında (yeşil-olgun ve tam-olgun) hasat edilmiş 'Maciel' çeşidi şeftalilerinin üşüme zararı üzerine etkisi incelenmiştir. Kontrol meyveleri doğrudan 0 °C'de, geciktirilmiş soğutma uygulamaları ise 0 °C'de depoya alınmadan önce sırasıyla 2 ve 3 gün 20 °C'de tutulmuştur. Meyveler 7, 14, 21 veya 28 gün sonra muhafazadan çıkarılmış ve 3 gün 20 °C'de tutularak olgunlaştırılmıştır. Geciktirilmiş soğutma yapılan yeşil olgun şeftalilerde ağırlık kaybının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca geciktirilmiş soğutma yapılan yeşil olgun şeftaliler, geciktirilmiş soğutma yapılmayanlara göre daha düşük meyve eti sertliğine sahip olmuşlardır. Ancak, geciktirilmiş soğutma yapılan tam olgun şeftalilerin ise kontrollere göre daha yüksek sertlik değerine sahip olduğu belirtilmiştir.

Delong vd. (2009) farklı süre (0, 1, 2, 4 ve 6 gün) ve sıcaklıklarda gecikmenin (3.5, 10, 15, 20, 25 ve 30 °C) 'Honeycrisp' elmalarının muhafazası üzerine etkilerini

incelemiştir. Çoklu regresyon ve yüzey tepkisi eğrileri, geciktirilmiş soğutma uygulamasına bağlı olarak sertlik ve SÇKM miktarının artış gösterdiğini, ancak sıcaklıktan eğrisel olarak etkilendiğini ve yaklaşık 15 °C’de maksimuma ulaştığını, ardından azaldığını belirtmişlerdir. Çalışmada meyve kalitesinde önemli bir düşüşe neden olmadan, 25 °C’de 1-2 gün veya 30 °C’de 1 gün geciktirilmiş soğutma uygulaması ile yumuşak yanıklık ve düşük sıcaklık zararının engellenebileceği belirtilmiştir.

Kabir vd. (2020a) domatest 24 saat geciktirilmiş soğutmanın 10±1 °C sıcaklıkta ve %90±3 oransal nemde depolama süresince etkilerini incelemişlerdir. 15 günlük depolama sonunda, tüm uygulamalarda ağırlık kaybı artmış ancak doğrudan depolamaya alınan domateslerde bu miktar daha düşük olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, doğrudan depolanan meyvelerde sertlik korunumun daha iyi olduğu belirtilmiştir.

Crisosto vd. (1994) tarafından ‘Ya Li’ ve ‘Seuri’ armut çeşitlerinde geç hasat ve gecikmiş soğutmanın meyve iç kararması üzerine etkilerini incelemişlerdir. Meyvelerde 0 °C’de soğukta muhafazaya alınmadan önce 20 °C’de 7 gün süreyle geciktirilmiş soğutma uygulamasının çekirdek ve et dokularının kararmasını arttırdığı tespit edilmiştir. Bu nedenle çalışmada meyvelerin hasattan sonra hemen soğutulması önerilmiştir.

Kabir vd. (2020b) tarafından dört domates çeşidinde (‘Intermediate Dabol-large’, ‘Intermediate Dabol-medium’, ‘Cherry-Sense Q’ ve ‘Cherry-7160’) geciktirilmiş soğutmanın kalite parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada domatesler 24 saat süreyle serada açıkta ve üstü örtülerek iki farklı şekilde geciktirilme işlemine tabi tutularak depolamaya alınmıştır. 15 günlük depolamadan sonra geciktirilmiş soğutma yapılan ve üstü örtülü olmayan domates çeşitlerinde en yüksek ağırlık (%13.01) ve meyve sertliği kaybı (%42.14) ‘Cherry-7160’ çeşidi domateslerde tespit edilmiştir. Doğrudan depolanan ‘Cherry-7160’ domateslerinde depolama süresi sonunda h° değerlerinde minimal değişiklikler gözlenmiştir. Doğrudan depolama uygulanan domates çeşitlerinde, depolama süresince diğer uygulamalara göre kalite değişimleri daha yavaş olmuştur. Çalışma sonucunda domateslerin hasat sonrası kalitesinin korunması ve uzun süreli depolanma başarısı için soğutmada gecikmelerin yaşanmamasının önemli olduğu belirtilmiştir.

Lee vd. (2018) Asya armutunda ön kurutma oranlarının, geciktirilmiş soğutmanın ve karbondioksit (CO₂) uygulamalarının muhafaza süresince kabuk kararması üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada kabuk kararmasının 20 °C’de 48 saatlik geciktirilmiş soğutma uygulamasıyla etkili bir şekilde önlenilebileceği belirtilmiştir.

Mohamedien vd. (2019) tarafından ‘French Hyrious’ enginar çeşidinin depolama kalitesi üzerine hasat sonrası farklı gecikme sürelerinin etkileri incelenmiştir. Hasat sonrası 2 saat gecikmiş soğutmanın ağırlık kaybı, askorbik asit içeriği, SÇKM miktarı ve renk değişimleri açısından daha iyi sonuç verdiği belirtilmiştir. Buna ek olarak hasat sonrası maksimum gecikme süresini 4 saat olarak belirlemişlerdir.

DeEll vd. (2016) geciktirilmiş kontrollü atmosferde depolamanın ‘Honeycrisp’ elma çeşidinin meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla meyveler 12-19 °C’de 4 gün bekletilerek sonrasında 3 °C’de 3 kPa O₂ ve 1.5 kPa CO₂ ortamında depolanmıştır. KA’deki gecikme içsel CO₂ zararını azaltmış ancak bu zararlanmanın gecikmesi için biraz daha uzatılmasının gerekli olduğu belirtilmiştir. Çalışmada sıcaklık koşullandırmasının ve KA’deki gecikmenin, ‘Honeycrisp’ elmalarında iç CO₂

zararlanmasının oluşumunu azaltabileceği buna karşılık diğer bozuklukların gecikmeyle artabileceği bildirilmiştir.

Ogumo vd. (2018) tarafından beş farklı hasat zamanı (07:00, 9:00, 11:00, 13:00 ve 15:00) ve beş farklı geciktirilmiş soğutma sürelerinin (0 saat, 2 saat, 4 saat, 6 saat ve 8 saat) taze fasulyede hasat sonrası kalite ve raf ömrü üzerine etkileri incelenmiştir. Soğutmanın başlangıcındaki her gecikmenin önemli ağırlık kayıplarına yol açtığı buna karşılık protein, yağ ve kül içeriğinde ise hafif bir artışa neden olduğu belirtilmiştir.

Watkins vd. (2004) düşük ve yüksek sıcaklıkta depolamanın (sırasıyla 0-0.5 °C ve 2.8-3 °C), difenilamin uygulaması ve depolamadan önce 10 veya 20°C'de geciktirilmiş soğutma uygulamalarının 'Honeycrisp' elma çeşidinin depolama kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, depolama sıcaklığından bağımsız olarak, depolamadaki gecikmelerin fizyolojik bozulmaları önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir.

Cherono vd. (2018) tarafından hasat sonrası depolamadaki gecikmenin domates kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Gecikme uygulaması için domatesler 6 saat bahçede bekletilmiş, kontrol için ise domatesler hasattan sonra hemen taşınarak depoya alınmıştır. Her iki grupta $15 \pm 2^\circ \text{C}$ 'de 24 gün muhafaza edilmiştir. Çalışma sonucunda depolamada yaşanan gecikmelerin taze domateslerin hasat sonrası kalitesini olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

Zhou vd. (2000) nektarinlerde yünlülük olarak ortaya çıkan üşüme zararının hem soğuk depolama hem de KA depolama (%10 CO₂, %3 O₂) öncesinde 20 °C'de 48 saat geciktirilmiş soğutma ile hafifletildiğini veya önlendiğini belirtmişlerdir. Li vd. (2015), farklı meyve (elma, muz, şeftali ve üzüm) ve sebzelerde (domates, salatalık, biber ve lahana) gecikmeli soğutmanın (0, 24, 48, 72 saat) etkilerini incelenmişlerdir. Meyve ve sebzelerde hasat sonrası kayıpları azaltmak ve ürün kalitesini korumak için ticari meyve ve sebzelerin depolanması için minimum sürenin 24 saatten fazla olmaması gerektiğini bildirmişlerdir.

Kabir vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada dolmalık biberlerin serada örtülü ve örtüsüz ortamda 24 saat bekletmenin muhafaza kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Geciktirilmiş soğutmanın dolmalık biberde yumuşamayı hızlandırdığı, direkt muhafazaya alma işleminin ise SÇKM, L^* , h° ve C^* değerlerinde daha az değişikliğe sebep olduğu belirlenmiştir.

Crisosto vd. (2004) farklı şeftali çeşitlerinde ('Flavorcrest', 'Elegant Lady', 'O'Henry', 'Summer Lady', 'Zee Lady' ve 'Ryan Sun') hasat sonrası 24 ve 48 saat geç soğuk zincire almanın pazarlanabilir ürün miktarı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada geciktirilmiş soğutma işlemi sonucunda kullanılan çeşitlerin pazarlanabilir ürün miktarının arttığını bildirmişlerdir.

Nunes vd. (1995a), 'Sweet Charlie' çilek çeşidinde 6 ve 8 saat geciktirilmiş soğutmanın meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada geciktirilmiş soğutma işleminden sonra meyveler PVC polimerik filmlere sarılarak ve sarılmadan 1 °C'de depolanmıştır. Çilek meyvesinde 6 ve 8 saat süreyle geciktirilmiş soğutma, meyvede SÇKM'yi, şekerleri, asitliği, askorbik asit içeriğini ve meyve eti sertliğini azaltmıştır.

Brennan ve Shewfelt (1989) tarafından yapılan çalışmada, brokolide soğuk zincire alınma işlemindeki gecikmenin (0.5, 1, 2 ve 3 saat) muhafaza kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada hasat sonrası yaşanan gecikmelerin raf ömrünü önemli derece kısalttığı belirtilmiştir.

Bernalte vd. (2003) tarafından yapılan çalışmada, farklı gecikme sürelerinin (5, 15 ve 25 saat) 'Van' kiraz çeşidinin meyve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda ön soğutma yapılmadan önce 15 saatlik gecikme uygulanan kirazlarda daha yüksek SÇKM miktarı, titre edilebilir asitlik ve meyve eti sertliği tespit edilmiştir.

'Chandler', 'Oso Grande' ve 'Sweet Charlie' çilek çeşitlerinde zorlanmış hava ile ön soğutma yapılmadan önce 30 °C'de 6 saat süreyle gecikmenin 1 °C sıcaklıkta depolama süresince meyve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada, çileklerde gecikmeli soğutma uygulamasının kontrole göre %50 oranında daha yüksek ağırlık kaybına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca gecikmeli soğutma yapılan meyvelerde daha düşük meyve sertliği (%14-22 arasında), renk, TEA, askorbik asit, SÇKM, fruktoz, glikoz ve sakaroz miktarları tespit edilmiştir. Sonuçta çileklerde hızlı soğutma ve düşük sıcaklıkta depolamanın kaliteyi korumada etkili olduğu belirtilmiştir (Nunes vd. 1995b).

Cantwell ve Thangaiah (2012) dolmalık biber, patlıcan ve kabakta soğutmayı geciktirmenin görünüm, parlaklık ve meyve eti sertliğinde azalmaya ve meyveden daha yüksek su kaybına neden olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada soğutmada kabul edilebilir gecikmenin, ürüne ve belirli atmosfer koşullarına bağlı olduğu saptamıştır. Genel olarak, dolmalık biberlerde hasattan sonra soğuk zincir arasındaki sürenin 20-25 °C'de 9 saatten, 37 °C'de ise 6 saatten az olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu süreler patlıcanlarda ise 20-25 °C'de 6 saatten, 37 °C'de ise 3 saatten az olmalıdır.

D'Souza ve Ingle (1989) tarafından yapılan çalışmada 'Jonared', 'Stayman' ve 'Rome Beauty' elma çeşitlerinde soğuk zincire alınmadaki gecikmelerin etkisi incelenmiştir. Araştırmacılar, çalışma sonucunda elmalarda soğuk zincirdeki gecikmenin özellikle yumuşamaya yatkın çeşitlerde olumsuz sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

2.3. Bahçe ürünlerinde kükürtlü kağıt kullanımıyla ilgili kaynak taramaları

Cappellini vd. (1961) 20 dk. süreyle tek ve çift salınlı kükürt dioksit (SO₂) uygulamasının kırmızı ahududularının depolama kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada, %0.50 SO₂ uygulanan meyveler hafif yumuşama ve ağarma belirtisi gösterirken %0.25 ve %0.13'lük dozların olumsuz etki göstermeden olgunlaşmayı geciktirdiği belirtilmiştir. Ayrıca, hasat sonrası kırmızı ahududularında *Botrytis* ve *Cladosporium* etmenlerinden kaynaklı bozulmaların SO₂ uygulamasıyla başarılı bir şekilde kontrol edilebileceği bildirilmiştir.

Gabler vd. (2010) tarafından sofralık üzümde ön soğutma sırasında ozon veya SO₂ fümigasyonunun meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. 'Autumn Seedless' üzümünün 5000 µL L⁻¹ ozon ile fümigasyonu, gri küf gelişimini %91.7'den %19.3'e düşürmüş, ozon fümigasyonu ile *Muscodor albus* uygulamasının kombinasyon şeklinde yapılması ile bu değerin %10'a kadar düştüğü tespit edilmiştir. 'Thompson Seedless' üzümünde doğal gri küf gelişimi 0.5 °C'de %31 olarak tespit edilmiştir. Gri küf gelişimi

ozon fümigasyonu ve *Muscodor albus* biyofümigasyonu ile sırasıyla %9.7 ve %4.4 olarak saptanmıştır. Standart SO₂ pedlerinin ise gelişimi %1.1'e düşürdüğü tespit edilmiştir.

Jeon vd. (2019) tarafından fitozitli (Fitozit 1 ve Fitozit 2) ve SO₂'li kağıt uygulamalarının üzümün raf ömrü üzerine etkileri incelenmiştir. SO₂ uygulamasında daha yüksek ağırlık kaybı tespit edilmiştir. Kontrol grubunda depolamanın 12. gününde daha yüksek dane dökülme oranı görülmüştür. SO₂ uygulaması *L** ve *a** değerinde artışa yol açarken, fitozit 2 kağıt uygulaması dışındaki tüm işlemler *b** değerini artırmıştır. Depolamanın 12. gününde, SO₂'li kağıt uygulaması ile fitozit kağıt 2 uygulamasında fruktoz içeriği sırasıyla 56.80 ve 67.15 mg L⁻¹ olarak tespit edilmiştir.

Ma vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada SO₂ fümigasyonunun 15 °C'de depolanan üzümlerin raf ömrü üzerine etkisi incelenmiştir. Üzümlere SO₂ uygulamaları 1 saat süreyle %0, %3, %5 ve %8 olacak şekilde yapılmıştır. Çalışma sonucunda %5 SO₂ uygulamasının malondialdehit konsantrasyonundaki artışı kontrole göre %36.69 oranında engellediği belirtilmiş ve 1 saatlik %5 SO₂ uygulamasının üzüm kalitesini korumada daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Rodriguez ve Zoffoli (2016) tarafından yapılan çalışmada 'Legacy' yabanmersini çeşidinin muhafazası üzerine SO₂ uygulamasının etkisi incelenmiştir. Bu amaçla meyvelere 100-150 µL L⁻¹ SO₂, 20 °C'de 30 dk. süreyle fumigasyon şeklinde uygulanmış ve sonrasında deliksiz MAP (MAP1) ve delikli MAP (MAP2) ortamında depolanmıştır. MAP2 uygulamasının SO₂ fümigasyonlu meyvelerde 45 günlük depolama sonunda çürüme, ağırlık kaybı, susuz ve yumuşak meyve yüzdesini olumlu etkilediği belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca, SO₂ uygulamasının özellikle meyve çürümesi üzerine etkili olduğu belirtilmiştir.

Salur-Can vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada farklı SO₂ konsantrasyonları (0, 451, 832, 1594, 2112 ve 3241 mg kg⁻¹) ve depolama sıcaklıklarının (4, 20 ve 30 °C) kuru kayısıların organik asitleri ve β-karoten miktarı üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada 1594 mg SO₂ kg⁻¹'dan daha düşük SO₂ dozlarında kaydedilen ana organik asit, süksinik asit olurken, bunu aşan konsantrasyonlarda ise malik asit daha yüksek bulunmuştur. SO₂ konsantrasyonundaki artış sitrik asit ve oksalik asit konsantrasyonlarını artırırken, malik asit konsantrasyonunu azalttığı tespit edilmiştir. Ayrıca, 4 °C'de 1594 mg SO₂ kg⁻¹ kullanımının β-karoten, malik asit ve SO₂ stabilitesi açısından daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir. Bu neden ile kuru kayısı muhafazasında 4 °C'de 1594 mg SO₂ kg⁻¹ uygulamasının yeterli olacağı önerilmiştir.

Samiullah vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada potasyum metabisülfite (K₂S₂O₅) ve sitrik asit (0.2 g, 0.4 g, 0.6 g, 0.8 g, 1.0 g) ile karıştırılmış farklı SO₂ kağıt formülasyonlarının 5±1 °C sıcaklıkta muhafaza edilen çileğin raf ömrü üzerine etkisi incelenmiştir. Kontrol grubunda SO₂ kağıt kullanılmamıştır. 1.0 g potasyum metabisülfite ve sitrik asit içeren SO₂ kâğıdı, çileklerin biyokimyasal kalitesini ve raf ömrünü korumada etkili bulunmuştur. Çalışma sonucunda kontrol grubunda 4 gün olarak tespit

edilen raf ömrünün, 1.0 g potasyum metabisülfite ve sitrik asit içeren SO₂ kâğıdı ile 8 güne uzatılabileceği belirtilmiştir.

Stadtman vd. (1946) kuru kayısıların depolama süresince SO₂ içeriği ve nem konsantrasyonunu incelemişlerdir. Çalışmada depolama sırasında mevcut SO₂'in yaklaşık olarak %65'inin kaybolduğunu belirtilmiştir. Oksijensiz depolama koşullarında, nem konsantrasyonunun %40'tan %10'a düşmesi kararın hızı arttırmıştır.

Yokoyama vd. (2001) tarafından yapılan çalışmada SO₂ salımını yapan kağıtların depolama süresince *Frankliniella occidentalis* (batı çiçek tripsi), *Pseudococcus maritimus* (üzüm unlu böceği), *Tetranychus pacificus* (pasifik örümceği), *Tetranychus urticae* (iki benekli örümcek), *Platynota sultana* (omnivorlar yaprak kıvrımcısı) etmenleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada batı çiçek tripsleri, 1 haftalık uygulama ile tamamen kontrol edilmiştir. Buna karşılık 2-5 haftalık uygulamalardan sonra üzüm unlu böceğin ölüm oranı $\geq$ %93 iken, 6 haftalık uygulamadan sonra %100'e ulaşmıştır. Pasifik örümcek akar ve iki benekli örümcek akarında 6 haftalık uygulama sonrası ölüm oranı sırasıyla %98.0 ve %99.6 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar, depolamada düşük sıcaklık yavaş salınan kükürt dioksit pedlerinin, batı çiçek trips'lerinde, iki benekli örümcekte ve omnivor yaprak merceğinde %100 ölüm oranı sağladığını bildirirlerdir. Bu uygulamanın birkaç böcek ve akarın karantina kontrolünü gerçekleştirmek için uygun bir teknik sağlayabileceğini belirtmişlerdir.

Zhao vd. (2015b), muhafaza süresince farklı SO₂ konsantrasyonlarının (0 μ L L⁻¹, 3000 μ L L⁻¹, 5000 μ L L⁻¹) üzüm kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Elde edilen bulgular, SO₂ uygulamasının üzümün metabolik ve fizyolojik kalitesi üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu göstermiştir. SO₂ uygulamasının pH artışını engellediği, hücre membranlarını olumsuz etkilediği, iletkenliği ve malonaldehit konsantrasyonunu artırdığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda doğru SO₂ konsantrasyonunun üzümün depolama kalitesini iyileştirici etki yapabileceği bildirilmiştir.

Zhenxian vd. (1999) tarafından yapılan çalışmada depolama sırasında longan perikarpındaki enzimatik esmerleşme üzerinde SO₂ fümigasyonunun etkileri incelenmiştir. Çalışmada, SO₂ fümigasyonun sitoplazmanın pH'sını düşürdüğünü, polifenol oksidaz aktivitesini yavaşlattığı ve toplam fenolik madde miktarını artırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca SO₂ fümigasyonunun, reaksiyon koşullarını ve polifenol oksidaz aktivitesini etkileyerek enzimatik esmerleşmeyi kontrol ettiğini de belirlemişlerdir.

Ahmed vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada SO₂ pedlerinin üzümde *Botrytis cinerea*'ya karşı etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda SO₂ pedlerinin gri küf şiddeti, kütle kayıpları ve meyvelerde dökülmeyi engellediği bildirilmiştir.

Candir vd. (2012) farklı MAP poşetleri ve SO₂ pedlerinin 'Red Globe' üzüm çeşidinin meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla çalışmada MAP

(ZOEpac) ile çeşitli derecelerde etanol buhar üreten şaşeler (küf önleyici 30, küf önleyici 60 veya küf önleyici 80) ve SO₂ pedleri kullanılmıştır. Üzümler 0 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde 4 ay süreyle muhafazaya edilmiştir. Üzümlerde mantarsal bozulmanın ve sap kararmasının, diğer uygulamalara göre delikli polietilen veya ZOEpac torbalarındaki SO₂ ped kombinasyonları ile daha iyi kontrol edilmiştir. Doğal olarak enfekte olmuş veya yapay olarak inoküle edilerek 1 ay depolanan üzümlerde çürümeleri azaltmada SO₂ ve küf önleyici 80 şasesi eşit derecede etkili bulunmuştur. Tek başına MAP (ZOE-pac-210) kullanımının ağırlık kaybı ve sap kararmasını şiddetine önemli düzeyde engellediği ancak mantarsal çürümenin azaltılması üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle MAP içerisinde çürüme engelleyici kullanımının üzümlerde önemli olduğu vurgulanmıştır.

Carter vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada sofralık üzümlerde farklı SO₂ pedi uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Bu amaçla meyveler Kutu astarı veya SO₂ ped olmadan (1), Kutu astarlı (2), SO₂ pedli (3) ve Kutu astarlı ve SO₂ pedli (4) olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Üzümlere *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7 ve *Salmonella enterica* Thompson, inoküle edilmiş ve meyveler 1.1±0.5 °C ve %90 oransal nemde depolanmıştır. *Listeria monocytogenes*, SO₂ pedlerinden ve kutu astarlı SO₂ uygulamalarında 12 gün sonunda tamamen inaktive olmuştur. *Salmonella enterica* Thompson, etmeni ise SO₂ ped ile 20. günde tamamen etkisiz hale gelirken kutu astarı ile birleştirilmiş SO₂ salma pedi içinde 13. günde tamamen inaktive olmuştur. Çalışma sonucunda *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella enterica* Thompson'ın SO₂ salma pedlerinin uygulanmasıyla etkili bir şekilde azaldığı belirlenmiştir ancak SO₂ salma pedinin uygulanması *Escherichia coli* O157:H7'nin kontrolünde de etkili olmuştur.

Chironi vd. (2017) 'Italia' ve 'Red Globe' üzüm çeşitlerinde SO₂ fümigasyonunun etkinliği incelenmiştir. Bu amaçla 1±1°C sıcaklık ve %90±2 oransal nemde 90 günlük soğuk depolama sırasında 22 duyuşal özellik incelenmiştir. Sicilya'nın sofralık üzüm üretim bölgelerine yakın 9 şehirde 'Mağazada' tüketici kabul testleri için 1000 tüketici ile analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda 'Italia' çeşidi danelerinde lekelenme olmadığı, renk korunumu ve şeker/asit oranındaki sabitliği nedeniyle tüketici tarafından tercih edildiği belirtilmiştir. 'Red Globe' çeşidinin, gevreklik, güçlü aroma, meyvelerin ayrılması ve kabukta danelik açısından daha iyi sonuçlar gösterdiği belirtilmiştir.

Domingues vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada 'BRS Vitoria' çekirdeksiz üzümlerinde '*Botrytis cinerea*' etmenine karşı farklı tipteki SO₂ salma pedlerinin etkileri incelenmiştir. Bu amaçla meyveler, kontrol, yavaş salınlı SO₂ pedi, çift salınlı SO₂ pedi, çift salınlı hızlı azaltılmış SO₂ pedi, *Botrytis cinerea* ile aşılınmış ve ardından yavaş salınan SO₂ pedi uygulanmış, *Botrytis cinerea* ile aşılınmış ve daha sonra çift salınlı SO₂ pedleri uygulanmış, *Botrytis cinerea* ile aşılınmış ve daha sonra çift salınlı hızlı azaltılmış SO₂ pedi uygulanmış gruplara ayrılmıştır. Hem soğuk depolama hem de manav koşullarında çift salınlı pedlerinin, gri küf oluşumunun önlenmesi ve ağırlık kaybı açısından yavaş salınlı pedlerine göre daha iyi performans gösterdiği belirtilmiştir. Tüm SO₂ pedleri, soğuk muhafaza süresince dane dökülmesini azaltırken sap kararması, sertliği veya kabuk rengini önemli düzeyde etkilememiştir.

Benzer şekilde Fernandez-Trujillo vd. (2008), tek ve çift fazlı SO₂ pedlerinin *Botrytis cinerea* üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla 'Napoleon' ve 'Aledo' üzüm çeşitleri 0 °C sıcaklıkta ve %85±5 oransal nemde dört ay süreyle depolanmıştır.

Inoküle edilmiş veya edilmemiş üzümler kontrol grubu olarak SO₂ ped kullanmadan 2 ay boyunca muhafazaya alınmıştır. ‘Aledo’ üzüm çeşidinin depo ömrü *Botrytis cinerea* (gri küf) tarafından 1 ay ile sınırlandırılırken, ‘Napoleon’ meyvelerinde ise çatlama nedeniyle 2 ay olarak tespit edilmiştir. Meyve kalitesi depolama süresinden etkilenmiş, ancak SO₂ pedlerinden etkilenmemiştir. Pedler, tüketim için tad üzerinde olumsuz etki yapmamış ancak ‘Napoleon’ çeşidinin ‘Aledo’ çeşidine göre tadı daha iyi bulunmuştur. Bu araştırmacılar, çift fazlı SO₂ pedlerinin, tekli SO₂ pedlerine göre, üzümlerin uzun süreli depolanması için hasat sonrası kaliteyi (meyvelerin duyuşal özellikleri, sap görünümü, sapta daha az kararma) daha iyi koruduğunu belirlemişlerdir. Üzümlerin raf ömrünün çeşit bazında çift fazlı SO₂ salma pedleri kullanılarak yaklaşık olarak 1 ay süreyle uzatılabileceği belirtilmiştir.

Junior vd. (2019), tarafından yapılan çalışmada ‘Benitaka’ üzüm çeşidinin muhafazası üzerine farklı tipte SO₂ salgılayan pedlerin ve delikli plastik astarların etkileri incelenmiştir. Gri küf oluşumuna neden olan doğal veya yapay *Botrytis cinerea* aşılari ile muamele edilmiş üzümler delikli şaleler içerisinde 1±1 °C’de 45 gün depolama ve 22±1 °C’de 3 gün bekletilerek raf ömrü sonundaki durumu incelenmiştir. 5 veya 8 g sodyum metabisülfite (Na₂S₂O₅) içeren çift salınımlı SO₂ pedleri ve 7 g Na₂S₂O₅ içeren yavaş salınan pedler, delikli şaleler içerisinde 45 gün depolanan üzümlerde gri küf oluşumunun önlenmesinde daha iyi sonuçlar gösterdiği belirtilmiştir.

Khezzadeh vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada 1 g kg⁻¹ sodyum metabisülfite içeren dört farklı şekilde paketlenen (tamamen kapalı, %75 kapalı ve %50 kapalı paketlenmiş üzüm ve SO₂ kâğıdı kullanmadan) üzümlerin muhafaza kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. SO₂ pedlerin, ağırlık kaybı, ağartma, danelerin buruşma ve çürüme şiddetini azalttığı belirtilmiştir. Çalışma sonucunda genel olarak, %50 kapalı paketlenmiş SO₂ pedinin delikli polietilen torbalarla birlikte uygulanması, soğuk depoda muhafaza edilen ‘Rasha’ üzüm çeşidinde ağırlık kaybı, çürüme şiddeti, tat korunumu ve depolama ömrü açısından başarılı bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca, üzüm ambalajının %50’sini kaplayan SO₂ pedinin uygulanmasıyla ‘Rasha’ üzümünün hasat sonrası ömrünün uzatılabileceğini önerilmiştir.

Jia vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada MAP + SO₂ ve aralıklı SO₂ fümigasyonunun ‘Red Globe’ üzüm çeşidinin muhafazası üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada her 30 günde bir 0.1 mL L⁻¹ ve 0.3 mL L⁻¹ 30 dakika süreyle SO₂ fümigasyonunun 240 gün boyunca ‘Red Globe’ üzüm çeşidinin kalitesini koruyabileceğini bildirmişlerdir. MAP + SO₂ kombinasyonu ise uzun depolama süresinde mantarsal patojenlerin inhibisyonunda az da olsa etkili bulunmuştur.

Lim vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada ‘Rosario Bianco’ ve ‘Campbell Early’ üzümleri üzerine yavaş salınan SO₂ pedlerinin etkisi incelenmiştir. 40 günlük depolama sonunda paket içi SO₂ miktarı yaklaşık 40 µg L⁻¹ olarak tespit edilmişken bu değer 80 günden sonra 15 µg L⁻¹ üzerinde tespit edilmiştir. Kontrol grubu ‘Rosario Bianco’ ve ‘Campbell Early’ üzüm çeşitleri sırasıyla 44 ve 85 günlük depolamadan sonra çürüme gösterirken bu çürümeler SO₂ pedi uygulamaları ile engellenmiştir. Çalışmada SO₂ uygulaması, üzüm danelerinin depolama kapasitesini çeşitle bağlı olarak 0 °C sıcaklık 2-3 kat arttırdığı belirtilmiştir.

Lim vd. (2018) tarafında yapılan çalışmada SO₂ pedi ve MAP uygulamalarının 0 °C sıcaklıkta depolanan yabancı mersini meyvelerinin kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Delikli film kullanılarak ile uygulanan SO₂ pedi ve MAP kombinasyonu yabancı mersini

meyvelerinin raf ömrünü arttırmış, genel olarak meyve sertliği ve ŞÇKM içeriği, çürüme şiddeti dışında uygulamalar arasında önemli farklılıklara sebep olmamıştır. Çalışmada kontrol grubunda depolamanın 15. ve 33. günlerinde sırasıyla %25 ve %75 çürüme tespit edilirken, SO₂ pedi ve MAP uygulamasının birlikte kullanımı meyve çürümesini engellemiştir.

Pols vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada domateste hasat sonrası enfeksiyon kontrolü için SO₂ pedlerinin etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, kutudaki meyvelerin üstüne ve altına yerleştirilen SO₂ salgılayan pedlerin çürüme gelişimini başarılı bir şekilde engellediğini göstermiştir. SO₂ pedlerinin MAP ile kombinasyonu, tek başına SO₂ salgılayan pede göre çürüme gelişimini daha başarılı olmuş, MAP ile kombine edilen SO₂ pedlerinin domateste meydana gelen kayıpları azaltılabileceği belirtilmiştir.

Sen vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada farklı paketleme kombinasyonlarının çekirdeksiz üzüm muhafazası üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla meyveler MAP1, MAP1+ClO₂, MAP2, MAP2+ClO₂, MAP2+SO₂, Polietilen+SO₂ olmak üzere 6 gruba ayrılmıştır. Sonrasında -0.5 °C sıcaklık ve %90 oransal nemde 3 ay süreyle muhafaza edilmiştir. 3 aylık depolamadan sonra çürüme gelişimi ClO₂ uygulamasında %26'ya ulaşmış, sap kararması artış göstermiş ve duyusal değerlendirme puanı düşmüştür. Sonuçta ClO₂ jeneratörlerinin uygulanmasıyla 2 aya kadar maksimum hasat kalitesi elde edilebileceği buna karşın bu sürenin SO₂ pedleri ile muamele edilerek 3 aya kadar çıkarılabileceği bildirilmiştir.

Yaldiz ve Sen (2015) tarafından yapılan çalışmada 'Sultana Çekirdeksiz' üzüm kalitesi üzerine farklı SO₂ uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Birinci grup meyveler SmartPac içinde paketlenmiştir. İkinci grup meyveler polietilen torbalar içine konulmuş ve ön soğutma yapıldıktan sonra SO₂ pedi, tekli (alt) ve çiftli olarak (alt+üst) olarak uygulanmış ve -0.5 °C'de ve %90 oransal nemde 4 ay süreyle muhafaza edilmiştir. Çalışma sonunda SmartPac paketleri içerisinde SO₂ miktarı azalmış ve 45 günlük depolamadan sonra ise tespit edilmemiştir. Bulgular 'Sultana Çekirdeksiz' çeşidi meyvelerinin SmartPac ambalajlarında 2 aya kadar ve SO₂ salgılayan pedler kullanılarak 4 aya kadar başarıyla muhafaza edilebileceğini göstermiştir.

Kamel vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada nar danelerinin muhafazası üzerine etanolü ekstrakte edilmiş propolis (%0.5 ve %1), sodyum metabisülfite (0.5 ve 1 g L⁻¹) ve kombinasyonlarını (% 0.5 etanolü ekstrakte propolis + 0.5 g/L sodyum metabisülfite ve %1 etanolü ekstrakte propolis+1 g L⁻¹ sodyum metabisülfite) uygulamalarının etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda 1 g L⁻¹ dozundaki sodyum metabisülfite'in tek başına veya %1 etanol ile ekstrakte edilmiş propolis + 1 g L⁻¹ sodyum metabisülfite'in kombine edilmesinin 'Wonderful' nar danelerinin kalitesini 19 güne kadar başarıyla koruduğu belirtilmiştir.

Cantin vd. (2011), fümigasyon yoluyla SO₂, çift salınlı SO₂ üreten pedler ve kombine uygulamalarının 'Black Mission' ve 'Brown Turkey', 'Kadota' ve 'Sierra' incir çeşitlerinin hasat sonrası kalite ve çürüme miktarı üzerine etkilerini incelemişlerdir. SO₂ uygulamalarının incirlerin çürüme miktarını sınırlayarak pazarlanabilirlik ömrünü uzattığını bildirmişlerdir. Ayrıca meyvelerin *Botrytis* spp. ile kontaminasyonlarının SO₂ uygulaması ile azaldığı da ifade edilmiştir. Çalışma sonunda SO₂'nin hasat sonrası çürümeleri kontrol etmek ve taze incirlerin pazarlama ömrünü uzatmak için potansiyel bir yöntem olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.

Hai vd. (2011) tarafında yapılan çalışmada longan meyvesi salkımlarına farklı dozlarda sodium metabisülfite (%2.5, %5 ve %7.5) uygulamasının meyve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Meyvelere sodium metabisülfite oda sıcaklığında 5 ve 10 dk süreyle daldırma şeklinde uygulanmış ve sonrasında meyveler 5 ± 1 °C sıcaklıkta 28 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Çalışma sonucunda meyvelerin %7.5 sodyum metabisülfite 10 dk daldırılmasının L^* ve b^* değerlerini koruduğu ve 21 gün süreyle perikarpıta hiçbir esmerleşme belirtisi olmaksızın en düşük polifenol oksidaz (PPO) aktivitesine yol açtığı belirlenmiştir.

Zhenxian vd. (1999), longan'da enzimatik kararmanın kontrolü üzerinde SO_2 'in etkisini incelemişlerdir. Bu araştırmacılar, SO_2 fümigasyonunun sitoplazmanın pH'sını düşürdüğünü, toplam fenolik içeriğin artmasıyla PPO aktivitesini inhibe ettiğini belirtmişlerdir. Perikarpın azalan askorbik asit içeriği de artış göstermiştir. SO_2 , çoğunlukla PPO'nun reaksiyon ve inhibisyon koşullarını etkileyerek longan perikarpın enzimatik kararmasını kontrol etmiştir.

Ahmed vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada 'Italia' üzüm çeşidi üzerine farklı SO_2 uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Bu amaçla (i) kontrol, (ii) yavaş salınlı SO_2 pedi, (iii) çift salınlı SO_2 pedi, (iv) hızlı yavaşlatılmış-çift salınlı SO_2 pedi, (v) *B. cinerea* ile inoküle edilmiş üzümelerde yavaş salınlı SO_2 pedi, (vi) *B. cinerea* ile inoküle edilmiş üzümelerde çift salınlı SO_2 pedi, (vii) *B. cinerea* ile inoküle edilmiş üzümelerde hızlı yavaşlatılmış - çift salınlı SO_2 pedi denenmiştir. Çalışmada farklı SO_2 uygulamaları yapılmış üzüm 4.5 kg kapasiteli karton kutulara konmuş ve 1 °C'de 50 gün süreyle soğuk hava koşullarında muhafaza edilmiştir. Ayrıca üzüm soğukta muhafazanın ardından oda sıcaklığında (20 °C) 7 gün tutulmuşlardır. Her iki çift salınlı SO_2 pedinin, *Botrytis* ile inoküle edilmemiş ve inokülasyon yapılmış meyvelerde 50 günlük soğuk depolamada ve oda sıcaklığında, gri küf oluşumunun önlenmesinde etkili olduğu ifade edilmiştir. Yavaş salınlı SO_2 pedi, gri küf oluşumunun önlenmesi açısından düşük verimlilik sağlamış, ancak kontrolden daha yüksek etkinlik gösterdiği belirtilmiştir. Çalışma sonucunda çift salınlı SO_2 ped uygulamasının sap kararması ile ilgili daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Saito ve Xiao (2017) tarafından yapılan çalışmada maviyemiş meyvelerine tek başına veya MAP ile kombinasyon halinde SO_2 üreten pedlerin (çift veya yavaş salınlı) gri küf ve diğer hastalık etmenleri ile meyve kalitesi üzerine olan etkileri incelenmiştir. Maviyemiş meyveleri şale ambalajlar içerisine konulmuş ve her şalenin merkezine *B. cinerea* ile inoküle edilmiş meyveler yerleştirilmiştir. İnoküle edilmiş meyvelerde çift salınlı ped uygulamasının gri küf oluşumunu engellediği ifade edilmiştir. İnokülasyon yapılan ve yalnızca yavaş salınlı ped veya MAP içerisinde tutulan meyvelerde gri küf gelişimi meydana gelmesine rağmen kontrol grubundan daha düşük oranlarda küf gelişimi olduğu tespit edilmiştir. Çürük meyve oranının, çift ya da yavaş salınlı pedlerin özellikle MAP ile kombinasyonunda kontrole göre önemli derecede düşük olduğu belirtilmiştir. Çift salınlı ped kullanılmış maviyemişlerin %25'inden fazlasında SO_2 zararlanmasından kaynaklanan renk açılmaları meydana geldiği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda yavaş salınlı ped ve MAP kombinasyonunun meyve çürümelerini kontrol edebileceğini ve depolama sırasında maviyemiş kalitesini koruyabilecek uygulama olarak önerilmiştir.

Ozkaya vd. (2008) tarafından yapılan çalışmada, 'Crimson Seedless' ve 'Black Pearl' üzüm çeşitlerinde sodyum metabisülfid uygulamalarının ekileri incelenmiştir. Bu

amaçla meyveler 0.05 mm kalınlığındaki plastik ambalaj ile paketlenmiştir (1), Zorlanmış hava ile soğutulmuş meyveler 0.05 mm kalınlığındaki plastik ambalajlara yerleştirilmiş ve üzerlerine sodyum metabisülfite pedleri konmuştur (2), salkımlar, %35 etanol çözeltisi + %2 konsantrasyonunda sitrik asit içeren çözelti içerisine batırılmış ve 0.05 kalınlıkta olan plastik film içerisinde paketlenme (3) şeklinde üç gruba ayrılmıştır. Bu uygulamalardan sonra plastik ambalajlara yerleştirilen salkımlar, karton kutular içerisine konmuş ve 0 °C sıcaklık ile %85-90 oransal nemde 4 ay muhafaza edilmiştir. %35 etanol çözeltisi + %2 konsantrasyonda sitrik asit çözeltisi hem ‘Crimson Seedless’ hem de ‘Black Pearl’ çeşitlerinde kontrol ve sodyum metabisülfite pedlere göre da düşük oranlarda çürümeye neden olmuştur. Sodyum metabisülfite içeren pedler ‘Black Pearl’ çeşidinde kontrol ve %35 etanol çözeltisi + %2 konsantrasyonunda sitrik asit içeren çözeltisine göre az ağırlık kaybı göstermiştir. ‘Crimson Seedless’ çeşidinde %35 etanol çözeltisi + %2 konsantrasyonunda sitrik asit içeren çözeltisinde yüksek ağırlık kaybı elde edilmişken sodyum metabisülfite’li pedler ve kontrol arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmemiştir. %35 etanol çözeltisi + %2 konsantrasyonunda sitrik asit çözeltisi ve sodyum metabisülfite pedlerle depolanan üzümler mükemmel tat gösterirken, kontrol meyvelerinin tat değeri daha düşük kalmıştır. Çalışma sonucunda uzun süreli muhafaza için sodyum metabisülfite ped kullanımını, kısa süreli (1 veya 2 ay) muhafazası için ise etanol ile daldırma uygulaması önerilmiştir.

Spayd vd. (1984) tarafından yapılan çalışmada kırmızı ahududu meyvelerinin muhafazası üzerine SO₂ uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Çalışmada iki tip ped kullanılarak 12 gün boyunca 4, 14 ve 25 °C’de tutulmuştur. Görsel küf derecelendirmeleri, SO₂ uygulanmış meyvelerde daha düşük bulunmuştur. Ancak Howard küf sayısı açısından SO₂ üreten ped kullanılan meyveler ve kontrol meyveleri arasında farklılık bulunmamıştır. SO₂ üreten pedler ile depolanan ve 4 °C’de tutulan meyveler, kontrole göre daha parlak ve daha kırmızı renge sahip olmuştur. Meyveler 14 °C ya da daha yüksek sıcaklıklarda muhafaza edildikleri zaman antosiyaninlerin düzensiz şekilde beyazlaştığı gözlenmiştir. Çalışma sonucunda ağarma ve SO₂ kalıntıları nedeniyle taze olarak tüketilecek ya da soğutulmayan ahududu meyvelerinde SO₂ kullanımının tavsiye edilmemiştir.

Youssef vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada ‘BRS Vitoria’ sofralık üzüm çeşidi üzerine farklı SO₂ pedlerinin etkileri incelenmiştir. Bu amaçla meyveler i) kontrol; ii) SO₂ pedi ile birlikte 0 °C’de soğukta muhafaza; iii) *Botrytis cinerea* süspansiyon aşılama ile birlikte 0 °C’de soğukta muhafaza; (iv) SO₂ pedi ve *Botrytis cinerea* süspansiyon aşılama ile birlikte 0 °C’de soğukta muhafaza edilmiş gruplara ayrılmıştır. Elde edilen bulgular soğuk hava deposu ve raf ömrü koşullarında SO₂ ped uygulamasının gri küfün azalmasına neden olduğunu göstermiştir. Ayrıca SO₂ salkım kütlelerini, dane sertliğini, kütle kaybını, rengi, SÇKM, TEA ve SÇKM/TEA’yı olumsuz olarak etkilememiştir. Çalışma sonucunda SO₂ uygulamasının, meyve kalitesini etkilemeden ‘BRS Vitoria’ sofralık üzüm çeşidinde gri küfün daha iyi kontrol edilebileceği belirtilmiştir.

Youssef vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, farklı türlerde SO₂ salınlı pedlerin (5 veya 8 g sodyum metabisülfite çift salınlı pedleri ve 4 veya 7 g sodyum metabisülfite yavaş salınlı pedleri) ‘BRS Nubia’ çeşidi sofralık üzümlerde muhafaza ve gri küf gelişimi üzerine etkileri incelemişlerdir. Üzümler 1±1 °C sıcaklıkta 45 gün, ardından 22±1 °C’de >%95 oransal nemde 6 gün muhafaza edilmiştir. Çalışmada 5 veya

8 g'lık çift salınlı SO₂ pedlerinin uygulanmasıyla gri küf gelişiminin tamamen engellendiği ortaya konulmuştur. Ayrıca, 4 g'lık SO₂ yavaş salınlı pedinin uygulanmasıyla hastalık şiddetinin azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan araştırmada, SO₂ üreten pedlerin üzümlerin ağırlık kaybını, dane sertliğini, kabuk rengini, antosiyanin içeriğini, SÇKM, TEA ve SÇKM/TEA oranını değiştirmediği de belirtilmiştir. Soğuk depolamanın sonunda, tüm SO₂ pedleri sap kararma oranını azaltmıştır. Bu alışma sonucunda 5 veya 8 g'lık SO₂ çift salınlı pedlerin ve 4 g'lık SO₂ yavaş salınlı pedin gri küfü başarılı bir şekilde kontrol edebileceği ve üzümlerin kalitesini koruyabileceği belirtilmiştir.



3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2020-2021 ve 2021-2022 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Hasat Sonrası Fizyoloji Laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Çalışmada, Türkiye’de en fazla üretilen ve ihracatta da lider konumda olan ‘Hicaznar’ çeşidine ait meyveler kullanılmıştır. Nar meyveleri Antalya’nın Döşemaltı ilçesinde (37°03’27.0”N 30°38’19.0”E) bir üretici bahçesinden temin edilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Nar hasadı yapılan bahçeden bir görünüm

‘Hicaznar’ çeşidi tropik ve subtropik iklimlerde yetiştirilen geçci, mayhoş tada sahip bir çeşittir. Ağacın boyu 1.5 m’ye yakın olup güçlü, orta sık dikenli yapıya sahiptir. Nar ağaçları -10°C ’ye kadar soğuğa dayanabilmektedir. Meyveleri ortalama 400-450 g ağırlığında olup meyve kabuk rengi sarı zemin üzerine %95 kırmızıdır (Onur 1988). ‘Hicaznar’ çeşidi mükemmel mayhoş tadıyla tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Türkiye’nin ihracatı yapılan önemli bir çeşidi olup Avrupa ülkelerinde yüksek beğeni kazanmış ve ihracatı yıldan yıla artış göstermiştir. Diğer nar çeşitlerine göre yüksek verimliliğe, taşımaya ve muhafazaya uygunluğu gibi özelliklere sahiptir (Selcuk 2012).

3.2. Metot

3.2.1. Meyvelerin hasadı

Nar meyveleri denemenin birinci yılında 02.11.2020 tarihinde, ikinci yılında ise 06.11.2021 tarihinde hasat edilmiştir. Meyveler ticari olgunluk aşamasında renklenmenin %90'ını geçtiği ve kalikslerin açılmaya başladığı aşamada hasat edilmiştir. Denemenin birinci yılında hasat edilen meyvelerin suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı %17.70, titre edilebilir asit miktarı 1.57 g sitrik asit 100 mL⁻¹, denemenin ikinci yılında ise SÇKM miktarı %17.83, TEA miktarı 1.45 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olduğu aşamada hasat edilmiştir. Hasat işlemi makas kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Bahçede nar hasadından genel görünüm

Hasattan sonra meyveler, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Prof. Dr. Mustafa PEKMEZCİ Hasat Sonrası Fizyoloji Laboratuvarı'na taşınmıştır. Burada meyveler homojen olacak şekilde işlenmiş ve denemeye uygun meyveler seçilerek uygulamalara geçilmiştir.

3.2.2. Hasat sonrası uygulamalar

Bu tezin ilk kısmında geciktirilmiş soğutma sürelerinin etkileri, ikinci kısmında ise kükürtlü kağıt uygulamalarının etkinliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu uygulamaların detayları aşağıda verilmiştir.

3.2.2.1. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları

Bu amaçla meyveler 18-20 °C sıcaklıkta %65-70 oransal nemde farklı gecikme sürelerinde bekletilerek depolamaya alınmıştır (Şekil 3.3). Bu kapsamda;

- Birinci grup meyveler depolama öncesi 48 saat,
- İkinci grup meyveler depolama öncesi 96 saat,
- Üçüncü grup meyveler depolama öncesi 144 saat gecikmeli olarak soğuk zincire alınmıştır.



Şekil 3.3. Narlarda geciktirilmiş soğutma uygulamasından genel görünüm

Farklı geciktirme süreleri sonunda nar meyveleri 5 kg'lık modifiye atmosferli paketler (ZOE Pac, Z20L02301) içerisinde ambalajlanmıştır (Şekil 3.4).

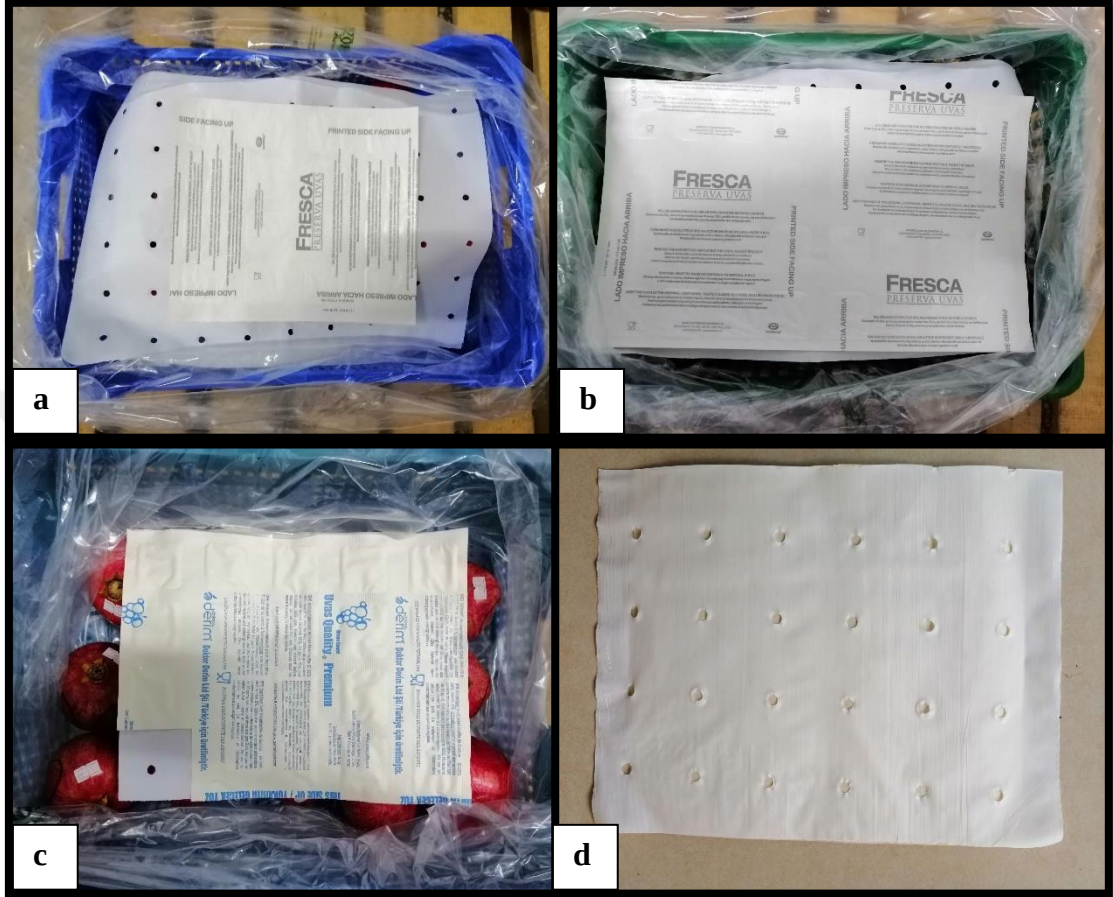


Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan MAP poşetleri (a), ve geciktirilmiş soğutma yapılan narların MAP içerisindeki muhafazasından genel görünüm (b)

3.2.2.2. Kükürtlü kağıt uygulamaları

Çalışmanın ikinci kısmında farklı miktarlarda sodyum metabisülfite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) içeren kükürtlü kağıtların muhafaza üzerine etkinliği incelenmiştir. Bu amaçla 1.5, 3.0 ve 4.5 g sodyum metabisülfite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) içeren kükürtlü kağıtlar (Fresca Preserva Uvas) kullanılmıştır.

MAP içerisine yerleştirilen meyvelerin üzerine önce yağlı kağıtlar ve onların üzerine kükürtlü kağıtlar konulmuştur (Şekil 3.5). Paketlerin ağızları sıkıca kapatılarak muhafazaya alınmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.5. Denemede kullanılan a) 1.5 g'lık, b) 3 g'lık, c) 4.5 g'lık sodyum metabisülfite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) içeren kükürtlü kağıtlar ve d) narlar ile kükürtlü kağıt arasına konulan yağlı kâğıdın genel görünüşleri

3.2.3. Meyvelerin depolanması

Farklı geciktirilmiş soğutma süreleri ve farklı dozlarda kükürtlü kağıt uygulamalarından sonra meyveler 6 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde muhafaza edilmiştir (Şekil 3.7). Muhafaza periyodu süresince geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılan meyvelerde depolamanın 45., 90. ve 120. günlerinde, kükürtlü kağıt uygulamaları yapılanlar ise depolamanın 45., 90., 120., 150. ve 180. günlerinde örnekleme yapılmıştır.

3.2.4. Fiziksel ve kimyasal analizler

3.2.4.1. Ağırlık kayıpları

Deneme periyodunun başlangıcında, deneme meyveleri soğuk hava depolarına konulmadan önce meyveler teker teker numaralandırılarak ağırlıkları 0.01 g duyarlılıktaki dijital bir terazi ile tartılmıştır. Muhafaza periyodu süresince belirli aralıklarla analiz için

alınan meyveler tekrar tartılarak ağırlık kayıpları başlangıç ağırlığının yüzdesi olarak saptanmıştır.



Şekil 3.6. Nar meyveleri üzerine konulan a) 1.5 g'lık, b) 3 g'lık ve c) 4.5 g'lık $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ içeren kükürtlü kağıtların ve d) kontrol grubunun MAP torbalar içerisindeki görünüşleri



Şekil 3.7. Farklı hasat sonrası uygulamaları yapılan narların soğukta muhafazası

3.2.4.2. Kabuk rengi

Muhafazanın başlangıcında ve muhafaza sırasında belirli aralıklarla alınan nar meyvelerinin kabuk renginde meydana gelen değişimler renk ölçme cihazı (CR400, MINOLTA Camera Co, LTD Ramsey, NJ) ile belirlenmiştir (Şekil 3.8). Bu amaçla denemede her tekrürde 10 örnekte ve her örneğin 3 farklı noktasında ölçüm yapılmıştır.

Yapılan toplam 30 ölçümün ortalaması bir tekerrürün renk değeri olarak belirlenmiştir. Üç tekerrürün ortalaması ise bir uygulamanın kabuk rengi olarak saptanmıştır.

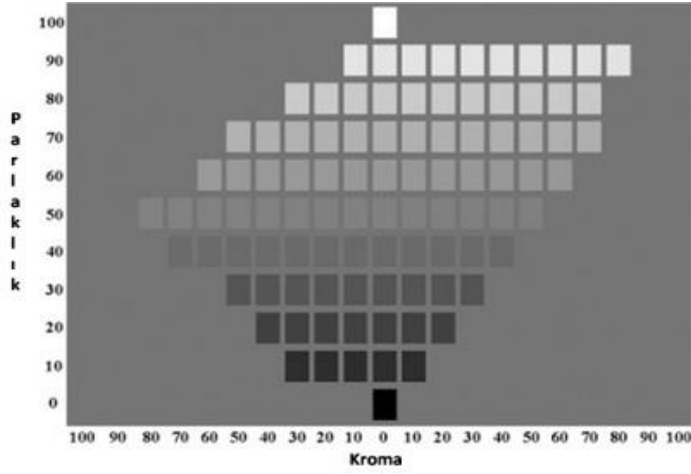


Şekil 3.8. Renk ölçümlerinin yapıldığı Minolta CR-400 cihazı

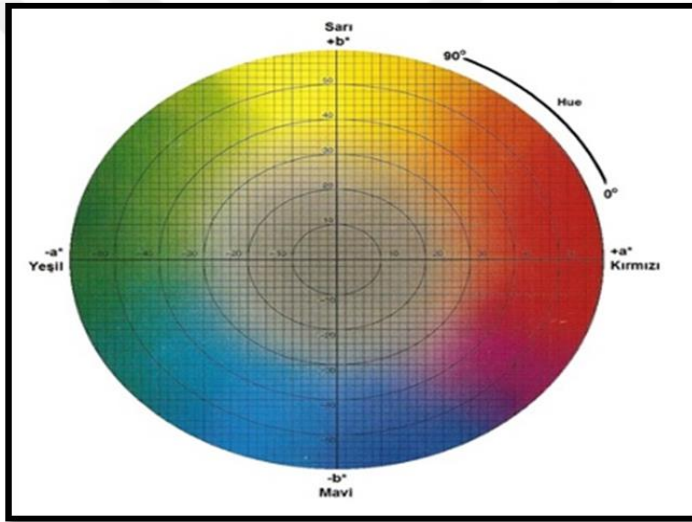
Kullanılan renk cihazı Parlaklık (L^*), Hue açısı (h°) ve Kroma (C^*) olarak sayısal değerler vermektedir. Bu değerlerden L^* değeri 0-100 arasında değişmekte olup parlaklığı ifade etmektedir. Sıfır değeri hiçbir yansıma göstermezken, 100 değeri beyaz renkte mükemmel yansıma olduğunu ifade etmektedir (Şekil 3.9). Artı a^* , eksi a^* , artı b^* ve eksi b^* değerleri sırasıyla kırmızı, yeşil, sarı ve mavi rengi göstermektedir. Piyasada alıcı ve satıcı tarafından algılanan renk ölçütleri olmadığından L^* , a^* ve b^* sayısal değerleri gerçek rengi sergilemek amacıyla, h° ve C^* değerleri olarak saptanmaktadır (McGuire 1992). Şekil 3.10'da görüldüğü gibi a^* ve b^* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenini ile yaptığı açı h° olarak ifade edilmektedir ve 0° , 90° , 180° ve 270° h° değerleri sırasıyla kırmızı, sarı, yeşil ve mavi renge karşılık gelmektedir. Meyve kabuğunun C^* değeri rengin canlılığını ve donukluğunu göstermektedir. Renklerde yüksek ve düşük C^* değerleri sırasıyla canlılığı ve donukluğu temsil etmektedir. Kullanılan renk ölçüm cihazı L^* , C^* ve h° değerlerini otomatik olarak hesaplayıp vermektedir.

3.2.4.3. Duyusal değerlendirme testi

Duyusal değerlendirme testi 8 kişilik bir panel ekibi (4 erkek ve 4 kadın) tarafından yapılmıştır (Şekil 3.11). Duyusal değerlendirme testinde panelistlerce dış görünüş ve tat kriterlerini dikkate alınarak 1-5 skalası kullanmıştır. Bu skalada 5-çok iyi, 4-iyi, 3-orta, 2-kötü (pazarlanabilirlik sınırı), ve 1-çok kötü olarak puanlanmıştır (Selcuk ve Erkan 2015).



Şekil 3.9. Parlaklık ve kroma diyagramı



Şekil 3.10. a* ve b* renklerine karşılık gelen renk diyagramı



Şekil 3.11. Narların duyuşal değerlendirme testinden görünüm

3.2.4.4. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asitlik (TEA) miktarları

Muhafazanın başlangıcında ve muhafaza sırasında belirli aralıklarla alınan nar örnekleri danelenmiş ve sonrasında bu danelerden meyve suyu elde edilmiştir. Her tekrardan elde edilen meyve suları SÇKM ve TEA miktarlarının tayininde kullanılmıştır.

Örneklerin SÇKM miktarı dijital refraktometre (Hanna HI 96801) ile % olarak ölçülmüştür (Şekil 3.12a).

Örneklerin TEA miktarını belirlemek için elde edilen meyve suyundan 2 mL alınmış ve üzerine 38 mL saf su ilave edilmiştir. Ardından karışım 0.1 N sodyum hidroksit (NaOH) ile pH 8.1'e gelene kadar titre edilmiştir (Şekil 3.12b). Örneklerin TEA miktarı g sitrik asit 100 mL⁻¹ olarak hesaplanmıştır (Erkan 1997).



Şekil 3.12. Çalışmada kullanılan dijital refraktometre (a) ve titrasyon işleminden bir görünüm (b)

3.2.4.5. Toplam fenolik madde miktarı

Örneklerin toplam fenolik madde miktarı Spanos ve Wrolstad (1990) tarafından belirtilen yöntem kullanılarak yapılmıştır. Bu amaçla, %80'lik metanol ile ekstrakte edilen örneklerden falkon tüpüne 100 µL alınarak üzerine 900 µL distile su eklenmiştir. Daha sonra 5 mL 0.2 N Folin-Ciocalteu çözeltisi ve 4 mL doymuş sodyum karbonat (Na₂CO₃) çözeltisi eklenerek tüpler vorteks yardımı ile karıştırılmıştır. Hazırlanan karışım 2 saat karanlıkta bekletildikten sonra 765 nm dalga boyunda absorbans değerleri ölçülmüştür (Şekil 3.13). Ölçülen değerler ve elde edilen gallik asit kurvesinden yararlanılarak örneklerin toplam fenolik madde miktarları mg GAE 100 mL⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.6. Toplam flavonoid miktarı

Örneklerin toplam flavonoid miktarlarının belirlenmesinde, toplam fenolik madde miktarlarının belirlenmesinde belirtilen ekstraktlar kullanılmıştır. Toplam flavonoid miktarı Karadeniz vd. (2005) tarafından tanımlanan spektrofometrik yöntemle yapılmıştır. Bu amaçla 10 mL'lik cam tüplerin içerisine 1 mL örnek konulmuş üzerine 4 mL distile su ve 0.3 mL %5'lik NaNO₂ ilave edilerek karıştırılmıştır. Bu örnekler 5 dk sonra 0.6 mL %10'luk AlCl₃.6H₂O eklenerek 5 dk bekletilmiş sonrasında üzerine 2 mL

1 mol L⁻¹'lik NaOH ilave edilmiş ve toplam hacim distile su ile 10 mL'ye tamamlanmıştır. Karışım bir vorteks ile karıştırıldıktan sonra 510 nm dalga boyunda spektrofotometrede absorbens değerleri ölçülmüştür. Kateşinden elde edilen standart eğriden yararlanılarak örneklerin toplam flavonoid miktarları mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.13. Analytic Jena AG Specord 40 cihazı

3.2.4.7. Toplam antioksidan aktivitesi

Toplam antioksidan aktivite analizi Fernandez-Leon vd. (2013) tarafından belirlenen yöntemle yapılmıştır. Reaksiyonu başlatmak için 50 µL meyve suyu örneği ile 0.95 mL 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) çözeltisi eklenmiştir. Karışım 30 dk. karanlıkta bekletilmiş ve absorbens değerleri 515 nm dalga boyunda spektrometrede okunmuştur. Kör olarak saf su kullanılmıştır. Ölçüm için standart olarak Troloks kullanılmıştır ve antioksidan aktivitesi mg TTroloks 100 mL⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.8. Toplam antosiyanin miktarı

Örneklerin toplam antosiyanin analizi, Fuleki ve Francis (1968) tarafından belirtilen pH diferansiyel yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, 1.86 g potasyum klorür, 980 mL distile suya ilave edilmiş ve çözeltinin final konsantrasyonu 1 L olacak şekilde hidroklorik asit kullanılarak pH 1.0 tamponu hazırlanmıştır. İkinci tampon ise 960 mL distile suya 54.43 g sodyum asetat ilave edilmiş ve karışımın final konsantrasyonu 1 L olacak şekilde hidroklorik asit kullanılarak pH 4.5 olacak şekilde ayarlanmıştır. Her örnek için iki tüp hazırlanmış. İlk tüpte 0.5 mL'lik meyve suyu örneği 7.5 mL pH 1.0 tampon çözeltisine ilave edilmiş ve 1 dk vortekslenmiştir. İkinci tüpte 0.5 mL meyve suyu örneği 7.5 mL pH 4.5 tampon çözeltisine ilave edilmiş olup daha sonra 1 dk için

vortekslenmiştir. Hazırlanan örneklerin absorbanları 510 ve 700 nm’de okunmuş ve sonuçlar mg siyanidin-3-glukozit 100 mL⁻¹ eşdeğeri olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.9. Askorbik asit miktarı

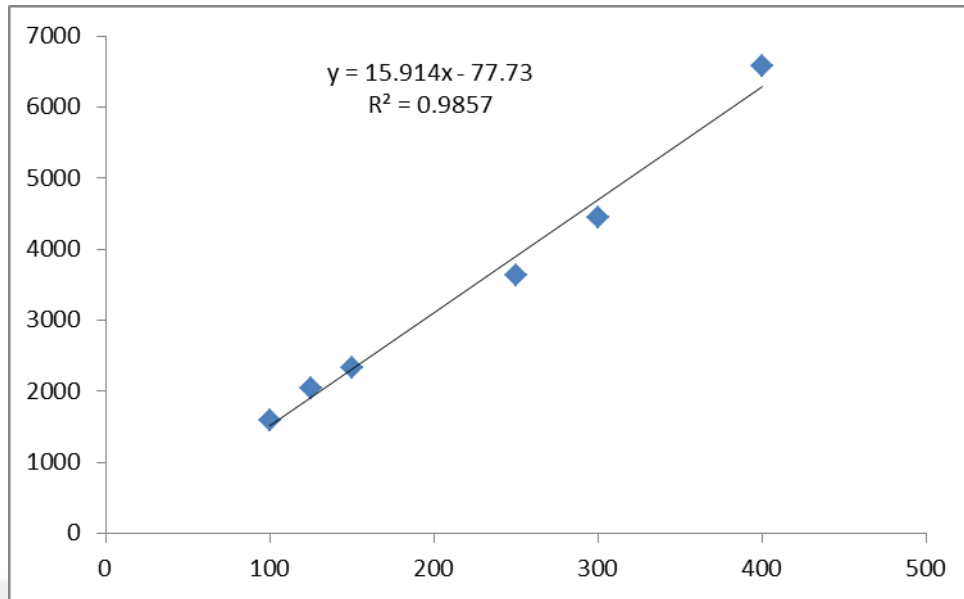
Örneklerin askorbik asit miktarını belirlemek amacıyla muhafazanın başlangıcında ve belli aralıklarla alınan 5 mL meyve suyu falkon tüpüne aktarılmış ve üzerlerine 5 mL %6’lık metafosforik asit (HPO₃) çözeltisi ilave edilmiştir. Analiz zamanına kadar örnekler -20 °C sıcaklıkta derin dondurucuda saklanmıştır. Analiz zamanında örnekler çözündürülmüş ve daha sonra 4 °C sıcaklıkta 10 dk süreyle 5000 rpm’de santrifüj edilmiştir. Üst faz 0.45 µm’lik teflon filtreden geçirilerek HPLC viallerine alınmıştır. Ölçümler detayları aşağıda verilen koşullarda HPLC cihazı ile yapılmıştır (AGILENT 1100 Series) (Şekil 3.14).

HPLC koşulları: Kolon: ACE 5 C18, 250 x 4.6 mm; Kolon fırın sıcaklığı: 25 °C; Enjeksoyon hacmi: 20 µL; Mobil faz: 50 mM KH₂PO₄, pH o-fosforik asit ile 3.0’e ayarlanmış, İzokratik akış, Akış hızı: 1 mL dk⁻¹; Enjeksiyon süresi: 12 dk; Çıkış süresi: 3.4 dk; Dedektör: DAD; Dalga boyu: 205 nm olarak ayarlanmıştır.

Farklı askorbik asit konsantrasyonları (100, 125, 150, 250, 300 ve 400 ppm) ile oluşturulan kalibrasyon kurvesi (Şekil 3.15) kullanılarak askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL⁻¹) hesaplanmıştır. Askorbik asit miktarları, ACE® HPLC kolon tarafından uygulama rehberinde ifade edilen yöntem kullanılarak belirlenmiştir.



Şekil 3.14. Çalışmada kullanılan AGILENT 1100 Series HPLC cihazı



Şekil 3.15. Farklı konsantrasyonlarda (100, 125, 150, 250, 300 ve 400 ppm) askorbik asit standartlarından elde edilen kalibrasyon kurvesi

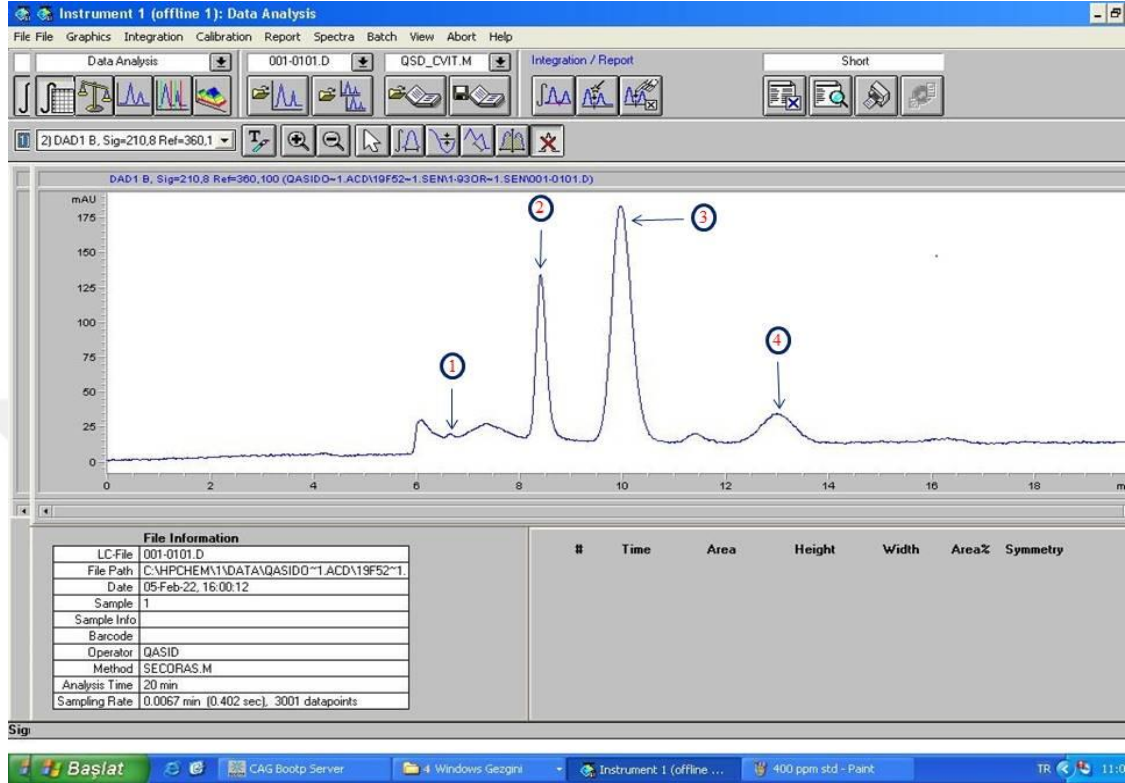
3.2.4.10. Organik asitler

Örneklerin organik asit ekstraksiyonları Ergonul ve Nergiz (2010) tarafından belirtilen yöntemle yapılmıştır. Bu amaçla 20 g püre tartılmış ve 10 mL'lik (75:25 v/v) deiyonize su-metanol karışımı çözeltisi eklenmiştir. Karışımın santrifüjü 20.000 x g ile 30 dk. 25°C'de gerçekleştirilmiştir. Süpernatanın süzülmesi için filtre kağıdı (Whatman No. 2) kullanılmıştır. Santrifüj üç kez gerçekleştirilmiş ve özler toplanmıştır. Birleştirilen ekstraktlar tekrar filtre (Supelco Discovery DSC-18) ile süzülmüştür. Saflaştırma, organik asit içeren ekstraktlardan diğer bileşenleri uzaklaştırmak için önemli bir aşamadır. Ekstraksiyon sonrasında örneklerin saflaştırılması Skrede vd. (2000) tarafından belirlenen yöntemle yapılmıştır. 5 mL konsantrasyonda etil asetat, 5 mL HPLC grade metanol (%0.01 HCL asitleştirilmiş), 5 mL HPLC grade saf su (%0.01 HCL asitleştirilmiş) sırasıyla Sep-Pak C18 kartuş ile süzülmüştür. Kartuş daha sonra 1 mL meyve suyu örnek ile yüklenmiş ve ardından 2 mL asitleştirilmiş HPLC grade saf su elüte edilmiştir. Elüsyon işlemi, antosiyanin ve diğer polifenolik bileşikler kartuşun sorbentine bağlanırken organik asitlerin, şekerlerin ve diğer suda çözünür bileşiklerin ayrılmasına yardımcı olmaktadır. Bu şekilde organik asit dağılımını belirleyen dalga boyundaki polifenolik bileşiklerin etkisi giderilmiştir. Elde edilen ekstraktlar 0.45 µm teflon filtre (Macherey Nagel, Almanya) ile süzülmüş ve 1100 Serisi Agilent HPLC'ye enjekte edilmiştir. 'Hicaznar' çeşidinde belirlenen farklı organik asitlere (Oksalik asit, sitrik asit, malik asit ve süksinik asit) ait kromatogramlar Şekil 3.16'da verilmiştir.

HPLC koşulları: Kolon: COREGEL 87H3 (300×7.8 mm); Koruyucu kolon: IC Sep ICE-COREGEL 87H; Mobil faz: 0.008 N H₂SO₄; Akış hızı: 0.6 mL/dk.; Enjeksiyon hacmi: 20 µL; Kolon sıcaklığı: 35 °C; Dalga boyu: 210 nm ve Analiz süresi: 20 dk olarak ayarlanmıştır.

Organik asitlerin tanımlanması ve miktarının belirlenmesi, UV dedektörle 210 nm'de alıkonma süreleri ve pik alanları incelenen organik asitlerin standartları ile karşılaştırılarak yapılmıştır. Oksalik asit, sitrik asit, malik asit ve süksinik asit için

kalibrasyon eğrisi denklemi ve belirleme katsayıları sırasıyla $y = 22.891x + 407.27$ ve $R^2 = 0.9915$; $y = 2.0755x + 61.289$ ve $R^2 = 0.9998$; $y = 1.5972x + 62.868$ ve $R^2 = 0.9968$; $y = 1.2047x + 41.411$ ve $R^2 = 0.9988$ olarak elde edilmiştir. Narların organik asit içeriği $\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.16. Nar suyunda 210 nm’de (1-Oksalik asit, 2-Sitrik asit, 3-Malik asit, 4- Süksinik asit) elde edilen organik asitlere ait kromatogramlar

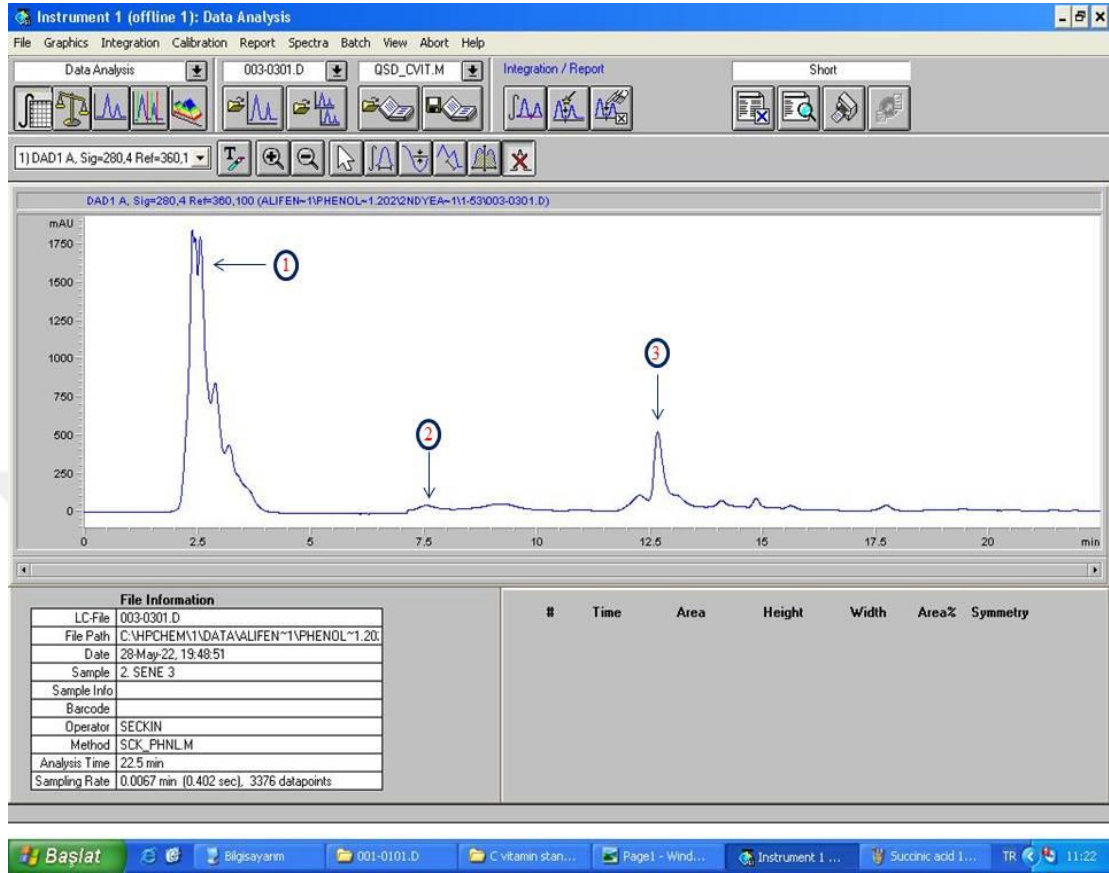
3.2.4.11. Fenolik bileşiklerin belirlenmesi

Örneklerin fenolik bileşik kompozisyonları Sanhcez-Gutierrez vd. (2018) tarafından belirlenen yöntemle yapılmıştır. Örneklerin saflaştırılması ile ilgili işlem 3.2.4.10 nolu bölümde detayları belirtilen şekilde yapılmıştır. Hicaznar çeşidinde belirlenen farklı fenolik bileşiklere (Gallik asit, protokateşik asit ve klorojenik asit) ait kromatogramlar Şekil 3.17’de verilmiştir.

HPLC koşulları: Kolon: Ters faz Luna C18 kolon ($4.6 \times 250 \text{ mm}$, $5 \mu\text{m}$ partikül çapı); Mobil faz: Solvent A olarak HPLC grade su ve Solvent B olarak metanol/HPLC grade su ($60:40 \text{ v/v}$). Solvent A ve Solvent B pH’ları o-fosforik asit ile 2.40’e ayarlanmış. Gradyan çözücü sistemi 0/100, 3/70, 8/50, 35/30, 40/20, 45/0, 50/0 and 60/100 (dk.%solvent A) ve akış hızı 0.8 mL/dk. olarak ayarlanmıştır. Fenolik bileşikler (Gallik asit, protokateşik asit ve klorojenik asit) 280 nm ’de belirlenmiştir.

Fenolik bileşiklerin tanımlanması ve miktarının belirlenmesi, UV dedektörle, 280 nm ’de gerçekleştirilmiştir. İncelenen fenolik bileşikler, alıkonma süreleri ve pik alanları, standartlar ile karşılaştırılarak tespit edilmiştir. Gallik asit, protokateşik asit ve klorojenik asit için kullanılan kalibrasyon eğrisi denklemi ve belirleme katsayıları sırasıyla $y =$

$24.271x + 6.6743$ ve $R^2 = 0.9758$; $18.426x + 251.94$ ve $R^2 = 0.9606$; $y = 10.351x + 263.08$ ve $R^2 = 0.9979$ elde edilmiştir. Fenolik bileşikler mg 100 mL⁻¹ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.17. Nar suyunda 280 nm’de (1-Gallik asit, 2-Protokateşik asit, 3-Klorojenik asit) elde edilen fenolik bileşikler kromatogramları

3.2.4.12. Üşüme zararı

Nar meylerinin üşüme zararı Sayyari vd. (2009) tarafından belirlenmiş olan yöntemle göre yapılmıştır. Üşüme zararı indeksi, üşüme zararı semptomlarından (dehidrasyon, esmerleşme ve çukurlaşma) etkilenen kabuk yüzeyinin yüzdesine dayalı 4 puanlı bir skala ile yapılmıştır. Bu skalada, 0: semptom yok, 1: Hasarlı alan %1-25, 2: Hasarlı alan %26–50 ve 3: Hasarlı alanın >%51’i ifade etmektedir.

Üşüme zararı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$\text{Üşüme zararı} = \frac{\sum(\text{hedonik ölçeğin değeri}) \times (\text{ölçek numarasına karşılık gelen meyve sayısı})}{(4 \times \text{örnekteki toplam meyve sayısı})}$$

3.2.4.13. MAP içi gaz bileşiminin belirlenmesi

Örneklerin MAP içi O₂ ve CO₂ seviyeleri gaz ölçüm cihazı ile (CheckPoint O₂/CO₂) yüzde (%) olarak belirlenmiştir (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. MAP içi gaz bileşiminin (O_2 ve CO_2) belirlenmesi için kullanılan cihaz

3.2.4.14. Kükürt dioksit salınımının belirlenmesi

3.2.4.14.1. MAP torbalarda belirlenen kükürt dioksit salınımı

Kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan örneklerde MAP içi kükürt dioksit ölçümleri kükürt dioksit ölçüm cihazı (Gas alert micro 5 PID) ile yapılmıştır (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. MAP torbalarda belirlenen kükürt dioksit ölçümünden görünüm

3.2.4.14.2. Nar danelerinde kükürt dioksit analizi

Nar danelerinde kükürt dioksit kalıntısının olup olmadığını tespit etmek üzere Isparta Gıda Kontrol Laboratuvarı'nda analizler yapılmıştır.

3.2.4.15. Çürüme şiddeti

Her analiz döneminde meyveler incelenmiş ve gözle görülür küf oluşumuna sahip narlar çürümüş sayılmıştır. Çürüme şiddeti yüzde olarak ifade edilmiştir. Çürüme şiddeti indeksi ise 1-5 ölçeğinde (1 = bozulma yok; 2 = %25; 3 = %50; 4 = meyve yüzeyinin %75'i etkilenmiş ve 5 = bütün meyve bozulmuş) değerlendirilmiştir (Selcuk ve Erkan 2015).

3.2.4.16. Meyvelerin raf ömürlerin belirlenmesi

Muhafaza sırasında belirli aralıklarla alınan narların raf ömürlerindeki durumunu belirlemek için alınan meyve örnekleri 20 °C sıcaklık ve %60-65 oransal nemde 3 gün süreyle bekletilmiş ve bu meyvelerde de yukarıda belirtilen fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır.

3.2.5. İstatistiksel değerlendirme

Araştırma "Tesadüf Parselleri" deneme desenine göre planlanmıştır. Çalışmalar 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 adet nar meyvesi olacak şekilde planlanmıştır. Tüm istatistiksel analizler, SAS (sürüm 9.4) istatistik paket programında yapılmıştır. Varyasyon kaynaklarına ait ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi ($P \leq 0.05$) kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin soğukta muhafazası ve meyve kalitesi üzerine etkileri

4.1.1. Ağırlık kayıpları

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıplarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın 45. gününde ortalama %0.94 olarak tespit edilen ağırlık kaybı, muhafazanın 90. gününde %1.22 ve muhafazanın 120. gününde ise %1.51 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıplarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek ağırlık kaybı istatistiksel farklılık olmayan GS 144 saat (%1.60) ve GS 96 saat (%1.52) uygulamalarında, en düşük ağırlık kaybı ise kontrol (%0.79) ve GS 48 saat (%0.99) uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.1).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun ağırlık kayıplarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek ağırlık kaybı muhafazanın 120. gününde GS 144 saat uygulamasında, en düşük ağırlık kaybı ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45 gün depolanan kontrol ile GS 48 saat ve 90 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)			Ort. (Uyg.)
	45	90	120	
GS 48 Saat	0.88ef	0.97de	1.12de ²	0.99B¹
GS 96 Saat	1.32cd	1.53bc	1.71b	1.52A
GS 144 Saat	1.01de	1.57bc	2.22a	1.60A
Kontrol	0.56f	0.80ef	1.00de	0.79B
Ort. (Muh. Sür.)	0.94C	1.22B	1.51A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1877 Uyg.: 0.2168 Muh. Sür. × Uyg.: 0.3755			

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıplarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) görülmüştür. Muhafazanın 45. gününde ortalama %0.55 olan ağırlık kaybı, muhafazanın 90. gününde %1.41 ve muhafazanın 120. gününde ise %2.47

olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek ağırlık kaybı ortalama %1.74 ile GS 144 saat uygulamasında, en düşük ağırlık kaybı ise ortalama %1.18 ile kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek ağırlık kaybı muhafazanın 120. gününde GS 144 uygulamasında, en düşük ağırlık kaybı ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45 gün depolanan kontrol, GS48, GS96 ve GS144 uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)			Ort. (Uyg.)
	45	90	120	
GS 48 Saat	0.44e	1.52c	2.36b ²	1.44B¹
GS 96 Saat	0.50e	1.58c	2.56b	1.55B
GS 144 Saat	0.53e	1.42c	3.28a	1.74A
Kontrol	0.75e	1.12d	1.68c	1.18C
Ort. (Muh. Sür.)	0.55C	1.41B	2.47A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1495, Uyg.: 0.1727, Muh. Sür. × Uyg.: 0.2991			

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.1.2. Meyve kabuk rengi

4.1.2.1. L^* değeri

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.3’te verilmiştir.

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın sonunda en yüksek L^* değeri aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan kontrol (49.64), GS 48 saat (49.63) ve GS 96 saat (49.02) uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük L^* değeri ise GS 144 saat uygulamasında (46.03) kaydedilmiştir (Çizelge 4.3).

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın başlangıcında 51.66 olan L^* değeri, muhafazanın 90. gününde 47.44 ve muhafazanın 120. gününde ise 45.05 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun L^* değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek L^* değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve

45 gün depolanan GS 48 ve GS96 ve kontrol gruplarında tespit edilmiştir. En düşük L^* değeri ise 120 gün depolanan GS144 uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların L^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	52.52a	51.42ac	48.69cf	45.91fg ²	49.63A¹
GS 96 Saat	50.62ad	49.52ae	49.17bf	46.77eg	49.02A
GS 144 Saat	51.39ac	48.48cf	44.17g	40.08h	46.03B
Kontrol	52.11ab	51.30 ac	47.73df	47.44df	49.64A
Ort. (Muh. Sür.)	51.66A	50.18B	47.44C	45.05D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.4403, Uyg.: 1.4403, Muh. Sür. × Uyg.: 2.8806				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.4’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ nar çeşidinin L^* değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Narların hasat zamanında 55.26 olarak tespit edilen L^* değeri, muhafazanın 90. gününde 45.12 ve 120. gününde ise 43.95 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların L^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	54.45ab	51.48bc	45.59df	43.70ef ²	48.81AB¹
GS 96 Saat	57.10a	47.02de	45.04df	44.40ef	48.39AB
GS 144 Saat	54.31ab	48.78cd	42.91ef	41.78f	46.94B
Kontrol	55.18ab	52.97b	46.91de	45.94df	50.25A
Ort. (Muh. Sür.)	55.26A	50.06B	45.12C	43.95C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.8315, Uyg.: 1.8315, Muh. Sür. × Uyg.: 3.663				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ nar çeşidinin L^* değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın sonunda kontrol uygulamasının L^* değeri (50.25), GS 144 (46.39) uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur. GS 48 saat (48.81) ve GS 96 saat (48.39) uygulamaları ise her iki grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.4).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun L^* değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek L^* değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında tespit edilmiştir. En düşük L^* değeri ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 90

gün depolanan geciktirilmiş soğutma uygulamaları ile 120 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

4.1.2.2. C* değeri

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin C* değerleri üzerine etkisi Çizelge 4.5’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin C* değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın başlangıcında ortalama 48.62 olarak kaydedilen C* değeri, muhafazanın 90. gününde 45.72, 120. gününde ise 44.80 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek C* değeri ortalama 48.92 ile kontrol grubunda, en düşük C* değeri ise 43.34 ile GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun narların C* değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek C* değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, 45 gün depolanan GS 96 saat ve kontrol ile 90 ve 120 gün depolanan kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük C* değeri ise 45, 90 ve 120 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların C* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	48.49ab	46.51bd	46.03bd	45.56bd ²	46.65B¹
GS 96 Saat	47.56ac	46.83ad	46.20bd	45.78bd	46.59B
GS 144 Saat	47.03ad	43.49ce	42.35de	40.49e	43.34C
Kontrol	51.38a	48.68ab	48.29ab	47.35ac	48.92A
Ort. (Muh. Sür.)	48.62A	46.38B	45.72B	44.80B¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.0288, Uyg.: 2.0288, Muh. Sür. × Uyg.: 4.0575				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin C* değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin C* değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın başlangıcında 46.16 olan C* değeri, muhafazanın 90. gününde 42.32’ye ve 120. gününde 39.70’e düşmüştür (Çizelge 4.6).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin C* değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafaza periyodu

sonunda en yüksek C^* değeri istatistiksel farklılık olmayan kontrol (44.87) ve GS 48 saat (43.88) uygulamalarında, en düşük C^* değeri ise istatistiksel farklılık olmayan GS 96 saat (42.14) ve GS 144 saat (41.73) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun C^* değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek C^* değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, 45 ve 90 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük C^* değeri ise 120 gün depolanan GS 96 ve GS 144 saat uygulamalarında ölçülmüştür (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların C^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	47.34a	44.72bd	42.53dg	40.94fg ²	43.88A¹
GS 96 Saat	45.90ab	44.17be	40.50g	38.01h	42.14B
GS 144 Saat	45.09ac	43.02cf	40.97fg	37.85h	41.73B
Kontrol	46.30ab	45.88ab	45.29ab	42.01eg	44.87A
Ort. Muh. Sür.)	46.16A	44.45B	42.32C	39.70D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.0178, Uyg.: 1.0178, Muh. Sür. × Uyg.: 2.0356				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.1.2.3. h° değeri

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Hasat zamanında ortalama 28.55° olarak saptanan h° değeri, muhafazanın 90. gününde 31.57° , 120. gününde ise 32.21° olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	28.86eg	30.11bg	31.95ad	32.47ac ²	30.85AB¹
GS 96 Saat	28.27fg	29.23dg	31.55ae	32.76ab	30.45B
GS 144 Saat	27.37g	28.89eg	29.30dg	29.88cg	28.86C
Kontrol	29.71cg	31.06af	33.48a	33.75a	32.00A
Ort. (Muh. Sür.)	28.55C	29.82B	31.57A	32.21A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.2126, Uyg.: 1.2126, Muh. Sür. × Uyg.: 2.4252				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek h° değeri 32.00° ile kontrol grubunda, en düşük h° değeri ise 28.86° ile GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun h° değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek h° değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45 gün depolanan kontrol, 90 ve 120 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük h° değeri ise tüm uygulamaların başlangıç zamanında, 45 gün depolanan GS 48, GS 96 ve GS144 saat uygulamalarında, 90 ve 120 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.7).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre belirlenen h° değerleri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Hasat zamanında 32.75° olan h° değeri, muhafazanın 120. gününde 37.20° ’ye yükselmiştir (Çizelge 4.8).

Bu deneme yılında geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek h° değeri ortalama 36.66° ile kontrol grubunda, en düşük h° değeri ise 33.72° ile GS 144 saat uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	33.50bd	34.92ad	36.82ac	37.73ab ²	35.74AB¹
GS 96 Saat	31.83d	34.63ad	35.85ad	36.56ad	34.71AB
GS 144 Saat	32.75cd	33.04bd	33.11bd	35.98ad	33.72B
Kontrol	32.94bd	36.78ac	38.41a	38.52a	36.66A
Ort. (Muh. Sür.)	32.75C	34.84B	36.05AB	37.20A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.0324, Uyg.: 2.0324, Muh. Sür. × Uyg.: 4.0649				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun h° değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek h° değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45 ve 90 gün depolanan kontrol, GS 48 saat ve GS 96 saat uygulamaları ile 120 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir. En düşük h° değeri ise tüm uygulamaların başlangıç zamanında, 45 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS144 saat uygulamalarında, 90 ve 120 gün depolanan GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.8).

4.1.3. Duyusal değerlendirme testi

4.1.3.1. Dış görünüş değerleri

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan ‘Hicaznar’ nar çeşidinin dış görünüş skala değerleri Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin dış görünüş skala değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın başlangıcında ortalama 5.00 olan dış görünüş skala değeri, muhafazanın 90. gününde 3.90 ve 120. gününde ise 3.47 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin dış görünüş değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın sonunda en yüksek skala değeri ortalama 4.57 ile kontrol grubunda, en düşük değer ise ortalama 3.83 ile GS 144 saat uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri *

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	5.00a	4.43bc	3.80de	3.60e ²	4.21B ¹
GS 96 Saat	5.00a	4.26bc	3.74de	3.46e	4.12B
GS 144 Saat	5.00a	4.08cd	3.48e	2.75f	3.83C
Kontrol	5.00a	4.64ab	4.58b	4.06cd	4.57A
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	4.35B	3.90C	3.47D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1766, Uyg.: 0.1766, Muh. Sür. × Uyg.: 0.3532				

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun dış görünüş skala değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek skala değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45 gün depolanan kontrol uygulamasında, en düşük değer ise 120 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin skala değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin dış görünüş değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın başlangıcında 5.00 olarak tespit edilen skala değeri, muhafazanın 90. gününde 3.49 ve 120. gününde ise 2.47 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin dış görünüş skala değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$)

olduğunu görülmüştür. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek skala değeri ortalama 3.97 ile kontrol grubunda, en düşük değer ise aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan GS 144 saat (3.48) ve GS 96 saat (3.64) uygulamalarında kaydedilmiştir (Çizelge 4.10).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun dış görünüş üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek skala değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, en düşük değer ise 120 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri *

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	5.00a	3.84c	3.48ce	2.58f ²	3.73B ¹
GS 96 Saat	5.00a	3.69cd	3.38de	2.50f	3.64BC
GS 144 Saat	5.00a	3.62ce	3.28e	2.00g	3.48C
Kontrol	5.00a	4.23b	3.83c	2.81f	3.97A
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	3.85B	3.49C	2.47D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1734, Uyg.: 0.1734, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 0.3468				

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.1.3.2. Tat değerleri

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hicaznar' çeşidinin tat skala değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların tat değerleri üzerine etkileri *

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	5.00a	4.00c	3.79de	3.35g ²	4.04B ¹
GS 96 Saat	5.00a	3.97cd	3.76e	3.18h	3.98B
GS 144 Saat	5.00a	3.82de	3.52f	2.80i	3.78C
Kontrol	5.00a	4.50b	3.92ce	3.53f	4.24A
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	4.07B	3.75C	3.22D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.082, Uyg.: 0.082, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 0.164				

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$). Muhafazanın başlangıcında 5.00 olan skala değeri, muhafazanın 90. gününde 3.75 ve 120. gününde ise 3.22 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek tat değeri ortalama 4.24 ile kontrol grubunda, en düşük değer ise 3.78 ile GS 144 saat uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.11).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun tat değerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. En yüksek tat değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, en düşük değer ise 120 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin tat skala değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların tat değerleri üzerine etkileri *

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	5.00a	4.00b	3.79bd	2.88e ²	3.92B¹
GS 96 Saat	5.00a	3.67cd	3.56d	2.93e	3.79BC
GS 144 Saat	5.00a	3.94bc	3.59d	2.53f	3.77C
Kontrol	5.00a	3.94bc	3.74bd	3.60d	4.07A
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	3.89B	3.67C	2.99D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1392, Uyg.: 0.1392, Muh. Sür. × Uyg.: 0.2784				

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 5.00 olan tat skala değeri, muhafazanın 90. gününde 3.67 ve 120. gününde ise 2.99 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin tat skala değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın sonunda en yüksek tat değeri ortalaması 4.07 ile kontrol grubunda, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan GS 96 saat (3.79) ve GS 144 saat (3.77) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun tat skala değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek tat değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında,

en düşük değer ise 120 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

4.1.4. Suda çnebilir kuru madde (SÇKM) miktarı

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin narların suda çnebilir kuru madde (SÇKM) miktarı üzerine etkileri Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin 'Hicaznar' çeşidinin SÇKM miktarlarına etkileri istatistiksel olarak nemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların SÇKM miktarları (%) zerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	17.70ce	17.60ce	17.43de	16.90e ²	17.41B¹
GS 96 Saat	17.70ce	18.17ad	18.63ab	17.10e	17.90A
GS 144 Saat	17.70ce	18.03bd	18.43ac	18.90a	18.27A
Kontrol	17.70ce	17.33de	17.07e	17.73ce	17.46B
Ort. (Muh. Sr.)	17.70	17.78	17.89	17.66^{.D.}	
LSD (0.05)	Muh. Sr.: .D, Uyg.: 0.378, Muh. Sr. × Uyg.: 0.7561				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

.D: nemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının 'Hicaznar' çeşidinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek SÇKM miktarı aralarında istatistiksel farklılık olmayan GS 144 saat (%18.27) ve GS 96 saat (%17.90) geciktirilmiş soğutma uygulamalarında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan kontrol (%17.46) ve GS 48 saat (%17.41) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun SÇKM miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek SÇKM aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45 gün depolanan GS 96 saat, 90 gün depolanan GS 96 ve GS 144, 120 gün depolanan GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak saptanan SÇKM miktarları Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Farklı muhafaza süreleri, geciktirilmiş soğutma uygulamaları ile bu faktörlere ait interaksiyonların 'Hicaznar' çeşidinin SÇKM miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak nemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.14). Çalışmanın bu yılında SÇKM değerleri %17.47 (GS 96 saat 45. gün) ile %18.60 (GS48 saat, 120. gün) arasında değişmiştir.

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun SÇKM miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	17.83 ^{Ö.D.}	18.27	18.20	18.60	18.23^{Ö.D.}
GS 96 Saat	17.83	17.47	17.83	18.47	17.90
GS 144 Saat	17.83	18.40	18.03	17.50	17.94
Kontrol	17.83	18.13	17.70	18.03	17.93
Ort. (Muh. Sür.)	17.83	18.07	17.94	18.15 ^{Ö.D.}	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: Ö.D Uyg.: Ö.D. Muh. Sür. × Uyg.: Ö.D.				

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.1.5. Titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin narların TEA miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin 'Hicaznar' çeşidinin TEA miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın başlangıcında ortalama 1.57 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen TEA miktarı, muhafazanın 90. gününde 1.17 ve 120. gününde 1.07 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.15).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının 'Hicaznar' çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	1.57a	1.24bd	1.17bd	1.11bd ²	1.27^{Ö.D.}
GS 96 Saat	1.57a	1.26bd	1.13bd	1.06cd	1.26
GS 144 Saat	1.57a	1.35ac	1.18bd	0.97d	1.27
Kontrol	1.57a	1.42ab	1.19bd	1.16bd	1.34
Ort. (Muh. Sür.)	1.57A	1.32B	1.17BC	1.07C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1574 Uyg.: Ö.D. Muh. Sür. × Uyg.: 0.3148				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun TEA miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek TEA

miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45 gün depolanan GS 144 saat ile kontrol uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama 1.45 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olan TEA miktarı, muhafazanın 90. gününde 1.17 ve 120. gününde 0.92 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın sonunda en yüksek TEA miktarı ortalama 1.29 g sitrik asit 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan GS 96 saat (1.21 g sitrik asit 100 mL⁻¹), GS 48 saat (1.19 g sitrik asit 100 mL⁻¹) ve GS 144 saat (1.16 g sitrik asit 100 mL⁻¹) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların TEA (g sitrik asit 100 mL⁻¹) miktarları üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	1.45a	1.31ac	1.08e	0.91f ²	1.19B¹
GS 96 Saat	1.45a	1.27ad	1.25be	0.87f	1.21B
GS 144 Saat	1.45a	1.25be	1.16ce	0.79f	1.16B
Kontrol	1.45a	1.39ab	1.21ce	1.12de	1.29A
Ort. (Muh. Sür.)	1.45A	1.31B	1.17C	0.92D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.079, Uyg.: 0.079, Muh. Sür. × Uyg.: 0.158				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun TEA miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek TEA miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45. gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve kontrol uygulamalarında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 120 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).

4.1.6. Toplam fenolik madde miktarı

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın başlangıcında ortalama 176.48 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak saptanan toplam fenolik madde miktarı, 90. gününde 153.85 ve 120. gününde 147.45 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	176.48a	156.38ad	151.82bd	149.88cd ²	158.64B¹
GS 96 Saat	176.48a	156.50ad	147.94cd	141.28cd	155.55B
GS 144 Saat	176.48a	156.27ad	151.13bd	136.20d	155.02B
Kontrol	176.48a	174.50ab	164.50ac	162.43ac	169.48A
Ort. (Muh. Sür.)	176.48A	160.91B	153.85BC	147.45C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 10.35 Uyg.: 10.35 Muh. Sür. × Uyg.: 20.701				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın sonunda en yüksek toplam fenolik madde miktarı ortalama 169.48 mg GAE 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan GS 48 saat (158.64 mg GAE 100 mL⁻¹), GS 96 saat (155.55 mg GAE 100 mL⁻¹) ve GS 144 saat (155.02 mg GAE 100 mL⁻¹) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun toplam fenolik madde miktarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. En yüksek toplam fenolik madde aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45. günleri ile kontrol uygulamasının 90. ve 120. günlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Hasat zamanında ortalama 221.43 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen toplam fenolik madde miktarı, muhafazanın 90. gününde 184.09 ve 120. gününde 167.57 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$). Hasat zamanında en yüksek toplam fenolik madde miktarı ortalama 203.68 mg GAE 100 mL⁻¹ ile kontrol

grubunda, en düşük değer ise ortalama 180.40 mg GAE 100 mL⁻¹ ile GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun toplam fenolik madde miktarına etkileri istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$). En yüksek toplam fenolik madde miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45. gün depolanan kontrol uygulamasında, en düşük miktar ise muhafazanın 120. gününde GS 144 uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	221.43a	193.92b	186.11bc	177.47bc ²	194.73B ¹
GS 96 Saat	221.43a	189.31b	179.88bc	169.50c	190.03B
GS 144 Saat	221.43a	183.95bc	178.46bc	137.76d	180.40C
Kontrol	221.43a	215.82a	191.90b	185.56b	203.68A
Ort. (Muh. Sür.)	221.43A	195.75B	184.09C	167.57D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 8.5854, Uyg.: 8.5854, Muh. Sür. × Uyg.: 17.171				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.1.7. Toplam flavonoid miktarı

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın başlangıcında ortalama 53.24 mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹ olarak saptanan toplam flavonoid miktarı, muhafazanın 90. gününde 61.58 ve 120. gününde 65.97 mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.19).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.19).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun toplam flavonoid miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek değer aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 90 gün depolanan GS 96 saat, GS 144 saat ve kontrol uygulamaları ile 120 gün depolanan tüm uygulamalarda, en düşük toplam flavonoid madde miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45. günleri ile 90 gün depolanan GS 48 saat ve GS 144 saat uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	53.24f	56.41df	58.28bf	65.37ac ²	58.32^{Ö.D.}
GS 96 Saat	53.24f	55.13ef	62.34ae	66.44ab	59.29
GS 144 Saat	53.24f	55.38ef	60.88af	63.83ae	58.33
Kontrol	53.24f	56.95cf	64.83ad	68.23a	60.81
Ort. (Muh. Sür.)	53.24C	55.97C	61.58B	65.97A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 3.825, Uyg.: 3.825, Muh. Sür. × Uyg.: 7.6499				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	72.29d	83.85cd	86.42c	100.19ab ²	85.69^{Ö.D.}
GS 96 Saat	72.29d	85.35cd	86.02c	96.08ac	84.94
GS 144 Saat	72.29d	86.62bc	93.40ac	94.36ac	86.67
Kontrol	72.29d	87.87bc	92.21ac	104.08a	89.11
Ort. (Muh. Sür.)	72.29C	85.92B	89.51B	98.68A1	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 5.9663, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 11.933				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) olduğu görülmüştür. Hasat zamanında 72.29 mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹ olan toplam flavonoid miktarı, muhafazanın 90. gününde 89.51 ve 120. gününde 98.68 mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemsiz (P>0.05) olduğunu görülmüştür (Çizelge 4.20).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun toplam flavonoid miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. En yüksek toplam flavonoid madde miktarı aralarında istatistiksel farklılık

bulunmayan 90 gün depolanan GS 144 saat ve kontrol uygulamaları ile 120 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir. En düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45. gün depolanan GS 48 saat ve GS 96 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

4.1.8. Toplam antioksidan aktivitesi

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın başlangıcında 51.38 mg Troloks 100 mL⁻¹ olan antioksidan aktivitesi, muhafazanın 90. gününde 46.37 ve muhafazanın 120. gününde 43.69 mg Troloks 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek toplam antioksidan aktivitesi ortalama 49.68 mg Troloks 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda, en düşük değer ise 45.08 mg Troloks 100 mL⁻¹ ile GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam antioksidan aktivitesi (mg Troloks 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	51.38a	47.13ce	45.84de	45.85de ²	47.55B¹
GS 96 Saat	51.38a	47.81bd	45.90de	42.67f	46.94B
GS 144 Saat	51.38a	45.98de	44.38ef	38.57g	45.08C
Kontrol	51.38a	50.32ab	49.36ac	47.66bd	49.68A
Ort. (Muh. Sür.)	51.38A	47.81B	46.37C	43.69D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.347, Uyg.: 1.347, Muh. Sür. × Uyg.: 2.6939				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam antioksidan aktivitesi aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, 45 ve 90 gün depolanan kontrol uygulamasında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan 120 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre ‘Hicaznar’ çeşidinde saptanan toplam antioksidan aktivite değerleri Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Hasat zamanında 47.72 mg Troloks 100 mL⁻¹ olan toplam antioksidan aktivitesi muhafazanın 90. gününde 40.19 ve muhafazanın 120. gününde 34.52 mg Troloks 100 mL⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinde toplam antioksidan aktivitesine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın sonunda en yüksek toplam antioksidan aktivitesi ortalama 43.69 mg Troloks 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda, en düşük değer ise aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan GS 48 saat (40.55 mg Troloks 100 mL⁻¹), GS 144 saat (40.53 mg Troloks 100 mL⁻¹) ve GS 96 saat (40.06 mg Troloks 100 mL⁻¹) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun toplam antioksidan aktivitesine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam antioksidan aktivitesi aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45 gün depolanan kontrol uygulamasında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan 120 gün depolanan GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam antioksidan aktivitesi (mg Troloks 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	47.72a	40.00bc	38.67bc	35.83cd ²	40.55B¹
GS 96 Saat	47.72a	41.77b	40.43bc	30.31e	40.06B
GS 144 Saat	47.72a	40.97bc	40.53bc	32.89de	40.53B
Kontrol	47.72a	46.84a	41.14bc	39.05bc	43.69A
Ort. (Muh. Sür.)	47.72A	42.39B	40.19B	34.52C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.4525, Uyg.: 2.4525, Muh. Sür. × Uyg.: 4.9051				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.1.9. Toplam antosiyanin miktarı

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak ‘Hicaznar’ çeşidinde saptanan toplam antosiyanin miktarları Çizelge 4.23’te verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Hasat zamanında ortalama 29.95 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹ olan toplam antosiyanin miktarı, muhafazanın 90. gününde 24.53 ve muhafazanın 120. gününde de 17.23 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan kontrol ve GS 96 saat uygulamalarında (26.64 ve 25.69 mg Cyn-3-glu 100 mL^{-1}), en düşük değer ise aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan GS 144 saat (23.89 mg Cyn-3-glu 100 mL^{-1}) ve GS 48 saat (23.14 mg Cyn-3-glu 100 mL^{-1}) uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.23).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek antosiyanin miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, 45 gün depolanan GS 96 saat, GS 144 ve kontrol uygulamaları ile 90 gün depolanan GS 96 saat uygulamasında, en düşük miktar ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan 120 gün depolanan GS 48 saat GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında kaydedilmiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL^{-1}) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	29.95a	25.44bd	22.81d	14.37e ²	23.14C ¹
GS 96 Saat	29.95a	28.96ab	27.45ac	16.39e	25.69AB
GS 144 Saat	29.95a	28.89ab	22.96d	13.77e	23.89BC
Kontrol	29.95a	27.33ac	24.89bd	24.38cd	26.64A
Ort. (Muh. Sür.)	29.95A	27.66B	24.53C	17.23D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.894, Uyg.: 1.894, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 3.7879				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre ‘Hicaznar’ çeşidinde saptanan toplam antosiyanin miktarları Çizelge 4.24’te verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın başlangıcında ortalama 36.84 mg Cyn-3-glu 100 mL^{-1} olan toplam antosiyanin miktarı, muhafazanın 90. gününde 27.36, muhafazanın 120. gününde ise 25.66 mg Cyn-3-glu 100 mL^{-1} olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.24).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının, ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek antosiyanin miktarı istatistiksel farklılık olmayan tüm uygulamaların başlangıcında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan

90 ve 120 gün depolanan tüm uygulamalar ile 45 gün depolanan GS 48 saat GS 96 saat ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	36.84a	29.16bc	26.27bc	24.24c ²	29.13 ^{Ö.D.}
GS 96 Saat	36.84a	28.16bc	27.06bc	24.32c	29.09
GS 144 Saat	36.84a	30.80b	28.61bc	27.92bc	31.04
Kontrol	36.84a	29.45bc	27.51bc	26.17bc	29.99
Ort. (Muh. Sür.)	36.84A	29.39B	27.36BC	25.66C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.4484, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 4.8968				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.1.10. Askorbik asit miktarı

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak ‘Hicaznar’ çeşidinde saptanan askorbik asit miktarları Çizelge 4.25’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama 5.61 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olan askorbik asit miktarı, 90. gününde 1.52 ve muhafazanın 120. gününde ise 1.21 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	5.61a	3.09c	1.52de	1.02e ²	2.81B¹
GS 96 Saat	5.61a	2.10d	1.52de	1.22e	2.61B
GS 144 Saat	5.61a	1.80de	1.48de	1.25e	2.53B
Kontrol	5.61a	4.10b	1.58de	1.33e	3.16A
Ort. (Muh. Sür.)	5.61A	2.77B	1.52C	1.21C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3368, Uyg.: 0.3368, Muh. Sür. × Uyg.: 0.6736				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın sonunda en yüksek askorbik asit miktarı 3.16 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ ile kontrol uygulamasında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel olarak farklılık

bulunmayan GS 48 saat (2.81 mg askorbik asit 100 mL⁻¹), GS 96 saat (2.61 mg askorbik asit 100 mL⁻¹) ve GS 144 saat (2.53 mg askorbik asit 100 mL⁻¹) uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.25).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun askorbik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. En yüksek askorbik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan 90 ve 120 gün depolanan tüm uygulamalar ile 45 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.25).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre ‘Hicaznar’ çeşidinde belirlenen askorbik asit miktarları Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama 9.45 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olan askorbik asit miktarı, 90. gününde 4.49 ve muhafazanın 120. gününde de 1.49 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. 120 günlük muhafaza sonunda en yüksek askorbik asit miktarı 6.42 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan GS 48 saat (5.88 mg askorbik asit 100 mL⁻¹), GS 96 saat (5.98 mg askorbik asit 100 mL⁻¹) ve GS 144 saat (5.97 mg askorbik asit 100 mL⁻¹) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	9.45a	7.86c	4.64e	1.59f ²	5.88B¹
GS 96 Saat	9.45a	8.30bc	4.64e	1.52f	5.98B
GS 144 Saat	9.45a	8.45bc	4.70e	1.25f	5.97B
Kontrol	9.45a	8.88ab	5.79d	1.58f	6.42A
Ort. (Muh. Sür.)	9.45A	8.37B	4.94C	1.49D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3875, Uyg.: 0.3875, Muh. Sür. × Uyg.: 0.775				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek askorbik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45 gün depolanan kontrol uygulamasında, en düşük değer ise aralarında

istatistiksel farklılık bulunmayan 120 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.26).

4.1.11. Organik asitler

4.1.11.1. Sitrik asit miktarı

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama $874.37 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olan sitrik asit miktarı, muhafazanın 90. gününde 644.95 ve muhafazanın 120. gününde ise $576.21 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.27).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların sitrik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	874.37a	721.92bd	661.89cd	623.41d ²	720.40 ^{Ö.D.}
GS 96 Saat	874.37a	707.95bd	645.15cd	588.05de	703.88
GS 144 Saat	874.37a	809.43ab	609.08d	470.11e	690.75
Kontrol	874.37a	771.88ac	663.70cd	623.27d	733.30
Ort. (Muh. Sür.)	874.37A	752.79B	644.95C	576.21D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 61.905, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 123.81				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek sitrik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45 gün depolanan kontrol ile GS 144 saat uygulamalarında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 120 gün depolanan GS 96 ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.27).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre ‘Hicaznar’ çeşidinde belirlenen sitrik asit miktarları Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 848.32 mg

100 mL⁻¹ olarak tespit edilen sitrik asit miktarı, muhafazanın 90. gününde 639.59, 120. gününde ise 559.77 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun sitrik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek sitrik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45 gün kontrol uygulamasında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 120 gün depolanan tüm uygulamalarda ve 90 gün depolanan GS 96 ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların sitrik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	848.32a	691.67bc	659.76cd	545.18de ²	686.23^{Ö.D.}
GS 96 Saat	848.32a	671.14bc	623.27ce	545.58de	672.07
GS 144 Saat	848.32a	688.84bc	626.49ce	527.13e	672.69
Kontrol	848.32a	787.22ab	648.83cd	621.17ce	726.38
Ort. (Muh. Sür.)	848.32A	709.72B	639.59C	559.77D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 60.172, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 120.34				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.1.11.2. Malik asit miktarı

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak ‘Hicaznar’ çeşidinde belirlenen malik asit miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.29’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarlarına etkilerinin istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) olduğu görülmüştür. Muhafazanın başlangıcında 350.58 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen malik asit miktarı, 90. gününde 260.34 ve muhafazanın 120. gününde ise 207.74 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.29).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.29).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek malik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcı ve 45. Günlerinde, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 90 ve 120 gün depolanan tüm uygulamalarda kaydedilmiştir (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların malik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	350.58a	314.61ac	271.30ad	192.11d ²	282.15^{Ö.D.}
GS 96 Saat	350.58a	313.85ac	271.72ad	205.71d	285.47
GS 144 Saat	350.58a	339.19ab	227.13cd	181.97d	274.72
Kontrol	350.58a	323.33ab	271.23ad	251.15bd	299.07
Ort. (Muh. Sür.)	350.58A	322.75A	260.34B	207.74C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 45.58, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 91.16				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinde belirlenen malik asit miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.30’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Narların hasat zamanında ortalama 333.34 mg 100 mL⁻¹ olan malik asit miktarı, muhafazanın 90 gününde 244.33 ve muhafazanın 120. gününde de 211.49 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.30).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemsiz (P>0.05) olduğunu tespit edilmiştir (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların malik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	333.34a	305.41ab	269.42ac	218.94cd ²	281.78^{Ö.D.}
GS 96 Saat	333.34a	326.43a	225.26cd	184.54d	267.39
GS 144 Saat	333.34a	286.35ac	228.27cd	198.70d	261.67
Kontrol	333.34a	323.33a	254.36bd	243.77bd	288.70
Ort. (Muh. Sür.)	333.34A	310.38A	244.33B	211.49C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür. 30.967, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 61.933				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli

($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek malik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45. günlerinde, 90 gün depolanan GS 48 saat uygulamalarında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 120 gün depolanan tüm uygulamalarda ve 90 gün depolanan GS 96 saat, GS 144 ve kontrol uygulamalarında kaydedilmiştir (Çizelge 4.30).

4.1.11.3. Süksinik asit miktarı

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan süksinik asit miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin 'Hicaznar' çeşidinin süksinik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$). Muhafazanın başlangıcında ortalama 86.50 mg 100 mL⁻¹ olan süksinik asit miktarı, muhafazanın 90. gününde 34.15, muhafazanın 120. gününde ise 21.40 mg 100 mL⁻¹ olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların süksinik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	86.50a	67.44ab	35.49cg	25.34fg ²	53.69 ^{Ö.D.}
GS 96 Saat	86.50a	51.56be	33.54dg	19.23g	47.71
GS 144 Saat	86.50a	60.69bc	22.09fg	11.07g	45.09
Kontrol	86.50a	56.88bd	45.46bf	29.96eg	54.70
Ort. (Muh. Sür.)	86.50A	59.14B	34.15C	21.40D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 11.431, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 22.862				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının 'Hicaznar' çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.31).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonun süksinik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. En yüksek süksinik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45 gün depolanan GS 48 saat uygulamalarında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 120 gün depolanan tüm uygulamalarda ve 90 gün depolanan GS 48, GS 96 ve GS 144 saat uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.31).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin 'Hicaznar' çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.32'de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin süksinik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama $103.64 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olan süksinik asit miktarı, muhafazanın 90. gününde 27.87 , 120. gününde ise $17.49 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların süksinik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	103.64a	59.10b	19.92d	18.13d ²	50.20^{Ö.D.}
GS 96 Saat	103.64a	48.62bc	19.96d	13.09d	46.33
GS 144 Saat	103.64a	50.54bc	36.34bd	12.73d	50.81
Kontrol	103.64a	58.47b	35.25bd	26.01cd	55.84
Ort. (Muh. Sür.)	103.64A	54.18B	27.87C	17.49C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 11.424, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 22.848				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamalarının süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.32).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında süksinik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu tespit edilmiştir. En yüksek süksinik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 90 ve 120 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.32).

4.1.11.4. Oksalik asit miktarı

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.33’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama $1.57 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen oksalik asit miktarı, muhafazanın 90 gününde 0.88 , 120. gününde de $0.65 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.33).

Bu deneme yılında geciktirilmiş soğutma uygulamalarının oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.33).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek oksalik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45. günleri ile 90 gün depolanan kontrol uygulamasında, en

düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 90 gün depolanan GS 48, GS 96 ve GS 144 saat uygulamalar ile 120 gün depolanan tüm uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların oksalik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	1.57a	1.34ab	0.81ce	0.58e ²	1.08^{Ö.D.}
GS 96 Saat	1.57a	1.28ac	0.93be	0.71de	1.12
GS 144 Saat	1.57a	1.26ac	0.67de	0.59e	1.02
Kontrol	1.57a	1.35ab	1.11ad	0.74de	1.19
Ort. (Muh. Sür.)	1.57A	1.31B	0.88C	0.65C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2546, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 0.5091				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.34’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama 1.27 mg 100 mL⁻¹ olan değer, muhafazanın 90. gününde 0.73, muhafazanın 120. gününde ise 0.39 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların oksalik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	1.27a	1.15ab	0.46df	0.36ef ²	0.81AB¹
GS 96 Saat	1.27a	1.31a	1.00ac	0.23f	0.95AB
GS 144 Saat	1.27a	0.96ac	0.59cf	0.25ef	0.77B
Kontrol	1.27a	1.14ab	0.86ad	0.70be	0.99A
Ort. (Muh. Sür.)	1.27A	1.14A	0.73B	0.39C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2062 Uyg.: 0.2062 Muh. Sür. × Uyg.: 0.4124				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının oksalik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın sonunda en yüksek oksalik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan kontrol, GS 48 saat ve GS 96 saat uygulamalarında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan GS 144, GS 96 ve GS 48 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek değer aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45. günleri ile 90 gün depolanan GS 96 saat ve kontrol uygulamalarında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 90 gün depolanan GS 48 ve GS 144 ile 120 gün depolanan GS 48, GS 96 ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).

4.1.12. Fenolik bileşiklerinin belirlenmesi

4.1.12.1. Gallik asit miktarı

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan gallik asit miktarları Çizelge 4.35'te verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin 'Hicaznar' çeşidinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın başlangıcında ortalama $8.61 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olan değer, muhafazanın 90 gününde 7.35 ve 120. gününde ise $6.02 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.35).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.35).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun gallik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. En yüksek gallik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45. günleri ile 90 gün depolanan GS 48 saat ve kontrol uygulamalarında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 90 gün depolanan GS 96 ve GS 144 ile 120 gün depolanan tüm uygulamalarında kaydedilmiştir (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların gallik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	8.61a	7.85ab	7.73ac	5.85d ²	7.51 ^{Ö.D.}
GS 96 Saat	8.61a	8.51a	6.80bd	5.97d	7.47
GS 144 Saat	8.61a	8.18ab	6.90bd	5.97d	7.41
Kontrol	8.61a	8.51a	7.98ab	6.28cd	7.84
Ort. (Muh. Sür.)	8.61A	8.26A	7.35B	6.02C ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.6771, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 1.3541				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan testine göre farklı harflerle gösterilen interaksyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan gallik asit miktarları Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu saptanmıştır. Muhafazanın başlangıcında $9.98 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olan değer, muhafazanın 90. gününde 7.37 ve 120. gününde ise $5.70 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların gallik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	9.98a	8.77ab	6.81ac	5.18c ²	7.69^{Ö.D}
GS 96 Saat	9.98a	8.84ab	6.46bc	5.43c	7.68
GS 144 Saat	9.98a	8.10ac	7.27ac	4.99c	7.59
Kontrol	9.98a	9.63a	8.95ab	7.19ac	8.94
Ort. (Muh. Sür.)	9.98A	8.83A	7.37B	5.70C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.3613, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 2.7226				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Bu deneme yılında geciktirilmiş soğutma uygulamalarının gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.36).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun gallik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu tespit edilmiştir. En yüksek gallik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan başlangıç ve 45. gün depolanan tüm uygulamalarda, 90 gün depolanan GS 48 saat, GS 144 saat ve kontrol uygulamaları ile 120 gün depolanan kontrol uygulamalarında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45 gün depolanan GS 144, 90 gün depolanan GS 48, GS 96 ve GS 144 saat ile 120 gün depolanan tüm uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.36).

4.1.12.2. Protokatesik asit miktarı

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre ‘Hicaznar’ çeşidinde saptanan protokatesik asit miktarları Çizelge 4.37’de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin protokatesik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$). Muhafazanın başlangıcında ortalama $1.40 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olan değer, 90. gününde 0.69 ve 120. gününde ise $0.61 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.37).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin protokatesik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu tespit edilmiştir. Muhafazanın sonunda en yüksek protokatesik asit miktarı $1.14 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ ile kontrol grubu meyvelerinde, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan GS

48 saat ($0.91 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$), GS 144 saat ($0.90 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve GS 96 saat ($0.83 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların protokateşik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	1.40a	1.03ab	0.63cd	0.60cd ²	0.91B¹
GS 96 Saat	1.40a	0.91bc	0.59cd	0.44d	0.83B
GS 144 Saat	1.40a	1.14ab	0.60cd	0.46d	0.90B
Kontrol	1.40a	1.24ab	0.97bc	0.96bc	1.14A
Ort. (Muh. Sür.)	1.40A	1.08B	0.69C	0.61C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1757, Uyg.: 0.1757, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 0.3514				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun protokateşik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek değer aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45 gün depolanan GS 48 saat, GS 144 saat ve kontrol uygulamalarında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 90 ve 120 gün depolanan GS 48, GS 96 ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.37).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin protokateşik asit miktarları üzerine etkisi Çizelge 4.38’de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Hasat zamanında ortalama $1.43 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olan değer, muhafazanın 90. gününde 0.74 ve 120. gününde ise $0.58 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.38).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafazanın sonunda en yüksek protokateşik asit miktarı ortalama $1.13 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ ile kontrol uygulamasında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan GS 96 saat ($0.90 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$), GS 48 saat ($0.87 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve GS 144 saat ($0.81 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.38).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun protokateşik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek değer aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45 gün depolanan GS 96 saat ve kontrol uygulamaları ile 90 gün depolanan kontrol uygulamasında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45 gün depolanan GS 48 ve GS 144, 90 gün depolanan GS 48, GS 96 ve GS

144 saat uygulamaları ile 120 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların prokateşik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	1.43a	0.83bd	0.62cd	0.60cd ²	0.87B¹
GS 96 Saat	1.43a	1.02ac	0.64cd	0.50d	0.90B
GS 144 Saat	1.43a	0.78bd	0.56cd	0.47d	0.81B
Kontrol	1.43a	1.18ab	1.15ab	0.77bd	1.13A
Ort. (Muh. Sür.)	1.43A	0.95B	0.74C	0.58C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2092, Uyg.: 0.2092, Muh. Sür. × Uyg.: 0.4184				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.1.12.3. Klorojenik asit miktarı

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin göre ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen klorojenik asit miktarları Çizelge 4.39’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ nar çeşidinin klorojenik asit miktarlarına üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama 2.49 mg 100 mL⁻¹ olan değer, muhafazanın 90 gününde 1.60 ve 120. gününde ise 1.18 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların klorojenik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	2.49a	2.41ab	1.44be	1.39be ²	1.93^{Ö.D.}
GS 96 Saat	2.49a	2.32ac	1.30de	1.02e	1.78
GS 144 Saat	2.49a	1.68ae	1.60ae	0.98e	1.69
Kontrol	2.49a	2.34ac	2.08ad	1.35ce	2.07
Ort. (Muh. Sür.)	2.49A	2.19A	1.60B	1.18B¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.4455, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 0.891				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin klorojenik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemsiz (P>0.05) olduğunu görülmüştür (Çizelge 4.39).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun klorojenik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu bulunmuştur. En yüksek klorojenik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45. gün depolanan GS 96 saat ve kontrol uygulamaları ile 90 gün depolanan kontrol uygulamasında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45 gün depolanan GS 48 ve GS 144, 90 gün depolanan GS 48, GS 96 ve GS 144 saat uygulamaları ile 120 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.39).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre tespit edilen klorojenik asit miktarları Çizelge 4.40'ta verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama $2.95 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olan değer, muhafazanın 90. gününde 1.72 ve 120. gününde ise $1.26 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.40).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının 'Hicaznar' çeşidinin klorojenik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.40).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun klorojenik asit miktarlarına etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek klorojenik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında 45 gün depolanan tüm uygulamalarda ve 90 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve kontrol uygulamaları ile 120 gün depolanan kontrol uygulamasında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 90 gün depolanan GS 144 saat uygulamaları ile 120 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.40. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların klorojenik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	
GS 48 Saat	2.95a	2.14ac	1.54ac	1.44bc ²	2.01^{Ö.D.}
GS 96 Saat	2.95a	2.27ac	1.85ac	1.12c	2.04
GS 144 Saat	2.95a	2.23ac	1.39bc	0.99c	1.89
Kontrol	2.95a	2.77ab	2.08ac	1.51ac	2.33
Ort. (Muh. Sür.)	2.95A	2.35A	1.72B	1.26B¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.6078, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 1.2156				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

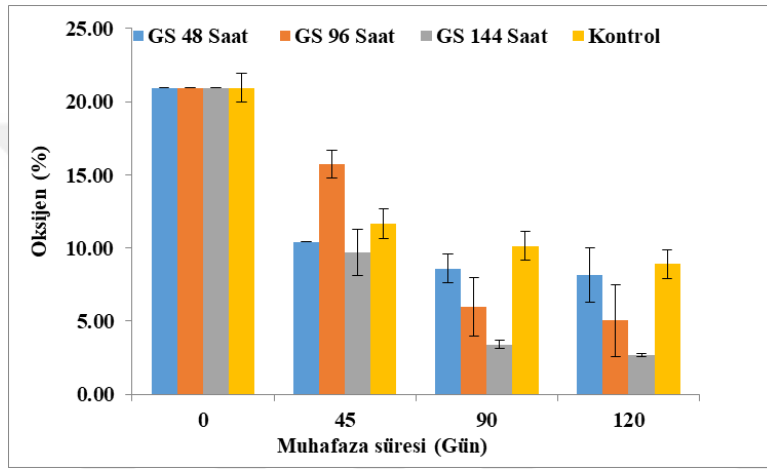
4.1.13. Üşüme zararı

Çalışmanın her iki yılında da üşüme zararı gözlemlenmemiştir.

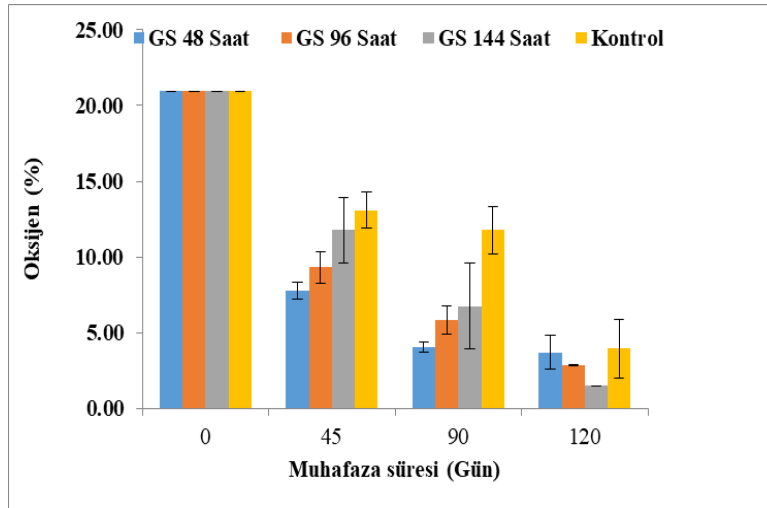
4.1.14. MAP içi gaz bileşimlerinin belirlenmesi

4.1.14.1. Oksijen (O₂) seviyeleri

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları yapılan ve farklı süreler muhafaza edilen ‘Hicaznar’ çeşidinde MAP ortamında saptanan O₂ seviyeleri Şekil 4.1’de verilmiştir. Bu şekilden de görüldüğü gibi muhafaza süresince O₂ seviyeleri düşüş göstermiştir.



Şekil 4.1. Geciktirilmiş soğutma denemesinin birinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen O₂ seviyeleri (%)



Şekil 4.2. Geciktirilmiş soğutma denemesinin ikinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen O₂ seviyeleri (%)

Muhafazanın başlangıcında %20.95 olan O₂ seviyesi, depolamanın 120. gününde GS 48 saat, GS 96 saat, GS 144 saat ve kontrol uygulamalarda sırasıyla %8.15, %5.05, %2.70 ve %8.90 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.1)

Denemenin ikinci yılında MAP ortamında muhafaza sürelerine bağlı olarak saptanan O₂ seviyeleri Şekil 4.2’de verilmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında da muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte O₂ seviyeleri düşmüştür. Muhafazanın başlangıcında %20.95 olan oksijen seviyesi, depolamanın 120. gününde GS 48 saat, GS 96 saat, GS 144 saat ve kontrol uygulamalarda sırasıyla %3.70, %2.85, %1.50 ve %3.95 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2).

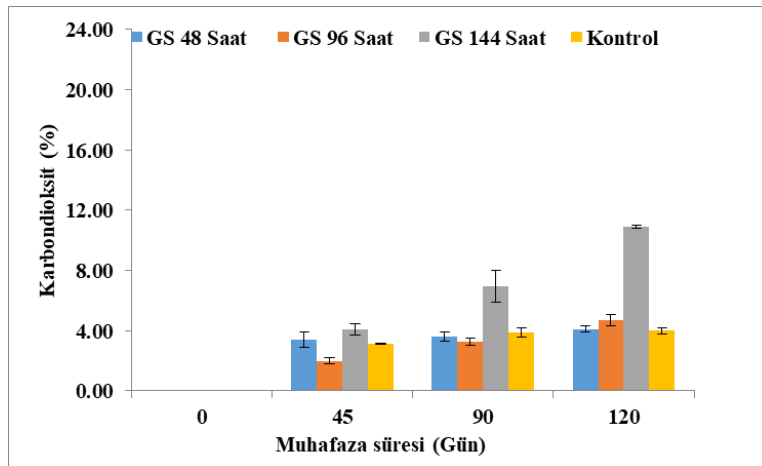
4.1.14.2. Karbondioksit (CO₂) seviyeleri

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre MAP ortamında saptanan CO₂ seviyeleri Şekil 4.3’te verilmiştir. Muhafaza süresince ortamdaki CO₂ seviyeleri artış göstermiştir.

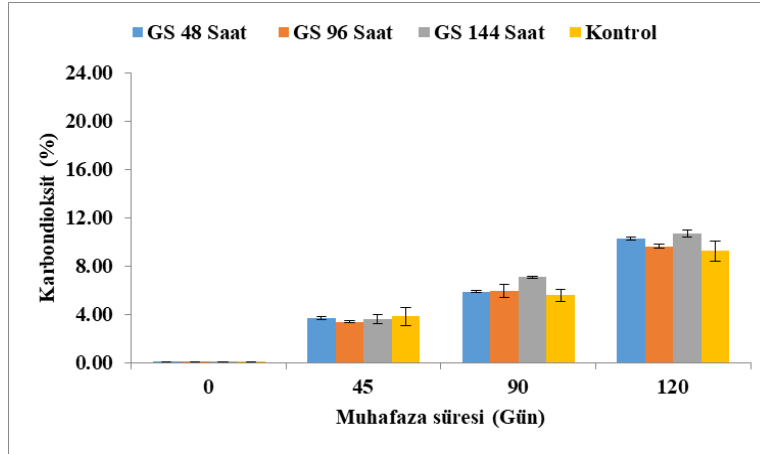
Muhafazanın başlangıcında %0.04 olan CO₂ seviyesi, depolamanın 120. gününde 48 saat, 96 saat, 144 saat geciktirilmiş soğutma ve kontrol uygulamalarda sırasıyla %4.10, %4.70, %10.90 ve %4.00 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.3).

Denemenin ikinci yılında, geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre ‘Hicaznar’ çeşidinde saptanan CO₂ değerleri Şekil 4.4’te verilmiştir. Muhafazanın uzamasıyla birlikte ortamdaki CO₂ seviyeleri de yükselmiştir.

Muhafazanın başlangıcında %0.04 olan CO₂ seviyesi, depolamanın 120. gününde GS 48 saat, GS 96 saat, GS 144 saat ve kontrol uygulamalarda sırasıyla %10.30, %9.65, %10.70 ve %9.25 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.4.).



Şekil 4.3. Geciktirilmiş soğutma denemesinin birinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen CO₂ seviyeleri (%)



Şekil 4.4. Geciktirilmiş soğutma denemesinin ikinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen CO₂ seviyeleri (%)

4.1.15. Çürüme şiddeti

Denemenin birinci yılında, geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre ‘Hicaznar’ nar çeşidinde belirlenen çürüme şiddeti değerleri Çizelge 4.41’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45. gününde 1.22 olan değer, depolamanın 120. gününde 2.97’ye yükselmiştir (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narlarda çürüme şiddeti üzerine etkileri *

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)			Ort. (Uyg.)
	45	90	120	
GS 48 Saat	1.18c	2.27b	3.30a ²	2.25B ¹
GS 96 Saat	1.29c	2.50b	3.49a	2.43AB
GS 144 Saat	1.40c	2.63b	3.78a	2.60A
Kontrol	1.00c	1.22c	1.33c	1.19C
Ort. (Muh. Sür.)	1.22C	2.16B	2.97A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2373, Uyg.: 0.2741, Muh. Sür. × Uyg.: 0.4747			

*Skala: (1 = bozulma yok; 2 = %25; 3 = %50; 4 = meyve yüzeyinin %75’i etkilenmiş ve 5 = bütün meyve bozulmuş)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Denemenin birinci yılında, geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek değer istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GS 144 saat (2.60) ve GS 96 saat (2.43) uygulamalarında, en düşük değer ise 1.19 ile kontrol grubu meyvelerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.41).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En düşük değer aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların 45. gününde, en yüksek değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 120 gün depolanan GS 48 saat, 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.41).

Denemenin ikinci yılında, geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine ait ‘Hicaznar’ nar çeşidinde tespit edilen çürüme şiddetleri çizelge 4.42’de verilmiştir. Bu çizelgeden de anlaşıldığı gibi muhafaza süresi süresince çürüme şiddetleri artmıştır. Muhafaza sürelerin x uygulamaları interaksyonunun ‘Hicaznar’ nar çeşidinin çürüme şiddetleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.42. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narlarda çürüme şiddeti üzerine etkileri *

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)			Ort. (Uyg.)
	45	90	120	
GS 48 Saat	1.17e	2.20c	3.67a ²	2.35A ¹
GS 96 Saat	1.27e	2.35bc	3.78a	2.47A
GS 144 Saat	1.32e	2.58b	3.61a	2.50A
Kontrol	1.00e	1.78d	1.83d	1.54B
Ort. (Muh. Sür.)	1.19C	2.23B	3.22A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1546, Uyg.: 0.1785, Muh. Sür. × Uyg.: 0.3092			

*Skala: (1 = bozulma yok; 2 = %25; 3 = %50; 4 = meyve yüzeyinin %75’i etkilenmiş ve 5 = bütün meyve bozulmuş)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Denemenin ikinci yılında farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ nar çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 1.19 olan değer, depolamanın 120. gününde 3.22’ye yükselmiştir (Çizelge 4.42).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek değer istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GS 48 saat (2.35), GS 96 saat (2.47), GS 144 saat (2.50) uygulamalarında, en düşük değer ise ortalama 1.54 ile kontrol grubu meyvelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.42).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En düşük değer aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan tüm uygulamaların 45. gününde, en yüksek değer ise aralarında farklılık bulunmayan 120 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.42).

4.2. Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin meyve kalitesi üzerine etkileri

4.2.1. Ağırlık kayıpları

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında meydana gelen ağırlık kayıpları Çizelge 4.43’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45+3. gününde %1.45 olan ağırlık kaybı, depolamanın 120+3. gününde %2.21 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.43).

Çizelge 4.43. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)			Ort. (Uyg.)
	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	1.40df	1.66de	1.91cd ²	1.66B¹
GS 96 Saat	1.84cd	1.99bd	2.62ab	2.15A
GS 144 Saat	1.89cd	2.38bc	3.17a	2.48A
Kontrol	0.65g	0.87fg	1.13eg	0.88C
Ort. (Muh. Sür.)	1.45B	1.73B	2.21A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.317, Uyg.: 0.366, Muh. Sür. × Uyg.: 0.634			

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza sonunda en yüksek ağırlık kaybı GS 144 saat (%2.48) ve GS 96 saat (%2.15) uygulamalarında, en düşük değer ise %0.88 ile kontrol grubunda belirlenmiştir (Çizelge 4.43).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En düşük değer aralarında farklılık bulunmayan kontrol uygulamasının 45+3, 90+3 ve 120+3. günlerinde, en yüksek değer ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 120+3 gün depolanan GS 96 ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.43).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında bekletilen narlarda tespit edilen ağırlık kayıpları Çizelge 4.44’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45+3. gününde %0.75 olan ağırlık kaybı, muhafazanın 120+3. gününde %3.12 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.44).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek ağırlık kaybı %2.44 ile GS 144 saat uygulamasında, en düşük değer ise %1.44 ile kontrol grubunda belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En düşük ağırlık kayıpları aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan tüm uygulamaların 45+3 gününde, en yüksek değer ise 120+3 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.44. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)			Ort. (Uyg.)
	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	0.61d	1.85c	2.98b ²	1.81B¹
GS 96 Saat	0.69d	2.10c	3.47b	2.09B
GS 144 Saat	0.94d	2.23c	4.15a	2.44A
Kontrol	0.77d	1.68c	1.88c	1.44C
Ort. (Muh. Sür.)	0.75C	1.96B	3.12A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2845, Uyg.: 0.3285, Muh. Sür. × Uyg.: 0.569			

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.2.2. Meyve kabuk rengi

4.2.2.1. L^* değeri

Denemenin birinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak manav koşullarında saptanan L^* değerleri Çizelge 4.45’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerler üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 51.66 olan L^* değeri, muhafazanın 120+3. gününde 41.40 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.45).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek L^* değeri kontrol (48.65) ve GS 48 saat (47.78) uygulamalarında, en düşük L^* değeri ise GS 96 saat (46.50) ve GS 144 saat (45.64) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.45).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek L^* değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3. gün depolanan GS 48 saat ve kontrol uygulamalarında, en düşük L^* değeri ise aralarında istatistiksel olarak farklılık

bulunmayan 120+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.45).

Çizelge 4.45. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların L^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	52.52a	50.38ac	47.58cd	40.63ef ²	47.78AB ¹
GS 96 Saat	50.62ac	48.25bd	48.17bd	38.97f	46.50BC
GS 144 Saat	51.39ab	48.42bd	43.08e	39.68f	45.64C
Kontrol	52.11a	49.13ad	47.05cd	46.31d	48.65A
Ort. (Muh. Sür.)	51.66A	49.04B	46.47C	41.40D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.6084, Uyg.: 1.6084, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 3.2168				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerleri Çizelge 4.46’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama 55.26 olarak saptanan L^* değeri, muhafazanın 120+3. gününde 39.89 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.46).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek L^* değeri ortalaması 47.17 ile kontrol grubunda, en düşük L^* değeri ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GS 96 saat (45.37), GS 48 saat (44.57) ve GS 144 saat (44.37) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların L^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	54.45a	42.95cd	40.90ce	39.96ce ²	44.57B ¹
GS 96 Saat	57.10a	43.41c	41.93ce	39.03e	45.37B
GS 144 Saat	54.31a	42.14ce	41.46ce	39.58de	44.37B
Kontrol	55.18a	50.22b	42.30ce	40.99ce	47.17A
Ort. (Muh. Sür.)	55.26A	44.68B	41.65C	39.89D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.5674, Uyg.: 1.5674, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 3.1348				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek L^* değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, en düşük L^* değeri ise aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan 45+3 gün muhafaza edilen GS 144 saat, 90+3 ve 120+3 gün depolanan uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.46).

4.2.2.2. C^* değeri

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin birinci yılında manav koşullarında saptanan C^* değerleri Çizelge 4.47’de verilmiştir.

Çizelge 4.47. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların C^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	48.49ab	44.94be	44.49cf	42.42dg ²	45.09A¹
GS 96 Saat	47.56bc	41.24fg	41.63eg	41.45eg	42.97B
GS 144 Saat	47.03bc	41.37eg	39.09gh	37.78h	41.32C
Kontrol	51.38a	45.38bd	45.03be	44.91be	46.68A
Ort. (Muh. Sür.)	48.62A	43.23B	42.56B	41.64B¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.5928, Uyg.: 1.5928, Muh. Sür. × Uyg.: 3.1855				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 48.62 olan C^* değeri, muhafazanın 120+3. gününde 41.64 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.47).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek C^* değeri istatistiksel olarak aynı grupta yer alan kontrol (46.68) ve GS 48 saat (45.09) uygulamalarında, en düşük C^* değeri ise 41.32 ile GS 144 saat uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.47).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek C^* değeri denemenin başlangıcında GS 48 saat ve kontrol uygulamalarında, en düşük C^* değeri ise 90+3 gün ve 120+3 gün depolanan GS 144 saat uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.47).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin C^* değerleri Çizelge 4.48’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 46.16 olarak belirlenen C^* değeri ortalaması muhafazanın 120+3. gününde 35.06 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.48).

Çizelge 4.48. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların C^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	47.34a	39.38bd	37.49ce	35.40ef ²	39.90AB ¹
GS 96 Saat	45.90a	39.82bc	38.65cd	33.96f	39.58B
GS 144 Saat	45.09a	37.91ce	36.37df	33.60f	38.24C
Kontrol	46.30a	42.16b	38.43cd	37.28ce	41.04A
Ort. (Muh. Sür.)	46.16A	39.82B	37.74C	35.06D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.3272, Uyg.: 1.3272, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 2.6545				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek C^* değeri kontrol (41.04) ve GS 48 saat (39.90) uygulamalarında, en düşük C^* değeri ise GS 144 saat uygulamasında (38.24) belirlenmiştir (Çizelge 4.48).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Çizelge 4.48’de de görüldüğü gibi en yüksek C^* değeri istatistiksel olarak farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, en düşük C^* değeri ise 120+3 gün depolanan GS 48, GS 96 ve GS 144 saat uygulamaları ile 90+3 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir.

4.2.2.3. h° değeri

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında saptanan h° değerleri Çizelge 4.49’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 28.55° olarak saptanan h° değeri, muhafazanın 120+3. gününde 31.13° olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.49).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek h° değeri ortalaması 31.73° ile kontrol grubunda, en düşük değer ise GS 144 saat (28.07°) ve GS 96 saat (29.45°) uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.49).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek h° değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan 45+3 gün depolanan kontrol grubunda, 90+3 gün depolanan GS 48 saat ve kontrol grubunda, 120+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve kontrol uygulamalarında, en düşük değer ise GS 48 saat, GS 96 saat, GS 144 saat uygulamaları ile başlangıç ve 45+3 gün depolanan kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.49).

Çizelge 4.49. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	28.86b	29.74b	30.29ab	30.98ab ²	29.97B ¹
GS 96 Saat	28.27b	29.12b	29.55b	30.85ab	29.45BC
GS 144 Saat	27.37b	27.58b	28.11b	29.20b	28.07C
Kontrol	29.71b	30.47ab	33.26a	33.50a	31.73A
Ort. (Muh. Sür.)	28.55C	29.23BC	30.30AB	31.13A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.5523, Uyg.: 1.5523, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 3.1047				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde saptanan h° değerleri Çizelge 4.50’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.50).

Çizelge 4.50. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	33.50ab	33.94ab	34.05ab	34.39ab ²	33.97AB ¹
GS 96 Saat	31.83b	32.27b	32.46b	33.11ab	32.42B
GS 144 Saat	32.75b	33.11ab	33.37ab	34.23ab	33.36AB
Kontrol	32.94b	33.85ab	35.10ab	37.66a	34.89A
Ort. (Muh. Sür.)	32.75 Ö.D.	33.29	33.74	34.85 ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: Ö.D., Uyg.: 1.9486, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 3.8973				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Muhafazanın sonunda en yüksek h° değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan kontrol, GS 144 ve GS 48 saat uygulamalarında, en düşük değer ise yine aralarında istatistiksel farklılık tespit edilmeyen GS 96 saat, GS 44 saat ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.50).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu görülmüştür. En yüksek h° değeri 120+3 gün depolanan tüm uygulamalar, 90+3 ve 45+ 3 gün depolanan GS 48 saat, GS 144 saat uygulamaları ve kontrol ile GS 48 saat uygulamasının başlangıcında belirlenmiştir (Çizelge 4.50).

4.2.3. Duyusal değerlendirme testi

4.2.3.1. Dış görünüş değerleri

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine ait denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin dış görünüş skala değerleri Çizelge 4.51’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin dış görünüş skala değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 5.00 olarak tespit edilen skala değeri, muhafazanın 120+3. gününde 3.10 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.51).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin dış görünüş skala değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek skala değeri ortalama 4.26 ile kontrol grubunda, en düşük değer ise 3.32 ile GS 144 saat uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.51).

Çizelge 4.51. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri *

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	5.00a	4.24b	3.63c	3.47c ²	4.09B ¹
GS 96 Saat	5.00a	3.96b	3.66c	3.40c	4.01B
GS 144 Saat	5.00a	3.98b	2.42d	1.89e	3.32C
Kontrol	5.00a	4.21b	4.19b	3.63c	4.26A
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	4.10B	3.47C	3.10D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1463, Uyg.: 0.1463, Muh. Sür. × Uyg.: 0.2926				

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda dış görünüş skala değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek dış görünüş değeri

aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, en düşük değer ise 120+3 gün depolanan GS 144 saat ve kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.51).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin dış görünüş skala değerleri Çizelge 4.52’de verilmiştir.

Çizelge 4.52. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri *

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	5.00a	3.82b	3.13c	1.42e ²	3.34B¹
GS 96 Saat	5.00a	3.33c	3.17c	1.39e	3.22B
GS 144 Saat	5.00a	3.47c	2.39d	1.33e	3.05C
Kontrol	5.00a	3.93b	3.17c	2.53d	3.66A
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	3.64B	2.96C	1.67D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1682, Uyg.: 0.1682, Muh. Sür. × Uyg.: 0.3365				

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük).

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin dış görünüş skala değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 5.00 olarak saptanan skala değeri, muhafazanın 120+3. gününde 1.67 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.52).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin dış görünüş skala değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek dış görünüş değeri 3.66 ile kontrol grubu meyvelerinde, en düşük değer ise 3.05 ile GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.52).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda dış görünüş değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek dış görünüş değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, en düşük değer ise 120+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.52).

4.2.3.2. Tat değerleri

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinde manav koşullarında saptanan tat değerleri Çizelge 4.53’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 5.00 olarak belirlenen tat değeri, muhafazanın 120+3. gününde 3.11 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.53).

Çizelge 4.53. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların tat değerleri üzerine etkileri *

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	5.00a	3.97c	3.66de	3.28fg ²	3.98B¹
GS 96 Saat	5.00a	3.77ce	3.54ef	3.05g	3.84C
GS 144 Saat	5.00a	3.67de	3.06g	2.60h	3.58D
Kontrol	5.00a	4.31b	3.84cd	3.50ef	4.16A
Ort. (Muh.)	5.00A	3.93B	3.53C	3.11D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1287, Uyg.: 0.1287, Muh. Sür. × Uyg.: 0.2574				

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük).

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek tat değeri ortalama 4.16 ile kontrol grubunda, en düşük değer ise 3.58 ile GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.53).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek tat skala değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, en düşük değer ise 120+3 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.53).

Denemenin ikinci yılında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin tat değerleri Çizelge 4.54’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 5.00 olan tat skala değeri, muhafazanın 120+3. gününde 2.42 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.54).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin tat skala değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek tat değeri ortalama 3.94 ile kontrol grubunda, en düşük skala değeri ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GS 48 saat (3.63), GS 96 saat (3.55) ve GS 144 saat (3.51) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.54).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek tat değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, en düşük değer ise aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan 120+3 gün depolanan GS 48 saat ve GS 96 saat uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.54).

Çizelge 4.54. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların tat değerleri üzerine etkileri *

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	5.00a	3.78bc	3.67bd	2.07g ²	3.63B ¹
GS 96 Saat	5.00a	3.56cd	3.37d	2.27fg	3.55B
GS 144 Saat	5.00a	3.67bd	2.89e	2.48f	3.51B
Kontrol	5.00a	4.00b	3.89bc	2.87e	3.94A
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	3.75B	3.45C	2.42D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1581, Uyg.: 0.1581, Muh. Sür. × Uyg.: 0.3163				

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük).

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.2.4. Suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) miktarı

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen SÇKM miktarları Çizelge 4.55’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında %17.70 olan SÇKM miktarı, muhafazanın 120+3. gününde %16.84 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.55).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek SÇKM miktarı ortalaması istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GS 144 saat (%17.86) ve GS 48 saat (%17.59) uygulamalarında, en düşük değer ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan kontrol (%17.01) ve GS 96 saat (%17.28) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.55).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerini interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek SÇKM miktarı 45+3 ve 120+3 gün depolanan GS 144 saat ile 90+3 gün depolanan GS 96 saat uygulamalarında, en düşük miktar ise 120+3 gün depolanan GS 96 saat ile kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.55).

Çizelge 4.55. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	17.70bc	17.77bc	17.43bc	17.47bc ²	17.59A¹
GS 96 Saat	17.70bc	17.43bc	17.97ab	16.03d	17.28B
GS 144 Saat	17.70bc	18.57a	17.10c	18.07ab	17.86A
Kontrol	17.70bc	17.43bc	17.10c	15.80d	17.01B
Ort. (Muh. Sür.)	17.70A	17.80A	17.40B	16.84C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2962, Uyg.: 0.2962, Muh. Sür. × Uyg.: 0.5924				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin SÇKM miktarları Çizelge 4.56’da verilmiştir.

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süresi interaksiyonları denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.56).

Çizelge 4.56. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	17.83 ^{Ö.D.}	18.67	17.83	17.33 ²	17.92 ^{Ö.D.}
GS 96 Saat	17.83	18.03	18.27	17.37	17.88
GS 144 Saat	17.83	18.20	17.37	18.17	17.89
Kontrol	17.83	18.17	18.10	17.97	18.02
Ort. (Muh. Sür.)	17.83 ^{Ö.D.}	18.27	17.89	17.71¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: ^{Ö.D.}, Uyg.: ^{Ö.D.}, Muh. Sür. × Uyg.: ^{Ö.D.}				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

^{Ö.D.}: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.2.5. Titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarları Çizelge 4.57’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli

($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 1.57 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olan TEA miktarı, muhafazanın 120+3. gününde 1.01 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.57).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.57).

Çizelge 4.57. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	1.57a	1.17bc	1.12bc	1.04bc ²	1.23 ^{Ö.D.}
GS 96 Saat	1.57a	1.19bc	1.11bc	1.03bc	1.23
GS 144 Saat	1.57a	1.22bc	1.14bc	0.86c	1.20
Kontrol	1.57a	1.23b	1.18bc	1.11bc	1.27
Ort. (Muh. Sür.)	1.57A	1.20B	1.14BC	1.01C ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1535, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 0.3071				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek TEA miktarı aralarında istatistiksel farklılık olmayan tüm uygulamaların başlangıcında, en düşük TEA miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 90+3 ve 120+3 gün depolanan tüm uygulamalar ile 45+3 gün depolanan GS 48, GS 96 ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.57).

Çizelge 4.58. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	1.45a	1.13b	1.04b	0.85c ²	1.12B ¹
GS 96 Saat	1.45a	1.14b	1.03b	0.80c	1.10B
GS 144 Saat	1.45a	1.09b	1.01b	0.84c	1.10B
Kontrol	1.45a	1.31a	1.08b	1.02b	1.21A
Ort. (Muh. Sür.)	1.45A	1.17B	1.04C	0.88D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.0693 Uyg.: 0.0693 Muh. Sür. × Uyg.: 0.1386				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarları Çizelge 4.58’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 1.45 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olan TEA miktarı, muhafazanın 120+3. gününde 0.88 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.58).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek TEA miktarı ortalama 1.21 g sitrik asit 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda saptanmıştır. Çalışmada en düşük TEA miktarı ortalaması ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GS 48 saat (1.12 g sitrik asit 100 mL⁻¹), GS 96 saat ve GS 144 saat (1.10 g sitrik asit 100 mL⁻¹) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.58).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek TEA miktarı aralarında istatistiksel farklılık olmayan tüm uygulamaların başlangıcında kaydedilmiştir. En düşük TEA miktarı 120+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.58).

4.2.6. Toplam fenolik madde miktarı

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları Çizelge 4.59’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 176.48 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak saptanan toplam fenolik madde miktarı, muhafazanın 120+3. gününde 137.00 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.59).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaların denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam fenolik madde miktarı ortalama 164.91 mg GAE 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük toplam fenolik madde miktarı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GS 144 saat (148.73 mg GAE 100 mL⁻¹), GS 96 saat (152.29 mg GAE 100 mL⁻¹) GS 48 saat (154.66 mg GAE 100 mL⁻¹) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.59).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam fenolik madde miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm

uygulamaların başlangıcında, 45+3 gün ve 90+3 gün depolanan uygulamaların kontrol grubunda tespit edilmiştir. En düşük toplam fenolik madde miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 120+3 gün depolanan GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.59).

Çizelge 4.59. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	176.48a	155.47bd	145.40ce	141.30de ²	154.66B¹
GS 96 Saat	176.48a	154.88bd	146.21ce	131.60ef	152.29B
GS 144 Saat	176.48a	153.11bd	145.99ce	119.36f	148.73B
Kontrol	176.48a	167.22ab	160.20ac	155.75bd	164.91A
Ort. (Muh. Sür.)	176.48A	157.67B	149.45C	137.00D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 7.6419 Uyg.: 7.6419 Muh. Sür. × Uyg.: 15.284				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları Çizelge 4.60’ta verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 221.43 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak toplam fenolik madde miktarı, muhafazanın 120+3. gününde 143.44 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.60).

Çizelge 4.60. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	221.43a	191.30bc	168.28ce	150.16ef ²	182.79B¹
GS 96 Saat	221.43a	185.43cd	166.04de	133.33fg	176.56B
GS 144 Saat	221.43a	172.12ce	170.17ce	126.05g	172.44B
Kontrol	221.43a	211.20ab	181.67cd	164.22de	194.63A
Ort. (Muh. Sür.)	221.43A	190.01B	171.54C	143.44D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 11.073, Uyg.: 11.073, Muh. Sür. × Uyg.: 22.146				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaların denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en

yüksek toplam fenolik madde miktarı ortalama 194.63 mg GAE 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda belirlenmiştir. Çalışmada en düşük toplam fenolik madde miktarı aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan GS 144 saat (172.44 mg GAE 100 mL⁻¹), GS 96 saat (176.56 mg GAE 100 mL⁻¹) ve GS 48 saat (182.79 mg GAE 100 mL⁻¹) uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.60).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu saptanmıştır. En yüksek toplam fenolik madde miktarı aralarında istatistiksel farklılık olmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük toplam fenolik madde miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 120+3 gün depolanan GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.60).

4.2.7. Toplam flavonoid miktarı

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları Çizelge 4.61’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 53.24 mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen toplam flavonoid miktarı, muhafazanın 120+3. gününde 62.12 mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.61).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaların denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında muhafaza sonunda en yüksek toplam flavonoid miktarı aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan GS 48 saat, GS 96 saat ve kontrol grubunda tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük toplam flavonoid miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan GS 144 saat, GS 96 ve GS 48 saat uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.61).

Çizelge 4.61. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	53.24c	54.31bc	57.20bc	61.52ac ²	56.57AB¹
GS 96 Saat	53.24c	54.68bc	61.61ac	62.71ab	58.06AB
GS 144 Saat	53.24c	54.68bc	55.66bc	57.35bc	55.23B
Kontrol	53.24c	56.75bc	62.95ab	66.90a	59.96A
Ort. (Muh. Sür.)	53.24B	55.11B	59.36A	62.12A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 3.844 Uyg.: 3.844 Muh. Sür. × Uyg.: 7.6881				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. En yüksek toplam flavonoid miktarı 120+3 gün depolanan GS 48 saat ile 90+3 ve 120+3 gün depolanan GS 96 saat ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük toplam flavonoid miktarı tüm uygulamaların başlangıç ve 45+3 günler ile 90+3 gün depolanan GS 48, GS 96 ve GS 144 ile 120+3 gün depolanan GS 48 ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.61).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları Çizelge 4.62’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 72.29 mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen toplam flavonoid miktarı, muhafazanın 120+3. gününde 94.73 mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.62).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.62).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam flavonoid miktarı 120+3 gün depolanan tüm uygulamalarda kaydedilmiştir. En düşük toplam flavonoid miktarı aralarında istatistiksel farklılık olmayan başlangıç ve 45+3 gün depolanan tüm uygulamalar ile 90+3 gün depolanan GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.62).

Çizelge 4.62. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	72.29f	73.96ef	83.70ce	98.06ab ²	82.00Ö.D ¹
GS 96 Saat	72.29f	75.46ef	78.93df	89.98ac	79.16
GS 144 Saat	72.29f	75.53ef	82.12cf	90.30ac	80.06
Kontrol	72.29f	73.28ef	89.33bd	100.60a	83.87
Ort. (Muh. Sür.)	72.29C	74.56C	83.52B	94.73A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 5.483, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 10.966				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.2.8. Toplam antioksidan aktivitesi

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi Çizelge 4.63’te verilmiştir.

Çizelge 4.63. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antioksidan aktivitesi (mg Troloks 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	51.38a	44.85bd	43.36cd	41.64d ²	45.31B¹
GS 96 Saat	51.38a	44.43bd	41.37d	40.76d	44.48B
GS 144 Saat	51.38a	43.91cd	35.53e	34.62e	41.36C
Kontrol	51.38a	49.19ab	46.98ac	44.57bd	48.03A
Ort. (Muh. Sür.)	51.38A	45.59B	41.81C	40.40C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.2098, Uyg.: 2.2098, Muh. Sür. × Uyg.: 4.4195				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Farklı küçük harflerle gösterilen interaksiyon Duncan çoklu karşılaştırma testine göre önemli (P≤0.05)

GS: Geciktirilmiş soğutma

Farklı muhafaza sürelerin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Hasat zamanında 51.38 mg Troloks 100 mL⁻¹ olarak belirlenen toplam antioksidan aktivitesi, muhafazanın 120+3. gününde 40.40 mg Troloks 100 mL⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.63).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaların denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek toplam antioksidan aktivitesi 48.03 mg Troloks 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda tespit edilirken, en düşük toplam antioksidan aktivitesi ise 41.36 mg Troloks 100 mL⁻¹ ile GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.63).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) olduğunu belirlenmiştir. En yüksek toplam antioksidan aktivitesi tüm uygulamaların başlangıcında, 45+3 ve 90+3 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük toplam antioksidan aktivitesi 90+3 ve 120+3 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.63).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yıl manav koşullarında ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen toplam antioksidan aktivitesi miktarları Çizelge 4.64’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 47.72 mg Troloks 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen toplam antioksidan aktivitesi, muhafazanın 120+3. gününde 32.37 mg Troloks 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.64).

Çizelge 4.64. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda toplam antioksidan aktivitesi (mg Troloks 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	47.72a	40.23b	38.58bc	34.65c ²	40.30B¹
GS 96 Saat	47.72a	40.72b	40.16b	29.35d	39.49B
GS 144 Saat	47.72a	40.59b	37.05bc	29.54d	38.72B
Kontrol	47.72a	46.30a	40.68b	35.91bc	42.65A
Ort. (Muh. Sür.)	47.72A	41.96B	39.12C	32.37D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.1693, Uyg.: 2.1693, Muh. Sür. × Uyg.: 4.3387				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek toplam antioksidan aktivitesi 42.65 mg Troloks 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda belirlenmiştir. Çalışmada en düşük toplam antioksidan aktivitesi ise aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan GS 144 saat (38.72 mg Troloks 100 mL⁻¹), GS 96 saat (39.49 mg Troloks 100 mL⁻¹) ve GS 48 saat (40.30 mg Troloks 100 mL⁻¹) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.64).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri önemli (P≤0.05) bulunmuştur. En yüksek toplam antioksidan aktivitesi aralarında istatistiksel olarak farklılık olmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük toplam antioksidan aktivitesi ise 120+3 gün depolanan GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.64).

4.2.9. Toplam antosiyanin miktarı

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen toplam antosiyanin miktarları Çizelge 4.65’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Hasat zamanında 29.95 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen toplam antosiyanin miktarı, muhafazanın 120+3. gününde 23.73 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.65).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan kontrol,

GS 144 saat ve GS 96 saat uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük toplam antosiyanin miktarı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GS 48 saat ve GS 96 saat uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.65).

Çizelge 4.65. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	29.95a	27.79ab	25.12bc	21.26cd ²	26.03B¹
GS 96 Saat	29.95a	29.33ab	28.47ab	18.99d	26.69AB
GS 144 Saat	29.95a	29.28ab	27.70ab	27.30ab	28.56A
Kontrol	29.95a	28.87ab	28.41ab	27.38ab	28.65A
Ort. (Muh. Sür.)	29.95A	28.82AB	27.42B	23.73C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.9357, Uyg.: 1.9357, Muh. Sür. × Uyg.: 3.8713				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin interaksiyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. En yüksek toplam antosiyanin miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan başlangıç ve 45+3 günde tüm uygulamalarda, 90+3 gün depolanan GS96, GS 144 ve kontrol ile 120+3 gün depolanan GS 144 ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı 120+3 gün depolanan GS 48 saat ve GS 96 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.65).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.66’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 36.84 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen toplam antosiyanin miktarı, muhafazanın 120+3. gününde 25.94 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.66).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaların denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz (P>0.05) bulunmuştur (Çizelge 4.66).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin interaksiyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) olduğunu saptanmıştır. En yüksek toplam antosiyanin miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük toplam antosiyanin

miktarı 90+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve kontrol uygulamalar ile 120+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.66).

Çizelge 4.66. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	36.84a	33.68ac	28.10cf	26.01df ²	31.16^{Ö.D.}
GS 96 Saat	36.84a	31.56ad	27.54df	25.47ef	30.35
GS 144 Saat	36.84a	35.36ab	30.20be	24.01f	31.60
Kontrol	36.84a	30.38be	28.77cf	28.26cf	31.06
Ort. (Muh. Sür.)	36.84A	32.74B	28.65C	25.94D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.4521, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 4.9043				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.2.10. Askorbik asit miktarı

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.67’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Hasat zamanında 5.61 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen askorbik asit miktarı, muhafazanın 120+3. gününde 0.90 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.67).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaların denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek askorbik asit miktarı 2.54 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük askorbik asit miktarı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GS 48 saat (2.18 mg askorbik asit 100 mL⁻¹), GS 144 saat (2.19 mg askorbik asit 100 mL⁻¹) ve GS 96 saat (2.23 mg askorbik asit 100 mL⁻¹) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.67).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) olduğunu saptanmıştır. En yüksek askorbik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık olmayan tüm uygulamaların başlangıcında belirlenmiştir. En düşük askorbik asit miktarı ise 45+3 gün depolanan GS 144 saat, 90+3, 120+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.67).

Çizelge 4.67. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	5.61a	1.34bd	1.12be	0.67e ²	2.18B¹
GS 96 Saat	5.61a	1.65bc	0.93de	0.72e	2.23B
GS 144 Saat	5.61a	1.23be	1.08ce	0.86de	2.19B
Kontrol	5.61a	1.72b	1.47bd	1.36bd	2.54A
Ort. (Muh. Sür.)	5.61A	1.48B	1.15C	0.90C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2687, Uyg.: 0.2687, Muh. Sür. × Uyg.: 0.5373				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.68’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 9.45 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen askorbik asit miktarı, muhafazanın 120+3. gününde 1.15 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.68).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek askorbik asit miktarı 6.03 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük askorbik asit miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan GS 96 saat (5.44 mg askorbik asit 100 mL⁻¹), GS 48 saat (5.60 mg askorbik asit 100 mL⁻¹) ve GS 144 saat (5.62 mg askorbik asit 100 mL⁻¹) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.68).

Çizelge 4.68. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	9.45a	7.23c	4.41de	1.33f ²	5.60B¹
GS 96 Saat	9.45a	7.23c	4.10e	0.97f	5.44B
GS 144 Saat	9.45a	8.04b	4.14e	0.86f	5.62B
Kontrol	9.45a	8.12b	5.09d	1.44f	6.03A
Ort. (Muh. Sür.)	9.45A	7.66B	4.43C	1.15D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3804, Uyg.: 0.3804, Muh. Sür. × Uyg.: 0.7608				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek askorbik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında tespit edilmiştir. En düşük askorbik asit miktarı ise aralarında farklılık olmayan 120+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.68).

4.2.11. Organik asitler

4.2.11.1. Sitrik asit miktarı

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen sitrik asit miktarları Çizelge 4.69’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 874.37 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen sitrik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde 575.57 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.69).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.69).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek sitrik asit miktarı tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük sitrik asit miktarı ise 90+3 ve 120+3 gün depolanan GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.69).

Çizelge 4.69. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların sitrik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	874.37a	683.56bc	621.17cd	601.42cd ²	695.13^{Ö.D1}
GS 96 Saat	874.37a	689.11bc	625.97cd	603.95cd	698.35
GS 144 Saat	874.37a	762.67ab	539.94de	481.51e	664.62
Kontrol	874.37a	693.37bc	638.20cd	615.38cd	705.33
Ort. (Muh. Sür.)	874.37A	707.18B	606.32C	575.57C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 51.32, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 102.64				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları Çizelge 4.70’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında $848.32 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen sitrik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde $514.74 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.70).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaların denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.70).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek sitrik asit miktarı tüm uygulamaların başlangıcında tespit edilmiştir. En düşük sitrik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 120+3 gün depolanan GS 48, GS 96 ve GS 144 saat uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.70).

Çizelge 4.70. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların sitrik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	848.32a	674.84b	610.73bd	484.79de ²	654.67 ^{Ö.D.}
GS 96 Saat	848.32a	663.70b	599.26bd	521.43ce	658.18
GS 144 Saat	848.32a	682.33b	605.16bd	448.80e	646.15
Kontrol	848.32a	693.37b	645.15bc	603.95bd	697.70
Ort. (Muh. Sür.)	848.32A	678.56B	615.07B	514.74C ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 65.244, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 130.49				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.2.11.2. Malik asit miktarı

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları Çizelge 4.71’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında $350.58 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen malik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde $194.41 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.71).

Çizelge 4.71. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların malik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	350.58a	282.62ac	229.10bd	167.99d ²	257.57^{Ö.D1}
GS 96 Saat	350.58a	301.19ab	240.41bd	203.43bd	273.90
GS 144 Saat	350.58a	271.46ac	192.31cd	162.47d	244.20
Kontrol	350.58a	279.24ac	257.29ad	243.77bd	282.72
Ort. (Muh. Sür.)	350.58A	283.63B	229.78C	194.41C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 43.99, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 87.981				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz (P>0.05) bulunmuştur (Çizelge 4.71).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda malik asit miktarları üzerine etkileri önemli (P≤0.05) olduğu görülmüştür. En yüksek malik asit miktarı başlangıç ve 45+3 gün depolanan tüm uygulamalar ile 90+3 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük malik asit miktarı ise 90+3 ve 120+3 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.71).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları Çizelge 4.72’de verilmiştir.

Çizelge 4.72. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların malik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	333.34a	279.35ac	248.99bd	182.80de ²	261.12AB¹
GS 96 Saat	333.34a	300.42ab	205.71ce	183.43de	255.73AB
GS 144 Saat	333.34a	243.92bd	219.07ce	150.93e	236.82B
Kontrol	333.34a	300.09ab	251.16bd	233.26bd	279.46A
Ort. (Muh. Sür.)	333.34A	280.94B	231.23C	187.61D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 33.252, Uyg.: 33.252, Muh. Sür. × Uyg.: 66.503				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Hasat zamanında 333.34 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen

malik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde 187.61 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.72).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.72). Muhafazanın sonunda en yüksek malik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan GS 48, saat GS 96 saat ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük malik asit miktarı ise GS 144 saat, GS 48 saat ve GS 96 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.72).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek malik asit miktarı tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük malik asit miktarı 90+3 gün depolanan GS 96 saat ve GS 144 saat ile 120+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.72).

4.2.11.3. Süksinik asit miktarı

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin süksinik asit miktarları Çizelge 4.73’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 86.50 mg 100 mL⁻¹ olarak saptanan süksinik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde 18.04 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.73).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.73).

Çizelge 4.73. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların süksinik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	86.50a	39.03bd	20.37ce	17.09ce ²	40.75 ^{Ö.D1}
GS 96 Saat	86.50a	37.42be	31.49be	18.40ce	43.45
GS 144 Saat	86.50a	39.93bc	11.96de	10.88e	37.32
Kontrol	86.50a	47.52b	37.09be	25.80be	49.23
Ort. (Muh. Sür.)	86.50A	40.98B	25.23C	18.04C ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 11.677, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 23.353				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek süksinik asit miktarı tüm uygulamaların başlangıcında tespit edilmiştir. En düşük süksinik asit miktarı 45+3 gün depolanan GS 96 saat, ile 90+3 ve 120+3 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.73).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin süksinik asit miktarları Çizelge 4.74'te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 103.64 mg 100 mL⁻¹ olarak saptanan süksinik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde 14.25 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.74).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.74).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek süksinik asit miktarı tüm uygulamaların başlangıcında tespit edilmiştir. En düşük süksinik asit miktarı 90+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat, GS 144 saat ve 120+3 gün depolanan tüm uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.74).

Çizelge 4.74. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların süksinik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	103.64a	44.88b	18.81df	13.53ef ²	45.21Ö.D¹
GS 96 Saat	103.64a	33.86bd	19.33df	11.18f	42.00
GS 144 Saat	103.64a	30.91bd	25.37cf	12.28f	43.05
Kontrol	103.64a	35.37bc	27.99ce	20.02df	46.75
Ort. (Muh. Sür.)	103.64A	36.25B	22.87C	14.25D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 6.7535, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 13.507				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.2.11.4. Oksalik asit miktarı

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin oksalik asit miktarları Çizelge 4.75'te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında $1.57 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenen oksalik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde $0.50 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.75).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.75).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek oksalik asit miktarı tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ile kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük oksalik asit miktarı 45+3, 90+3 ve 120+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.75).

Çizelge 4.75. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların oksalik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	1.57a	0.93ab	0.60b	0.47b ²	0.90^{Ö.D1}
GS 96 Saat	1.57a	0.98ab	0.67b	0.39b	0.90
GS 144 Saat	1.57a	0.75b	0.60b	0.48b	0.85
Kontrol	1.57a	0.97ab	0.96ab	0.66b	1.04
Ort. (Muh. Sür.)	1.57A	0.91B	0.71BC	0.50C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3343, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 0.6685				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen oksalik asit miktarları Çizelge 4.76’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında $1.27 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen oksalik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde $0.23 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.76).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek oksalik asit miktarı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan kontrol ($0.82 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve GS 96 saat ($0.72 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük

oksalik asit miktarı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GS 144 saat ($0.60 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve GS 48 saat ($0.63 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.76).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek oksalik asit miktarı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3 gün depolanan GS 96 saat ile kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük oksalik asit miktarı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 90+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat ile 120+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.76).

Çizelge 4.76. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda oksalik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	1.27a	0.60cf	0.39dg	0.25fg ²	0.63B¹
GS 96 Saat	1.27a	1.03ab	0.43dg	0.15g	0.72AB
GS 144 Saat	1.27a	0.72be	0.24fg	0.16g	0.60B
Kontrol	1.27a	0.92ac	0.76bd	0.34eg	0.82A
Ort. (Muh. Sür.)	1.27A	0.82B	0.45C	0.23D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1768 Uyg.: 0.1768 Muh. Sür. × Uyg.: 0.3536				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

4.2.12. Fenolik bileşiklerinin belirlenmesi

4.2.12.1. Gallik asit miktarı

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen gallik asit miktarları Çizelge 4.77’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında $8.61 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenen gallik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde $5.49 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.77).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.77).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda gallik asit miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek gallik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, 45+3 gün depolanan GS 96 saat, GS 144 saat ile kontrol ve 90+3 gün depolanan kontrol uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük gallik asit miktarı ise aralarında istatistiksel

farklılık bulunmayan 45+3 gün depolanan GS 48 saat, 90+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamaları ile 120+3 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.77).

Çizelge 4.77. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların gallik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	8.61a	6.71be	6.55be	5.31e ²	6.79 ^{Ö.D}
GS 96 Saat	8.61a	7.33ad	6.42be	5.27e	6.91
GS 144 Saat	8.61a	7.67ac	5.81de	5.23e	6.83
Kontrol	8.61a	7.84ab	7.53ac	6.15ce	7.53
Ort. (Muh. Sür.)	8.61A	7.39B	6.58C	5.49D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.6881, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 1.3762				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen gallik asit miktarları Çizelge 4.78’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 9.98 mg 100 mL⁻¹ olarak belirlenen gallik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde 5.48 mg 100 mL⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.78).

Çizelge 4.78. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların gallik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	9.98a	8.32ab	6.72bc	5.11c ²	7.53AB ¹
GS 96 Saat	9.98a	8.51ab	6.39bc	5.14c	7.50AB
GS 144 Saat	9.98a	6.27bc	6.01bc	4.89c	6.79B
Kontrol	9.98a	8.80ab	7.53ac	6.79bc	8.28A
Ort. (Muh. Sür.)	9.98A	7.98B	6.66C	5.48C ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.2955, Uyg.: 1.2955, Muh. Sür. × Uyg.: 2.5909				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek gallik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan kontrol, GS 48 saat ve GS 96 saat

uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük gallik asit miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan GS 144 saat, GS 48 saat ve GS 96 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.78).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek gallik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında, 45+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ile kontrol ve 90+3 gün depolanan kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük gallik asit miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45+3 gün depolan GS144 saat, 90+3 gün ve 120+3 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.78).

4.2.12.2. Protokateşik asit miktarı

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları Çizelge 4.79’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında $1.40 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenen protokateşik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde $0.49 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.79).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek protokateşik asit miktarı $0.98 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ ile kontrol grubunda tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük protokateşik asit miktarı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GS 96 saat ($0.72 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$), GS 144 saat ($0.74 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve GS 48 saat ($0.80 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.79).

Çizelge 4.79. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların protokateşik asit ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) miktarları üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	1.40a	0.81bc	0.62bd	0.37d ²	0.80B¹
GS 96 Saat	1.40a	0.64bd	0.50cd	0.35d	0.72B
GS 144 Saat	1.40a	0.64bd	0.51cd	0.43d	0.74B
Kontrol	1.40a	0.87b	0.85b	0.78bc	0.98A
Ort. (Muh. Sür.)	1.40A	0.74B	0.62BC	0.49C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1395, Uyg.: 0.1395, Muh. Sür. × Uyg.: 0.279				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların protokateşik asit miktarı

üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek protokateşik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında tespit edilmiştir. En düşük protokateşik asit miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45+3 gün depolanan GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamaları ile 90+3 ve 120+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.79).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları Çizelge 4.80’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında $1.43 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenen protokateşik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde $0.41 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.80).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek protokateşik asit miktarı ortalama $1.00 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ ile kontrol grubunda belirlenmiştir. Çalışmada en düşük protokateşik asit miktarı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GS 144 saat ($0.74 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$), GS 48 saat ($0.75 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve GS 96 saat ($0.78 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.80).

Çizelge 4.80. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda protokateşik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	1.43a	0.70ce	0.52de	0.34e ²	0.75B¹
GS 96 Saat	1.43a	0.94bc	0.40de	0.35e	0.78B
GS 144 Saat	1.43a	0.71ce	0.48de	0.32e	0.74B
Kontrol	1.43a	1.16ab	0.78bd	0.64ce	1.00A
Ort. (Muh. Sür.)	1.43A	0.88B	0.54C	0.41C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.182, Uyg.: 0.182, Muh. Sür. × Uyg.: 0.364				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların protokateşik asit miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek protokateşik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük protokateşik asit miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 144 saat uygulamaları ile 90+3 ve 120+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat

ve GS 144 saat uygulamaları ile 120+3 gün depolanan kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.80).

4.2.12.3. Klorojenik asit miktarı

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen klorojenik asit miktarları Çizelge 4.81’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında $2.49 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen klorojenik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde $0.91 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.81).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek klorojenik asit miktarı $2.00 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ ile kontrol grubunda belirlenmiştir. Çalışmada en düşük klorojenik asit miktarı ise aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan GS 144 saat ($1.46 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$), GS 96 saat ($1.50 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve GS 48 saat ($1.64 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.81).

Geciktirilmiş soğutma ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek klorojenik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık olmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3 ile 90+3 gün depolanan kontrol uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük klorojenik asit miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan 90+3 gün depolanan GS 144 saat ile 120+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.81).

Çizelge 4.81. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların klorojenik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	2.49a	1.54cd	1.42cd	1.12df ²	1.64B¹
GS 96 Saat	2.49a	1.69bd	1.24de	0.59f	1.50B
GS 144 Saat	2.49a	1.59cd	1.08df	0.70ef	1.46B
Kontrol	2.49a	2.22ab	2.03ac	1.25de	2.00A
Ort. (Muh. Sür.)	2.49A	1.76B	1.44C	0.91D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2816, Uyg.: 0.2816, Muh. Sür. × Uyg.: 0.5633				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.82’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 2.95 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen klorojenik asit miktarı muhafazanın 120+3. gününde 0.83 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.82).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek klorojenik asit miktarı 2.14 mg 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda belirlenmiştir. Çalışmada en düşük klorojenik asit miktarı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan GS 144 saat (1.53 mg 100 mL⁻¹), GS 48 saat (1.66 mg 100 mL⁻¹) ve GS 96 saat (1.68 mg 100 mL⁻¹) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.82).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek klorojenik asit miktarı istatistiksel olarak aynı grupta tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3 gün depolanan kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük klorojenik asit miktarı ise istatistiksel olarak aynı grupta 90+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat, GS 144 saat ile 120+3 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.82).

Çizelge 4.82. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların klorojenik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)				Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	2.95a	1.58bd	1.28ce	0.85de ²	1.66B¹
GS 96 Saat	2.95a	1.86bc	1.19ce	0.73de	1.68B
GS 144 Saat	2.95a	1.52cd	1.19ce	0.48e	1.53B
Kontrol	2.95a	2.45ab	1.92bc	1.25ce	2.14A
Ort. (Muh. Sür.)	2.95A	1.85B	1.39C	0.83D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.4168, Uyg.: 0.4168, Muh. Sür. × Uyg.: 0.8336				

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

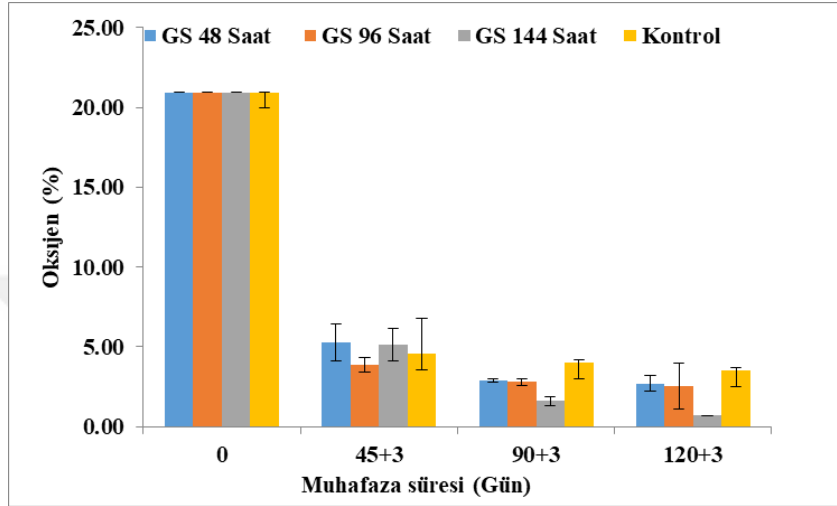
4.2.13. Üşüme zararı

Geciktirilmiş soğutma ve kontrol uygulaması yapılan ve 6 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde muhafaza edilen ve sonrasında 20° C sıcaklıkta 3 gün süreyle bekletilen narlarda çalışmanın her iki yılında da üşüme zararı gözlenmemiştir.

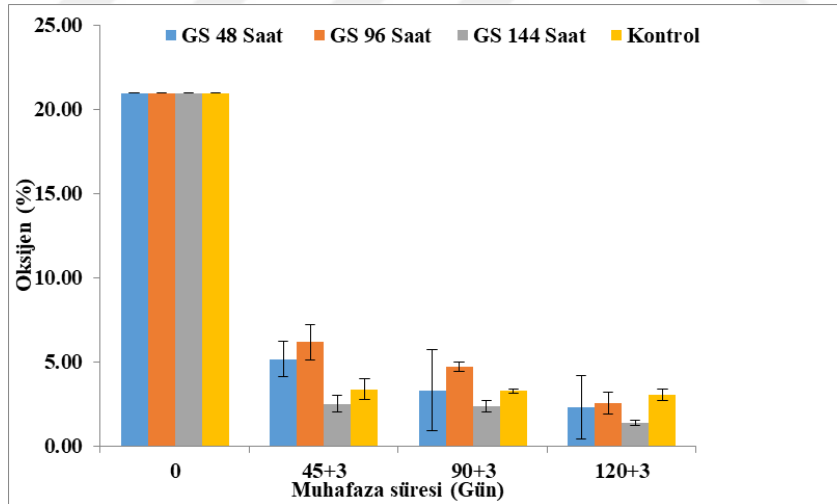
4.2.14. MAP içi gaz bileşimlerinin belirlenmesi

4.2.14.1. Oksijen (O₂) seviyeleri

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine ait denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen O₂ seviyeleri Şekil 4.5’te verilmiştir. Muhafaza süresince O₂ seviyeler azalmıştır. Muhafazanın başlangıcında %20.95 olan O₂ seviyesi, 120+3. gün sonunda GS 48 saat, GS 96 saat, GS 144 saat ve kontrol uygulamalarında sırasıyla %2.70, %2.55, %0.70 ve %3.50 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.5. Geciktirilmiş soğutma denemesinin birinci yılında manav koşullarında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen O₂ seviyeleri (%)



Şekil 4.6. Geciktirilmiş soğutma denemesinin ikinci yılında manav koşullarında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen O₂ seviyeleri (%)

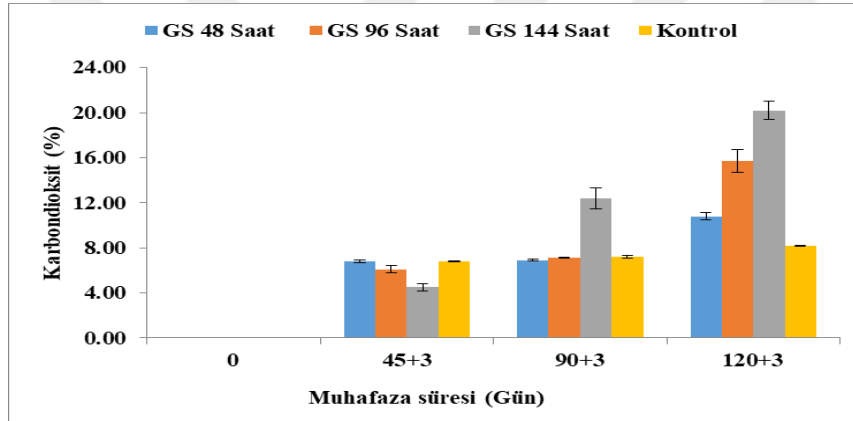
Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen O₂ seviyeleri Şekil 4.6’da verilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında da manav koşullarında muhafaza süresi uzadıkça O₂ seviyeler azalış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %20.95 olarak tespit edilen O₂ seviyesi, 120+3. gün sonunda GS 48 saat, GS 96 saat, GS

144 ve kontrol uygulamalarda sırasıyla %2.30, %2.55, %1.35 ve %3.05 olarak tespit edilmiştir.

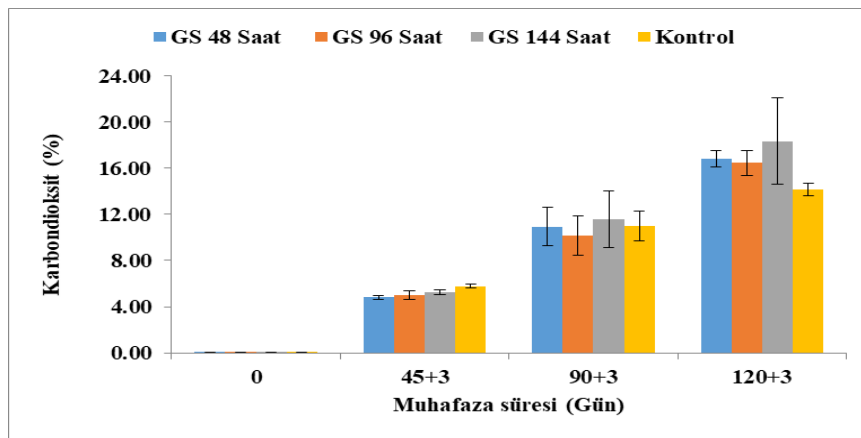
4.2.14.2. Karbondioksit (CO₂) seviyeleri

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen CO₂ seviyeleri Şekil 4.7’de verilmiştir. Manav koşullarında MAP içi CO₂ seviyeleri artış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %0.04 olarak tespit edilen CO₂ seviyesi, 120+3. gün sonunda GS 48 saat, GS 96 saat, GS 144 saat ve kontrol uygulamalarında sırasıyla %10.80, %15.75, %20.20 ve %8.15 olarak tespit edilmiştir.

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen CO₂ seviyeleri Şekil 4.8’de verilmiştir. Manav koşullarında MAP içi CO₂ seviyeleri artış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %0.04 olarak tespit edilen CO₂ seviyesi, 120+3. gün sonunda GS 48 saat, GS 96 saat, GS 144 saat ve kontrol uygulamalarında sırasıyla %16.83, %16.45, %18.35 ve %14.15 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.7. Geciktirilmiş soğutma denemesinin birinci yılında manav koşullarında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen CO₂ seviyeleri (%)



Şekil 4.8. Geciktirilmiş soğutma denemesinin ikinci yılında manav koşullarında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen CO₂ seviyeleri (%)

4.2.15. Çürüme şiddeti

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddetleri Çizelge 4.83’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddetleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45+3. gününde 1.36 olarak belirlenen çürüme şiddeti muhafazanın 120+3. gününde 3.31 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.83).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddetleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek çürüme şiddeti ortalama 3.14 ile GS 144 saat uygulamasında, en düşük çürüme şiddeti ortalama 1.26 ile kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.83).

Çizelge 4.83. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda çürüme şiddetleri üzerine etkileri*

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)			Ort. (Uyg.)
	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	1.33ef	2.55d	3.47b ²	2.45B ¹
GS 96 Saat	1.41ef	2.83cd	3.72b	2.65B
GS 144 Saat	1.70e	3.20bc	4.53a	3.14A
Kontrol	1.00f	1.25ef	1.53ef	1.26C
Ort. (Muh. Sür.)	1.36C	2.46B	3.31A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2556, Uyg.: 0.2951, Muh. Sür. × Uyg.: 0.5111			

*Skala: (1 = bozulma yok; 2 = %25; 3 = %50; 4 = meyve yüzeyinin %75'i etkilenmiş, ve 5 = bütün meyve bozulmuş)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların çürüme şiddetleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En düşük çürüme şiddeti aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45+3 gün depolanan kontrol, GS 48 saat ve GS 96 saat uygulamaları ile 90+3 ve 120+3 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. En yüksek çürüme şiddeti ise 120+3 gün depolanan GS 144 saat uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.83).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddetleri Çizelge 4.84’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45+3. gününde 1.36 olarak tespit edilen çürüme şiddeti ortalaması muhafazanın 120+3. gününde 4.14 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.84).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddetleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek çürüme şiddeti ortalama 3.13 ile GS 144 saat uygulamasında, en düşük çürüme şiddeti ise 2.13 ile kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.84).

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En düşük çürüme şiddeti aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir. En yüksek çürüme şiddeti ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 120+3 gün depolanan GS 48 saat, GS 96 saat ve GS 144 saat uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.84).

Çizelge 4.84. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda çürüme şiddetleri üzerine etkileri*

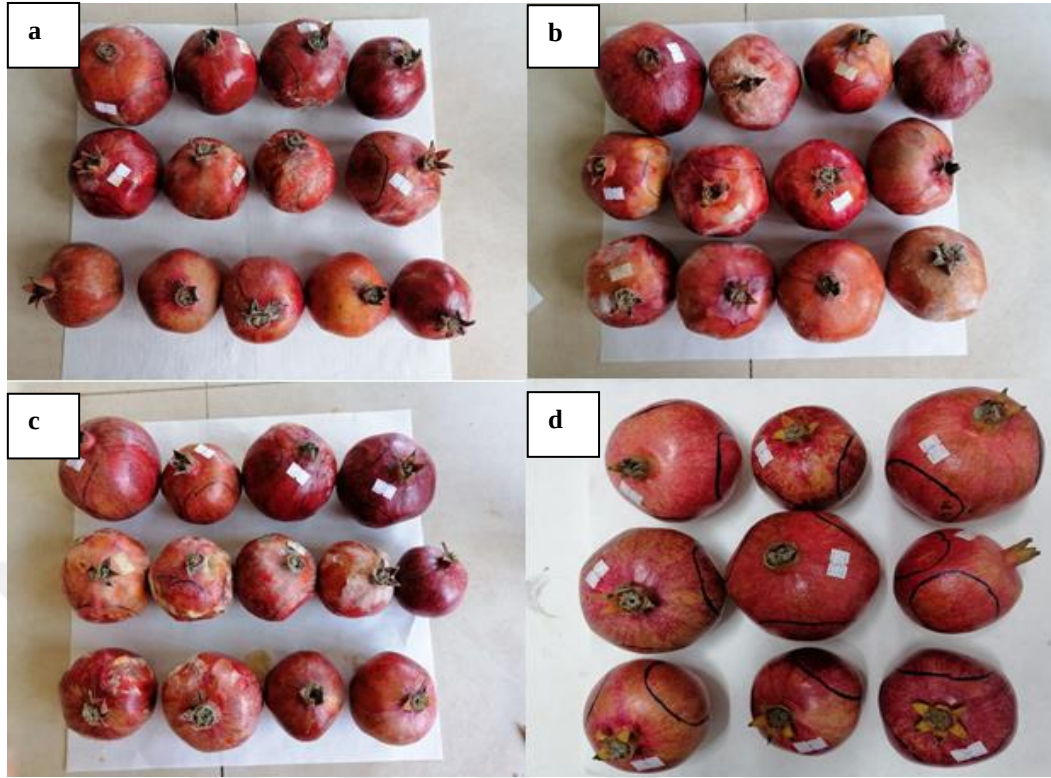
Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)			Ort. (Uyg.)
	45+3	90+3	120+3	
GS 48 Saat	1.26e	2.55c	4.33a ²	2.71B ¹
GS 96 Saat	1.38e	2.83bc	4.40a	2.87B
GS 144 Saat	1.58e	3.12b	4.70a	3.13A
Kontrol (Muh. Sür.)	1.20e	2.07d	3.13b	2.13C
Ort.	1.36C	2.64B	4.14A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2257, Uyg.: 0.2606, Muh. Sür. × Uyg.: 0.4514			

*Skala: (1 = bozulma yok; 2 = %25; 3 = %50; 4 = meyve yüzeyinin %75'i etkilenmiş ve 5 = bütün meyve bozulmuş)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

GS: Geciktirilmiş soğutma



Şekil 4.9. Geciktirilmiş soğutma ve kontrol uygulama yapılan narların 120+3. gününden bir görünüm a) GS 48 saat, b) GS 96 saat, c) GS 144 saat, d) Kontrol

4.3. Kükürtlü kağıt uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin soğukta muhafazası ve meyve kalitesi üzerine etkileri

4.3.1. Ağırlık kayıpları

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında, ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri Çizelge 4.85’te verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45. gününde %0.55 olarak tespit edilen ağırlık kaybı miktarı, muhafazanın 120. gününde %0.94 ve muhafazanın 180. gününde ise %1.50 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.85).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek ağırlık kaybı ortalaması %1.21 olarak kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük ağırlık kaybı ise 1.5 g’lık (%0.96), 3 g’lık (%0.93) ve 4.5 g’lık (%0.88) kükürtlü kağıt uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.85).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin ağırlık kaybı miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek ağırlık kaybı miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 150 ve 180

gün depolanan kontrol grup meyvelerde tespit edilmiştir. En düşük ağırlık kaybı ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45 gün depolanan tüm uygulamalar ve 90 gün depolanan 1.5 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.85).

Çizelge 4.85. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)					Ort. (Uyg.)
	45	90	120	150	180	
1.5 g	0.53ij	0.64gj	0.98df	1.23bd	1.41b ²	0.96B¹
3.0 g	0.48j	0.82eh	0.96ef	1.02ce	1.37b	0.93B
4.5 g	0.61gj	0.72fj	0.84eg	0.93ef	1.29bc	0.88B
Kontrol	0.56hj	0.80ei	1.00de	1.78a	1.92a	1.21A
Ort. (Muh. Sür.)	0.55E	0.74D	0.94C	1.24B	1.50A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1318 Uyg.: 0.1179 Muh. Sür. × Uyg.: 0.2636					

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalar ve muhafaza sürelerine bağlı İkinci denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinde tespit edilen ağırlık kayıpları Çizelge 4.86'da verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu bulunmuştur. Muhafazanın 45. gününde tespit edilen ağırlık kaybı ortalama %0.75 iken, muhafazanın 120 gününde %1.87 ve 180. gününde %4.01 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.86).

Çizelge 4.86. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)					Ort. (Uyg.)
	45	90	120	150	180	
1.5 g	0.81fg	1.42eg	2.01de	2.76cd	3.19c ²	2.04BC¹
3.0 g	0.81fg	1.46eg	1.93de	3.29c	4.32b	2.36AB
4.5 g	0.64g	1.50eg	1.86de	2.70cd	2.94c	1.93C
Kontrol	0.75fg	1.12eg	1.68ef	3.35c	5.61a	2.50A
Ort. (Muh. Sür.)	0.75E	1.37D	1.87C	3.02B	4.01A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.4134, Uyg.: 0.3697, Muh. Sür. × Uyg.: 0.8268					

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında, 'Hicaznar' çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu belirlenmiştir. Muhafaza süresi sonunda en yüksek ağırlık kaybı ortalaması aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan kontrol (%2.50) ve 3.0 g'lık

(%2.36) uygulamalarda tespit edilirken, en düşük ağırlık kaybı ortalama ise 1.5 g'lık (%2.04) ve 4.5 g'lık (%1.93) kükürtlü kağıt uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.86).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin ağırlık kaybı miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek ağırlık kaybı miktarı 180 gün depolanan kontrol grubunda tespit edilmiştir. En düşük ağırlık kaybı ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45 ve 90 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.86).

4.3.2. Meyve kabuk rengi

4.3.2.1. L^* değeri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı denemenin birinci yılında tespit edilen L^* değerler Çizelge 4.87'de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu belirlenmiştir. Muhafazanın başlangıcında 52.27 olarak tespit edilen L^* değeri ortalaması muhafazanın 180. gününde 45.75 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.87).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza sonunda en yüksek L^* değer istatistiksel farklılık bulunmayan 3 g'lık (49.96) ve 4.5 g'lık (49.18) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük L^* değeri ortalaması ise aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan kontrol (48.32) ve 1.5 g'lık (48.25) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.87).

Çizelge 4.87. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların L^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	50.02ce	49.53dg	48.73eh	48.25ei	46.93ih	46.02ik ²	48.25B ¹
3.0 g	53.27ab	51.97ac	50.23ce	49.49dg	48.54eh	46.24ik	49.96A
4.5 g	53.67a	51.95ac	49.88cf	47.41gk	46.87hk	45.31k	49.18A
Kontrol	52.11ac	51.30bd	47.73fj	47.44gk	45.90jk	45.44jk	48.32B
Ort. (Muh. Sür.)	52.27A	51.19B	49.14C	48.15D	47.06E	45.75F ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.9802, Uyg.: 0.8003, Muh. Sür. × Uyg.: 1.9604						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek L^* değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 3.0 g'lık, 4.5 g'lık ve kontrol

uygulamalarının başlangıcında, 45 gün depolanan 3.0 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük L^* değeri ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 180 gün depolanan tüm uygulamalarda, 150 ve 120 gün depolanan 4.5 g ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.87).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narlarda tespit edilen L^* değerleri Çizelge 4.88'de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu belirlenmiştir. Muhafazanın başlangıcında belirlenen L^* değeri ortalama 53.96 iken 180. gününde bu değer 43.85 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.88).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek L^* değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan 4.5 ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir. Çalışmada en düşük L^* değeri ortalaması ise aralarında istatistiksel olarak farklılık olmayan kontrol ve 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.88).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri etkileşiminin denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek L^* değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcı ve 45 gün ile 90 gün depolanan 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük L^* değeri ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 180 gün depolanan kontrol, 1.5 g ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile 150 gün depolanan kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.88).

Çizelge 4.88. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların L^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	53.46ab	51.81ab	46.54ce	45.53ef	45.26ef	44.70eg ²	47.89BC ¹
3.0 g	54.70a	51.92ab	50.02bd	47.05ce	47.23ce	43.28eg	49.03AB
4.5 g	52.51ab	52.09ab	51.31ab	50.33bc	46.85ce	46.27de	49.89A
Kontrol	55.18a	52.97ab	46.91ce	45.94e	41.88fg	41.15g	47.34C
Ort. (Muh. Sür.)	53.96A	52.20B	48.70C	47.21C	45.31D	43.85D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.6856, Uyg.: 1.3763, Muh. Sür. × Uyg.: 3.3713						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren etkileşim önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

4.3.2.2. C^* değeri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı denemenin birinci yılında tespit edilen C^* değerleri Çizelge 4.89'da verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 49.75 olarak tespit edilen C^* değeri, muhafazanın 180. gününde 44.66 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.89).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek C^* değeri 48.17 kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Çalışmada en düşük C^* değeri ortalaması ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 1.5 g (45.52) 4.5 g (45.98) ve 3.0 g (46.71) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.89).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek C^* değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcı, 45 gün depolanan 1.5 g'lık kükürtlü kağıt ve kontrol ile 90 gün depolanan kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük C^* değeri ise aralarında istatistiksel olarak farklılık olmayan 120, 150 ve 180 günlük depolanan 1.5 g, 3.0 g ve 4.5 g kükürtlü kağıt uygulamaları ile 90 gün depolanan 1.5 g ve 4.5 g kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.89).

Çizelge 4.89. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların C^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	48.58ad	48.19ae	44.63dg	45.39cg	43.75fg	42.58g ²	45.52B¹
3.0 g	49.85ab	47.25bf	46.57bf	45.77cg	45.47cg	45.39cg	46.71B
4.5 g	49.21ac	47.17bf	45.68cg	45.35cg	44.35eg	44.15fg	45.98B
Kontrol	51.38a	48.68ac	48.29ae	47.35bf	46.77bf	46.54bf	48.17A
Ort. (Muh. Sür.)	49.75A	47.82B	46.29BC	45.96C	45.09C	44.66C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.6564, Uyg.: 1.3524, Muh. Sür. × Uyg.: 3.3128						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında C^* değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.90'da verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında saptanan C^* değeri ortalaması 47.41 olarak tespit edilirken muhafazanın 180. gününde 40.08 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.90).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek C^* değerleri istatistiksel olarak

farklılık bulunmayan 4.5 g'lık (45.13) ve 3.0 g'lık (44.92) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespiti edilmiştir. En düşük C^* değerleri ortalama ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 1.5 g'lık kükürtlü kağıt (43.14) ve kontrol (43.10) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.90).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interasyonun denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek C^* değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45 günleri ile 90 gün depolanan 3.0 g'lık, 4.5 g'lık ve kontrol uygulamaları ile 120 gün depolanan 4.5 g'lık uygulamada tespit edilmiştir. En düşük C^* değeri ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 180 gün depolanan kontrol ve 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında elde edilmiştir (Çizelge 4.90).

Çizelge 4.90. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların C^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	47.58ab	46.32ac	43.34cf	41.30fg	40.93fg	39.36gh ²	43.14B ¹
3.0 g	47.58ab	46.63ac	45.72ad	44.41bf	42.64dg	42.53dg	44.92A
4.5 g	48.20a	47.78ab	46.09ad	45.81ad	41.82eg	41.10fg	45.13A
Kontrol	46.30ac	45.88ad	45.29ae	42.01eg	41.78eg	37.32h	43.10B
Ort. (Muh. Sür.)	47.41A	46.65AB	45.11B	43.38C	41.79D	40.08E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.564, Uyg.: 1.277, Muh. Sür. × Uyg.: 3.1281						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

4.3.2.3. h° değeri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt ve muhafaza sürelerine göre denemenin birinci yılında narlarda tespit edilen h° değerleri Çizelge 4.91'de verilmiştir.

Çizelge 4.91. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	29.77gh	31.57dg	35.12ce	36.32bc	40.01ab	42.78a ²	35.93A ¹
3.0 g	27.25h	29.96gh	30.65fh	32.07dg	33.78cg	35.56cd	31.55C
4.5 g	27.23h	29.60gh	31.00eh	31.48dg	34.49cf	34.63cf	31.40C
Kontrol	29.71gh	31.06eh	33.48cg	33.75cg	36.44bc	36.73bc	33.53B
Ort. (Muh. Sür.)	28.49D	30.55C	32.56B	33.41B	36.18A	37.42A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.7929, Uyg.: 1.4639, Muh. Sür. × Uyg.: 3.5859						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında h° değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 28.49° olarak tespit edilen h° değeri ortalaması muhafazanın 180. gününde 37.42° olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.91).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında h° değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek h° değeri 35.93° ile 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük h° değeri ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 3.0 g'lık (31.55°) ve 4.5 g'lık (31.40°) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.91).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek h° değeri 150 ve 180 gün depolanan 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük h° değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcı ve 45 gün depolanan 1.5 g'lık, 3.0 g'lık kükürtlü kağıt, kontrol uygulamaları ile 90 gün depolanan 3.0 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.91).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı denemenin ikinci yılında tespit edilen h° değerleri Çizelge 4.92'de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama 33.90° olarak tespit edilen h° değeri muhafazanın 180. gününde 43.02° olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.92).

Çizelge 4.92. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	34.83ef	35.45ef	36.50df	37.74de	38.25ce	40.31bd ²	37.18B ¹
3.0 g	35.10ef	36.51df	36.93df	43.45ab	43.68ab	46.43a	40.35A
4.5 g	32.72f	36.97df	41.25bd	42.57ac	45.90a	46.63a	41.01A
Kontrol	32.94f	36.78df	38.41ce	38.52ce	38.85ce	38.71ce	37.37B
Ort. (Muh. Sür.)	33.90D	36.43C	38.27C	40.57B	41.67AB	43.02A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.9905, Uyg.: 1.6253, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 3.9811						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek h° değerleri ortalaması aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan 4.5 g'lık (41.01°) ve 3.0 g'lık (40.35°) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilirken, en düşük h° değeri ortalaması ise yine aralarında

istatistiksel olarak farklılık bulunmayan kontrol (37.37°) ve 1.5 g'lık (37.18°) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.92).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek h değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 120, 150 ve 180 gün depolanan 3.0 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük h° değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık olmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45. gün depolamaları ile 90 gün depolanan 1.5 g'lık ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.92).

4.3.3. Duyusal değerlendirme testi

4.3.3.1. Dış görünüş değerleri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında tespit edilen dış görünüş değerleri Çizelge 4.93'te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında dış görünüş değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu tespit edilmiştir. Muhafazanın başlangıcında 5.00 olarak tespit edilen dış görünüş değeri ortalaması muhafazanın 180. gününde 2.86 olarak tespit edilmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında dış görünüş değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu tespit edilmiştir. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek dış görünüş değeri ortalama 4.41 ile 3.0 g'lık kükürtlü uygulama yapılan meyvelerde, en düşük dış görünüş değeri ortalaması ise 3.96 ile 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.93).

Çizelge 4.93. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri*

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	5.00a	4.90ab	4.24eg	3.88hj	3.62j	2.13m ²	3.96C ¹
3.0 g	5.00a	4.71ad	4.44de	4.40df	4.17eh	3.75ij	4.41A
4.5 g	5.00a	4.86ac	4.54d	4.13fh	3.75ij	3.08k	4.23B
Kontrol	5.00a	4.64bd	4.58cd	4.06gh	3.94gi	2.50l	4.12B
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	4.78B	4.45C	4.12D	3.87E	2.86F ¹	
LSD(0.05)	Muh. Sür.: 0.1374, Uyg.: 0.1122, Muh. Sür. × Uyg.: 0.2748						

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin dış görünüş

değerler üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek dış görünüş değeri tüm uygulamaların başlangıcında ve 45 gün depolanan 1.5 g'lık, 3 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük dış görünüş değeri ise 180 gün depolanan 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.93).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında narların dış görünüş değeri üzerine etkileri Çizelge 4.94'te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında dış görünüş üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu görülmüştür. Muhafazanın başlangıcında 5.00 olarak tespit edilen dış görünüş değeri muhafazanın 180. gününde 2.58 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.94).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında dış görünüş değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek dış görünüş ortalaması 4.10 ile 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük dış görünüş ortalama değeri ise istatistiksel olarak aralarında farklılık bulunmayan kontrol (3.31) ve 1.5 g'lık (3.46) kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri etkileşiminin denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin dış görünüş değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek dış görünüş değeri aralarında istatistiksel farklılık olmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45 gün depolanan 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir. En düşük dış görünüş değeri ise 150 ve 180 gün depolanan kontrol ve 180 gün depolanan 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.94).

Çizelge 4.94. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri*

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	5.00a	4.29b	4.13bd	2.50ef	2.50ef	2.33eg ²	3.46C ¹
3.0 g	5.00a	4.43ab	4.20bc	4.00bd	2.83e	2.67ef	3.85B
4.5 g	5.00a	4.24b	4.17bc	4.13bd	3.56cd	3.50d	4.10A
Kontrol	5.00a	4.23b	3.83bd	2.81ef	2.17fg	1.83g	3.31C
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	4.30B	4.08B	3.36C	2.76D	2.58D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2841, Uyg.: 0.2319, Muh. Sür. × Uyg.: 0.5681						

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren etkileşim önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

4.3.3.2. Tat değerleri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin birinci yılında tespit edilen tat değerleri Çizelge 4.95'te verilmiştir.

Denemenin birinci yılında tat değerleri bakımından farklı muhafaza sürelerinin aralarındaki farklılık istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 5.00 olan tat değeri ortalaması muhafazanın 180. gününde 3.14 olarak tespit edilmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları denemenin birinci yılında tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu belirlenmiştir. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek tat değeri 4.18 ile 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasından tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük tat değerleri ortalaması aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan kontrol, 1.5 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.95).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri etkileşiminin denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek tat değeri tüm uygulamaların başlangıcında tespit edilmiştir. En düşük tat değeri ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 180 gün depolanan 1.5 g'lık, 4.5 g'lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.95).

Çizelge 4.95. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların tat değerleri üzerine etkileri*

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	5.00a	4.46bc	4.10de	4.04de	3.20jl	2.87m ²	3.94B ¹
3.0 g	5.00a	4.58b	4.21cd	3.88ef	3.80eh	3.64fi	4.18A
4.5 g	5.00a	4.50bc	3.86ef	3.83eg	3.50hj	2.93lm	3.94B
Kontrol	5.00a	4.50bc	3.92df	3.53gi	3.33ik	3.11km	3.90B
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	4.51B	4.02C	3.82D	3.46E	3.14F ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1444, Uyg.: 0.1179, Muh. Sür. × Uyg.: 0.2888						

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren etkileşim önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında tespit edilen tat değerleri Çizelge 4.96'da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu belirlenmiştir. Muhafazanın başlangıcında 5.00 olarak tespit edilen tat değeri ortalaması muhafazanın 180. gününde 2.44 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.96).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek tat değeri aralarında istatistiksel

farklılık bulunmayan 4.5 g'lık (3.91) ve 3.0 g'lık (3.77) uygulamalarında tespit edilirken, en düşük tat değerleri ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 1.5 g'lık (3.42) ve kontrol (3.33) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.96).

Çizelge 4.96. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların tat değerleri üzerine etkileri*

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	5.00a	4.04bd	3.61cg	3.07gh	2.50ij	2.28ij ²	3.42B¹
3.0 g	5.00a	4.07bc	3.93be	3.69cf	3.33eg	2.61hi	3.77A
4.5 g	5.00a	4.33b	3.82be	3.67cf	3.44dg	3.19fg	3.91A
Kontrol	5.00a	3.94bd	3.74cf	3.60cg	2.00jk	1.67k	3.33B
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	4.10B	3.78C	3.51D	2.82E	2.44F¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2577, Uyg.: 0.2104, Muh. Sür. × Uyg.: 0.5153						

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek tat değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında tespit edilmiştir. En düşük tat değeri ise 150 ve 180 gün depolanan kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.96).

4.3.4. SÇKM miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında tespit edilen SÇKM miktarları Çizelge 4.97'de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu saptanmıştır. Hasat zamanında tespit edilen SÇKM miktarı ortalama %17.70 iken, bu değer muhafazanın 180. gününde %16.71 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.97).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.97).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek SÇKM miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç, 45, 90, 120 günleri ile 150 gün depolanan 1.5 g, 4.5 g kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamaları ve 180 gün depolanan 4.5 g uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük SÇKM miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 90 gün depolana 1.5 g kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamaları, 120 gün depolanan 1.5 g kükürtlü kağıt

uygulaması ile 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.97).

Çizelge 4.97. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	17.70a	17.67a	17.30ac	17.27ac	17.00ac	16.73bc ²	17.28^{Ö.D.}
3.0 g	17.70a	17.73a	17.67a	17.55ab	16.73bc	16.67bc	17.34
4.5 g	17.70a	17.67a	17.53ab	17.33ab	17.30ac	17.03ac	17.43
Kontrol	17.70a	17.33ab	17.07ac	17.73a	16.80ac	16.40c	17.17
Ort. (Muh. Sür.)	17.70A	17.60A	17.39A	17.47A	16.96B	16.71B¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3828, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 0.7656						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen SÇKM miktarları Çizelge 4.98’de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu saptanmıştır. Muhafazanın başlangıcında %17.83 olarak tespit edilen SÇKM miktarı ortalaması muhafazanın 180. gününde %17.05 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.98).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaların denemenin ikinci yılında SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek SÇKM miktarı aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan 1.5 g 3.0 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.98).

Çizelge 4.98. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	17.83ad	18.07ab	17.80ad	17.47af	17.43af	17.33af ²	17.66AB¹
3.0 g	17.83ad	17.83ad	17.33af	17.63ae	18.17a	18.00ac	17.80A
4.5 g	17.83ad	17.80ad	17.77ad	16.83bf	16.73cf	16.60df	17.26B
Kontrol	17.83ad	18.13ab	17.70ad	18.03ac	16.40ef	16.27f	17.39AB
Ort. (Muh. Sür.)	17.83A	17.96A	17.65AB	17.49AC	17.18BC	17.05C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.5458, Uyg.: 0.4456, Muh. Sür. × Uyg.: 1.0915						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun ‘Hicaznar’ çeşidinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek SÇKM miktarı aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç, 45 ve 90 günleri ile 120 gün depolanan 1.5 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamaları, 150 gün depolanan 1.5 ve 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile 180 gün depolanan 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.98).

4.3.5. TEA miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında tespit edilen TEA miktarları Çizelge 4.99’da verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama 1.57 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen TEA miktarı muhafazanın 180. gününde 1.01 sitrik asit 100 mL⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.99).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.99).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin interaksyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek TEA miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45. Günleri ile 90 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük TEA miktarı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 120, 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalar ile 90 gün depolanan 1.5, 3.0 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.99).

Çizelge 4.99. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	1.57a	1.31ad	1.17ce	1.05de	1.00e	0.98e ²	1.18 ^{Ö.D.}
3.0 g	1.57a	1.53a	1.16ce	1.08de	1.21ce	1.00e	1.26
4.5 g	1.57a	1.49ab	1.24ad	1.14ce	1.13de	1.02de	1.27
Kontrol	1.57a	1.42ac	1.19ce	1.16ce	1.07de	1.04de	1.24
Ort. (Muh. Sür.)	1.57A	1.44B	1.19C	1.11CD	1.10CD	1.01D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1217, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 0.2435						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı denemenin ikinci yılında TEA miktarları Çizelge 4.100'de verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 1.45 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen TEA miktarı muhafazanın 180. gününde 0.79 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olarak saptanmıştır (Çizelge 4.100).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.100).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri etkileşiminin 'Hicaznar' çeşidinin TEA miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek TEA miktarı aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45 gününde tespit edilmiştir. En düşük TEA miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan 150 gün depolanan kontrol ve 180 gün depolanan 1.5 g'lık kükürtlü kağıt ile kontrol uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.100).

Çizelge 4.100. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	1.45a	1.33ac	1.19ce	0.99fj	0.88ik	0.76km ²	1.10 ^{Ö.D.}
3.0 g	1.45a	1.39ab	1.24bd	0.93gj	0.88hk	0.84jl	1.12
4.5 g	1.45a	1.32ac	1.03fi	1.08dg	1.05eh	0.90hk	1.14
Kontrol	1.45a	1.39ab	1.21cd	1.12df	0.70lm	0.68m	1.09
Ort. (Muh. Sür.)	1.45A	1.36B	1.17C	1.03D	0.88E	0.79F ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.071, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 0.1419						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren etkileşim önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

4.3.6. Toplam fenolik madde miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinde tespit edilen toplam fenolik madde miktarları Çizelge 4.101'de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 176.48 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak belirlenen toplam fenolik madde miktarı muhafazanın 180. gününde 140.58 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak saptanmıştır (Çizelge 4.101).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine

etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek toplam fenolik madde miktarı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 1.5 g, 3.0 g ve 4.5 g kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilirken, en düşük toplam fenolik madde miktarı ise kontrol grubunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.101).

Çizelge 4.101. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	176.48a	174.90a	165.56ac	162.71ad	147.32de	142.57e ²	161.59A ¹
3.0 g	176.48a	175.25a	167.11ac	162.65ad	152.69be	147.41de	163.60A
4.5 g	176.48a	175.41a	170.89ab	167.07ac	154.82be	151.13ce	165.97A
Kontrol	176.48a	174.50a	164.50ac	162.43ad	127.54f	121.23f	154.45B
Ort. (Muh. Sür.)	176.48A	175.01A	167.01B	163.72B	145.59C	140.58C ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 7.1094, Uyg.: 5.8048, Muh. Sür. × Uyg.: 14.219						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam fenolik madde miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan başlangıç, 45, 90, 120 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir. En düşük toplam fenolik madde miktarı 150 ve 180 gün depolanan kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.101).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı denemenin ikinci yılında tespit edilen toplam fenolik madde miktarları Çizelge 4.102’de verilmiştir.

Çizelge 4.102. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	221.43a	218.87ab	200.17ce	197.47cf	180.75gj	170.53ij ¹	198.20B ¹
3.0 g	221.43a	219.73a	209.17ac	205.40bd	182.66gi	175.76hj	202.36AB
4.5 g	221.43a	219.84a	215.19ab	208.80ac	191.44eg	187.60eh	207.38A
Kontrol	221.43a	215.82ab	191.90dg	185.56fh	174.09hj	167.91j	192.79C
Ort. (Muh. Sür.)	221.43A	218.57A	204.11B	199.31B	182.24C	175.45D ²	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 6.2222, Uyg.: 5.0804, Muh. Sür. × Uyg.: 12.444						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu belirlenmiştir. Muhafazanın başlangıcında 221.43 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen toplam fenolik madde miktarı ortalaması muhafazanın 180. gününde 175.45 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.102).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaların denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam fenolik madde miktarı ortalaması istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 3.0 g ve 4.5 g’lık kükürtlü uygulama yapılan narlarda tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük toplam fenolik madde miktarı ise kontrol grubunda belirlenmiştir (Çizelge 4.102).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam fenolik madde miktarı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan tüm uygulamaların başlangıç ve 45. günleri ile 90 gün depolanan 3.0 ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt ve 120 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük toplam fenolik madde miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 150 gün depolanan kontrol ve 1.5 g’lık kükürtlü kağıt ve 180 gün depolanan 1.5 g’lık, 3.0 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.102).

4.3.7. Toplam flavonoid miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında tespit edilen toplam flavonoid miktarları Çizelge 4.103’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 53.24 mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen toplam flavonoid miktarı muhafazanın 180. gününde 75.72 mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.103).

Çizelge 4.103. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	53.24j	60.23hj	65.23fh	72.66be	72.13bf	73.63ae ²	66.19BC ¹
3.0 g	53.24j	60.65hj	65.90eh	71.32bf	75.30ad	76.76ac	67.20AB
4.5 g	53.24j	61.59gi	66.47eh	76.13ad	78.25ab	80.72a	69.40A
Kontrol	53.24j	56.95ij	64.83fh	68.23dh	69.05cg	71.75bf	64.01C
Ort. (Muh. Sür.)	53.24D	59.86C	65.61B	72.09A	73.68A	75.72A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 3.4689, Uyg.: 2.8323, Muh. Sür. × Uyg.: 6.9378						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam flavonoid madde miktarı ortalaması istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 3.0 g ve 4.5 g’lık kükürtlü uygulama yapılan narlarda tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük toplam fenolik madde miktarı ise 1.5 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol grubunda belirlenmiştir (Çizelge 4.103).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam flavonoid miktarı 120 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulaması, 150 gün depolanan 3.0 ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamaları, 180 gün depolanan 1.5, 3.0 ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük toplam flavonoid miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaları başlangıç ile 45 gün depolanan 1.5, 3.0 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.103).

Farklı sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen toplam flavonoid miktarları Çizelge 4.104’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu belirlenmiştir. Hasat zamanında 72.29 mg kateşin eşdeğeri 100 mL^{-1} olarak tespit edilen toplam flavonoid miktarı ortalaması muhafazanın 180. gününde 115.04 mg kateşin eşdeğeri 100 mL^{-1} olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.104).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.104. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL^{-1}) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	72.29i	84.68h	99.69dg	102.92cf	105.88bd	111.45bc ²	96.15^{Ö.D.}
3.0 g	72.29i	88.41h	93.90fh	100.35dg	112.12bc	115.14b	97.03
4.5 g	72.29i	85.41h	94.41eh	98.99dg	110.70bc	126.75a	98.09
Kontrol	72.29i	87.87h	92.21gh	104.08ce	105.85bd	106.82bd	94.85
Ort. (Muh. Sür.)	72.29F	86.59E	95.05D	101.59C	108.64B	115.04A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 4.3703, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 8.7406						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam flavonoid miktarı 180 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt

uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük toplam flavonoid miktarı ise tüm uygulamaların başlangıcında tespit edilmiştir (Çizelge 4.104).

4.3.8. Toplam antioksidan aktivitesi

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen toplam antioksidan aktivitesi miktarları Çizelge 4.105’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ nar çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama 51.38 mg Trolox 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen antioksidan aktivitesi, muhafazanın 180. gününde 45.89 mg Trolox 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.105).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda, en yüksek toplam antioksidan aktivitesi aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan 4.5 g’lık (49.60 mg Trolox 100 mL⁻¹) ve 3.0 g’lık (49.25 mg Trolox 100 mL⁻¹) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük toplam antioksidan aktivitesi ortalaması ise 47.33 mg Trolox 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda saptanmıştır (Çizelge 4.105).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ nar çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam antioksidan aktivitesi başlangıç ve 45 gün depolanan tüm uygulamalar ile 90 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük toplam antioksidan aktivitesi 150 ve 180 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.105).

Çizelge 4.105. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam antioksidan aktivitesi (mg Trolox 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	51.38a	50.44ab	49.72bd	49.14bf	46.92hi	45.70i ²	48.88B¹
3.0 g	51.38a	50.40ab	49.77bd	48.50cg	48.04eh	47.44gh	49.25AB
4.5 g	51.38a	50.31ab	49.89ac	49.33be	48.40cg	48.30dh	49.60A
Kontrol	51.38a	50.32ab	49.36be	47.66fh	43.10j	42.13j	47.33C
Ort. (Muh. Sür.)	51.38A	50.37B	49.68C	48.66D	46.61E	45.89F¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.6703, Uyg.: 0.5473, Muh. Sür. × Uyg.: 1.3405						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaların ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında tespit edilen toplam antioksidan aktivitesi miktarları Çizelge 4.106’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi bakımından muhafaza süreleri aralarındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama 47.72 mg Troloks 100 mL⁻¹ olarak saptanan toplam antioksidan aktivitesi muhafazanın 180. gününde 39.07 mg Troloks 100 mL⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.106).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek antioksidan aktivitesi aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 4.5 g’lık (44.98 mg Troloks 100 mL⁻¹), 3.0 g’lık (44.33 mg Troloks 100 mL⁻¹) ve 1.5 g’lık (43.65 mg Troloks 100 mL⁻¹) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük antioksidan aktivitesi ortalaması ise 40.95 mg Troloks 100 mL⁻¹ ile kontrol grubunda belirlenmiştir (Çizelge 4.106).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam antioksidan aktivitesi tüm uygulamaların başlangıç ve 45. günleri ile 90 ve 150 gün depolanan 1.5, 3.0 ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile 150 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük toplam antioksidan aktivitesi ise 150 gün ve 180 gün depolanan kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.106).

Çizelge 4.106. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narlarda toplam antioksidan aktivitesi (mg Troloks 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	47.72a	46.74ab	44.29ae	42.32ae	41.12ce	39.74ef ²	43.65A ¹
3.0 g	47.72a	47.57a	45.11ad	43.05ae	41.93be	40.57df	44.33A
4.5 g	47.72a	46.93ab	46.22ac	44.18ae	43.11ae	41.70bf	44.98A
Kontrol	47.72a	46.84ab	41.14cf	39.05ef	36.65fg	34.27g	40.95B
Ort. (Muh. Sür.)	47.72A	47.02A	44.19B	42.15BC	40.70CD	39.07D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.2523, Uyg.: 1.839, Muh. Sür. × Uyg.: 4.5045						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

4.3.9. Toplam antosiyanin miktarı

Farklı sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen toplam antosiyanin miktarları Çizelge 4.107’de verilmiştir.

Denemenin birinci yılında toplam antosiyanin bakımından farklı muhafaza süreleri aralarındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu belirlenmiştir. Hasat zamanında ortalama 29.95 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen toplam antosiyanin miktarı muhafazanın 180. gününde 14.38 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.107).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ nar çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarı ortalaması ile 4.5 (26.53 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) ve 3.0 g’lık (25.11 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir. Çalışmada en düşük toplam antosiyanin ortalaması ise 1.5 g’lık kükürtlü kağıt (22.53 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) ve kontrol (23.97 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.107).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam antosiyanin miktarı başlangıç ve 45 gün depolanan tüm uygulamalarında ve 90 ile 120 gün depolanan 3.0 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamaları ile 150 gün depolanan 3.0 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise tüm uygulamaların 180. gününde belirlenmiştir (Çizelge 4.107).

Çizelge 4.107. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	29.95a	26.46ad	23.79be	21.20de	19.88ef	13.89g ²	22.53C¹
3.0 g	29.95a	27.78ac	27.02ac	26.01ad	25.65ad	14.27g	25.11AB
4.5 g	29.95a	29.79a	29.20ab	28.26ac	26.80ad	15.19fg	26.53A
Kontrol	29.95a	27.33ac	24.89ae	24.38ae	23.09ce	14.17g	23.97BC
Ort. (Muh. Sür.)	29.95A	27.84AB	26.23BC	24.96C	23.85C	14.38D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.4156, Uyg.: 1.9724, Muh. Sür. × Uyg.: 4.8313						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen toplam antosiyanin miktarları Çizelge 4.108’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama 36.84 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen toplam antosiyanin miktarı muhafazanın 180. gününde 20.36 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹ olarak tespiti edilmiştir (Çizelge 4.108).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ nar çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.108).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine

etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam antosiyanin miktarı tüm uygulamaların başlangıcında ve 45 gün depolanan 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı 120 gün depolanan 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulaması ile 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.108).

Çizelge 4.108. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	36.84a	28.99bd	25.30cf	24.05cg	22.59dg	18.45g ²	26.04 ^{Ö.D.}
3.0 g	36.84a	32.36ab	28.34bd	25.34cf	24.92cg	22.27dg	28.34
4.5 g	36.84a	28.88bd	28.40bd	26.72be	23.85cg	21.55eg	27.71
Kontrol	36.84a	29.45bc	27.51be	26.17be	23.58cg	19.16fg	27.12
Ort. (Muh. Sür.)	36.84A	29.92B	27.39BC	25.57CD	23.74D	20.36E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.8209, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 5.6419						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

4.3.10. Askorbik asit miktarı

Farklı sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı denemenin birinci yılında tespit edilen askorbik asit miktarları Çizelge 4.109'da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu belirlenmiştir. Muhafazanın başlangıcında ortalama 5.61 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen askorbik asit miktarı muhafazanın 180. gününde 0.99 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak saptanmıştır (Çizelge 4.109).

Çizelge 4.109. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	5.61a	4.73ab	1.46c	1.56c	1.18c	0.98c ²	2.59 ^{Ö.D.}
3.0 g	5.61a	4.21b	1.52c	1.35c	1.14c	1.07c	2.49
4.5 g	5.61a	4.76ab	1.62c	1.59c	1.25c	0.98c	2.64
Kontrol	5.61a	4.10b	1.58c	1.33c	1.07c	0.92c	2.44
Ort. (Muh. Sür.)	5.61A	4.45B	1.55C	1.46CD	1.16CD	0.99D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.511, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 1.022						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları denemenin birinci yılında askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.109).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek askorbik asit miktarı tüm uygulamaların başlangıcı ile 45 gün depolanan 1.5 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük askorbik asit miktarı ise 90, 120, 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.109).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında tespit edilen toplam antosiyanin miktarları Çizelge 4.110’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama 9.45 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen askorbik asit miktarı muhafazanın 180. gününde 1.05 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.110).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.110).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri incelendiğinde önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek askorbik asit miktarı tüm uygulamaların başlangıcında ve 45 gün depolanan 3.0 g’lık, 4.5 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük askorbik asit miktarı ise 120, 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.110).

Çizelge 4.110. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	9.45a	8.19b	5.32c	1.56d	1.27d	0.98d ²	4.46 ^{Ö.D.}
3.0 g	9.45a	8.90ab	5.78c	1.38d	1.21d	1.19d	4.65
4.5 g	9.45a	9.17a	5.12c	1.62d	1.34d	1.07d	4.63
Kontrol	9.45a	8.88ab	5.79c	1.58d	1.08d	0.94d	4.62
Ort. (Muh. Sür.)	9.45A	8.79B	5.50C	1.54D	1.23DE	1.05E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3492, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 0.6983						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

4.3.11. Organik asitler

4.3.11.1. Sitrik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen sitrik asit miktarları Çizelge 4.111’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama $874.37 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen sitrik asit miktarı muhafazanın 180. gününde $567.02 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespite edilmiştir (Çizelge 4.111).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.111).

Çizelge 4.111. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların sitrik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	874.37a	706.46bd	651.07dg	626.49dh	613.09dh	563.08gh ²	672.42^{Ö.D.}
3.0 g	874.37a	757.43bc	645.80dh	607.69eh	586.41fh	584.12fh	675.97
4.5 g	874.37a	690.64be	613.50dh	606.71eh	603.58eh	568.76fh	659.59
Kontrol	874.37a	771.88b	663.70cf	623.27dh	581.15fh	552.12h	677.75
Ort. (Muh. Sür.)	874.37A	731.60B	643.52C	616.04C	596.06CD	567.02D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 48.332, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 96.665						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek sitrik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında tespit edilmiştir. En düşük sitrik asit miktarı ise 90 gün depolanan 3 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalar ile 120, 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.111).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı denemenin ikinci yılında tespit edilen sitrik asit miktarları Çizelge 4.112’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama $848.32 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen sitrik asit miktarı muhafazanın 180. gününde $561.35 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.112).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.112).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkilerinin önemli olduğu ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek sitrik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan başlangıç ve 45 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir. En düşük sitrik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 90 gün depolanan kontrol ve 120 gün depolanan 3 g’lık, 4.5 g’lık ve kontrol uygulamalar ile 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.112).

Çizelge 4.112. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların sitrik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	848.32a	760.07ad	669.45bf	672.64bf	642.52dh	642.61dh ²	705.93 ^{Ö.D.}
3.0 g	848.32a	797.95ab	669.85bf	607.69eh	593.53eh	530.30gh	674.61
4.5 g	848.32a	718.15ae	690.24bf	622.30dh	604.51eh	551.12fh	672.44
Kontrol	848.32a	787.22ac	648.83ch	621.17dh	558.74fh	521.36h	664.27
Ort. (Muh. Sür.)	848.32A	765.85B	669.59C	630.95CD	599.82CD	561.35D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 70.045, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 140.09						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

4.3.11.2. Malik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinde belirlenen malik asit miktarları Çizelge 4.113’te verilmiştir.

Çizelge 4.113. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların malik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	350.58a	303.93ac	285.43ac	253.75ac	236.71ac	193.05c ²	270.57 ^{Ö.D.}
3.0 g	350.58a	291.61ac	274.35ac	259.81ac	234.46ac	231.56ac	273.73
4.5 g	350.58a	321.63ab	311.39ac	279.76ac	240.13ac	214.10bc	286.26
Kontrol	350.58a	323.33ab	271.23ac	251.15ac	221.37bc	193.93c	268.60
Ort. (Muh. Sür.)	350.58A	310.13AB	285.60BC	261.12BC	233.17CD	208.16D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 51.474, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 102.95						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

Muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu belirlenmiştir. Muhafazanın başlangıcında ortalama $350.58 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen malik asit miktarı muhafazanın 180. gününde $208.16 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.113).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.113).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.113). En yüksek malik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamalarının başlangıcında, 45 ve 90. günlerde tespit edilmiştir. En düşük malik asit miktarı ise 120, 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.113).

Çizelge 4.114. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların malik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	333.34a	291.60ad	298.13ac	243.92bf	230.86cf	212.55df ²	268.40^{Ö.D.}
3.0 g	333.34a	292.09ad	276.87ae	241.23cf	225.26cf	213.87df	263.78
4.5 g	333.34a	326.24a	299.95ac	260.48af	223.99cf	200.96ef	274.16
Kontrol	333.34a	323.33ab	254.36af	243.77bf	214.94df	190.79f	260.09
Ort. (Muh. Sür.)	333.34A	308.32AB	282.33B	247.35C	223.76CD	204.54D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 34.314, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 68.629						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı denemenin ikinci yılında malik asit miktarları Çizelge 4.114’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama $333.34 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen malik asit miktarı muhafazanın 180. gününde $204.54 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.114).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri önemsiz ($P\leq 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.114).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek malik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan başlangıç, 45, 90 gün depolanan tüm uygulamalar ile 120 gün depolanan 4.5 kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük malik asit miktarı 90 gün depolanan kontrol uygulaması ile 120, 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.114).

4.3.11.3. Süksinik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin birinci yılında tespit edilen süksinik asit miktarları Çizelge 4.115'te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinde tespit edilen süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu belirlenmiştir. Hasat zamanında ortalama $86.50 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenen süksinik asit miktarı muhafazanın 180. gününde $14.90 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.115).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında 'Hicaznar' narların süksinik asit miktarları üzerine etkileri önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek süksinik asit miktarı 3 g'lık ($55.10 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve 4.5 g'lık ($51.59 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.115).

Çizelge 4.115. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların süksinik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	86.50a	67.31ac	52.61be	26.73fh	22.63gh	17.14gh ²	45.48BC ¹
3.0 g	86.50a	88.37a	83.93a	35.75dg	19.40gh	16.62gh	55.10A
4.5 g	86.50a	84.77a	71.56ab	30.41eh	21.05gh	15.24gh	51.59AB
Kontrol	86.50a	56.88bd	45.46cf	29.96fh	14.76gh	10.60h	40.69C
Ort. (Muh. Sür.)	86.50A	74.33B	63.39B	30.71C	19.46D	14.90D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 11.104, Uyg.: 9.0661, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 22.207						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonun denemenin birinci yılında 'Hicaznar' süksinik asit miktarları üzerine etkileri önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.115). En yüksek süksinik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan başlangıç ile 45 gün depolanan 1.5 g'lık, 3 g'lık ve 4.5 g'lık, 90 gün depolanan 3 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük süksinik asit miktarı 120 gün depolanan 1.5 g'lık, 4.5 g'lık ve kontrol uygulamaları ile 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.115).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında tespit edilmiştir süksinik asit miktarları Çizelge 4.116'da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama $103.64 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen süksinik asit miktarı muhafazanın 180. gününde $15.52 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.116).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu saptanmıştır. Muhafazanın sonunda en yüksek ortalama süksinik asit miktarı aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan 4.5 g’lık ($56.49 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve 1.5 g’lık ($53.51 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) kükürtlü kağıt uygulamalarında, en düşük süksinik asit miktarı ise 3 g’lık ($44.23 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve kontrol ($41.33 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.116).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu saptanmıştır. En yüksek süksinik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük süksinik asit miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan 120 gün depolanan 3.0 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamaları, 150 gün depolanan 1.5 ve 3.0 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamaları ile 180 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.116).

Çizelge 4.116. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların süksinik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	103.64a	85.54b	62.21c	28.55eh	22.59fi	18.53gi ²	53.51A ¹
3.0 g	103.64a	63.18c	39.85de	26.92ei	16.62hi	15.17hi	44.23B
4.5 g	103.64a	97.55ab	50.48cd	38.65de	32.11eg	16.54hi	56.49A
Kontrol	103.64a	58.47c	35.25ef	26.01ei	12.76i	11.84i	41.33B
Ort. (Muh. Sür.)	103.64A	76.18B	46.95C	30.03D	21.02E	15.52E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 6.5619, Uyg.: 5.3578, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 13.124						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

4.2.11.4. Oksalik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.117’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama $1.57 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenen oksalik asit miktarı 180. gününde $0.39 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.117).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.117).

Çizelge 4.117. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların oksalik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	1.57a	1.26ad	1.20ae	0.69bg	0.40fg	0.33g ²	0.91 ^{Ö.D.}
3.0 g	1.57a	1.35ac	0.91ag	0.56dg	0.39fg	0.38fg	0.86
4.5 g	1.57a	1.37ab	1.20ae	0.68bg	0.60cg	0.55dg	1.00
Kontrol	1.57a	1.35ac	1.11ae	0.74bg	0.46eg	0.30g	0.92
Ort. (Muh. Sür.)	1.57A	1.34AB	1.10B	0.67C	0.46C	0.39C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3229, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 0.6458						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu bulunmuştur. En yüksek oksalik asit miktarı başlangıç, 45 ve 90 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir. En düşük oksalik asit miktarı ise 90 gün depolanan 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulaması ile 120, 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.117).

Çizelge 4.118. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların oksalik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	1.27a	1.18ab	1.02ad	0.76bf	0.33fh	0.21h ²	0.80 ^{Ö.D.}
3.0 g	1.27a	1.11ad	0.77bf	0.73bg	0.68ch	0.40eh	0.83
4.5 g	1.27a	1.17ab	1.10ad	0.77bf	0.67ch	0.43eh	0.90
Kontrol	1.27a	1.14ac	0.86ae	0.70bg	0.65dh	0.27gh	0.82
Ort. (Muh. Sür.)	1.27A	1.15A	0.94B	0.74BC	0.58C	0.33D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2051, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 0.4101						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında tespit edilen oksalik asit miktarları Çizelge 4.118’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama 1.27 mg 100 mL⁻¹ olarak belirlenen oksalik asit miktarı muhafazanın 180. gününde 0.33 mg 100 mL⁻¹ olarak saptanmıştır (Çizelge 4.118).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci deneme yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.118).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci deneme yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu bulunmuştur. En yüksek oksalik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıç ve 45 günleri ile 90 gün depolanan 1.5 g’lık, 4.5 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük oksalik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık olmayan 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.118).

4.3.12. Fenolik bileşiklerinin belirlenmesi

4.3.12.1. Gallik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında tespit edilen gallik asit miktarları Çizelge 4.119’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında gallik asit miktarları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama 8.61 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen gallik asit miktarı muhafazanın 180. gününde 6.63 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.119).

Çizelge 4.119. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların gallik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	8.61a	8.50a	8.21ab	7.67ae	7.57ae	7.28af ²	7.97A ¹
3.0 g	8.61a	8.52a	8.09ac	7.66ae	6.80bf	6.48df	7.69AB
4.5 g	8.61a	8.44a	8.05ac	7.78ad	7.27af	6.78cf	7.82AB
Kontrol	8.61a	8.51a	7.98ac	6.28ef	6.13f	5.97f	7.25B
Ort. (Muh. Sür.)	8.61A	8.49A	8.08A	7.35B	6.94BC	6.63C ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.7062, Uyg.: 0.5766, Muh. Sür. × Uyg.: 1.4123						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek gallik asit ortalaması 1.5 g’lık (7.97 mg 100 mL⁻¹), 4.5 g’lık (7.82 mg 100 mL⁻¹) ve 3.0 g’lık (7.69 mg 100 mL⁻¹) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük gallik asit miktarı ortalama ise kontrol (7.25 mg 100 mL⁻¹) uygulamada belirlenmiştir (Çizelge 4.119).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinde gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek gallik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık olmayan başlangıç, 45 ve 90 gün depolanan tüm uygulamalar ile 120 gün depolanan 1.5, 3.0 ve 4.5 g’lık uygulamalarda ve 150 gün depolanan 1.5 ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarda tespit edilmiştir. En düşük gallik asit miktarı 120 gün depolanan kontrol ile 150 gün depolanan 3 ve 4.5 g’lık

kükürtlü kağıt ile kontrol uygulamalarında ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.119).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında tespit edilen gallik asit miktarları Çizelge 4.120’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama $9.98 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak saptanan gallik asit miktarı muhafazanın 180. gününde $5.91 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak saptanmıştır (Çizelge 4.120).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ nar çeşidinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.120).

Çizelge 4.120. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların gallik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	9.98a	9.51ab	8.32ae	7.31ae	6.91ae	6.15ce ²	8.03 ^{Ö.D.}
3.0 g	9.98a	9.30ac	8.52ae	7.44ae	6.30ce	5.85de	7.90
4.5 g	9.98a	9.17ac	8.73ad	7.49ae	7.26ae	6.16ce	8.13
Kontrol	9.98a	9.63ab	8.95ad	7.19ae	6.55be	5.46e	7.96
Ort. (Muh. Sür.)	9.98A	9.40A	8.63AB	7.36BC	6.75CD	5.91D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.3292, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 2.6583						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonu denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek gallik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan başlangıç ile 45, 90, 120 gün depolanan tüm uygulamalarda ve 150 gün depolanan 1.5 ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük gallik asit miktarı 90 gün depolanan 1.5 ve 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile 120, 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.120).

4.3.12.2. Protokateşik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında tespit edilen protokateşik asit miktarları Çizelge 4.121’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama $1.40 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen

protokateşik asit miktarı muhafazanın 180. gününde 0.52 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.121).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.121).

Çizelge 4.121. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların protokateşik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	1.40a	1.16ab	1.08bd	1.05bd	0.57h	0.54h ²	0.97^{Ö.D.}
3.0 g	1.40a	1.28ab	1.05bd	0.91cf	0.67fh	0.55h	0.98
4.5 g	1.40a	1.14ad	0.89cg	0.88dg	0.74eh	0.50h	0.92
Kontrol	1.40a	1.24ab	0.97ce	0.96ce	0.63gh	0.50h	0.95
Ort. (Muh. Sür.)	1.40A	1.20B	0.99C	0.95C	0.65D	0.52E¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1184, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 0.2368						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri incelendiğinde önemli ($P\leq 0.05$) olduğunu ortaya koymuştur. En yüksek protokateşik asit miktarı tüm uygulamaların başlangıç ve 45. gün depolamasında tespit edilmiştir. En düşük protokateşik asit miktarı tüm uygulamaların 150 ve 180 günlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.121).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında tespit edilen protokateşik asit miktarları Çizelge 4.122’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında tespit edilen ortalama 1.43 mg 100 mL⁻¹ olarak tespiti edilen protokateşik asit miktarı muhafazanın 180. gününde 0.50 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.122).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.122).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel açıdan önemli ($P\leq 0.05$) olduğu bulunmuştur. En yüksek protokateşik asit miktarı başlangıç ve 45 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir. En düşük protokateşik asit miktarı ise 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.122).

Çizelge 4.122. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların protokatesik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	1.43a	1.24ab	1.14bc	0.89de	0.67eh	0.51gh ²	0.98^{Ö.D.}
3.0 g	1.43a	1.20ab	1.08bd	0.91ce	0.60fh	0.49h	0.95
4.5 g	1.43a	1.18ab	0.88de	0.79ef	0.71eh	0.50h	0.91
Kontrol	1.43a	1.18ab	1.15bc	0.77eg	0.57fh	0.51gh	0.93
Ort. (Muh. Sür.)	1.43A	1.20B	1.06C	0.84D	0.64E	0.50F¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1137, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 0.2274						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

4.3.12.3. Klorojenik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen klorojenik asit miktarları Çizelge 4.123’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin protokatesik asit miktarları üzerine etkilerinin önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu saptanmıştır. Hasat zamanında ortalama $2.49 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenen klorojenik asit miktarı muhafazanın 180. gününde $1.02 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.123).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.123).

Çizelge 4.123. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların klorojenik asit miktarı ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	2.49a	2.19ab	2.11ac	1.67be	1.56bf	1.13dg ²	1.86^{Ö.D.}
3.0 g	2.49a	2.33ab	1.95ac	1.72ad	1.16dg	0.84fg	1.75
4.5 g	2.49a	2.31ab	2.01ac	1.81ad	1.65be	1.37cg	1.94
Kontrol	2.49a	2.34ab	2.08ac	1.35cg	0.92eg	0.74g	1.66
Ort. (Muh. Sür.)	2.49A	2.29AB	2.04B	1.64C	1.32CD	1.02D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3363, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 0.6725						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek klorojenik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık

bulunmayan başlangıç, 45 ve 90 gün depolanan tüm uygulamaları ile 120 gün depolanan 3.0 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük klorojenik asit miktarı 120 gün depolanan kontrol, 150 gün depolanan 3.0 g'lık ve kontrol ile 180 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.123).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında klorojenik asit miktarları Çizelge 4.124'te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin protokatesik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama $2.95 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak saptanan klorojenik asit miktarı muhafazanın 180. gününde $1.09 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.124).

Çizelge 4.124. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların klorojenik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	2.95a	2.75ab	2.11ad	1.67cg	1.61cg	1.24eg ²	2.05 ^{Ö.D.}
3.0 g	2.95a	2.75ab	2.19ac	1.34cg	1.16fg	0.90g	1.88
4.5 g	2.95a	2.66ab	1.99bf	1.69cg	1.68cg	1.31dg	2.05
Kontrol	2.95a	2.77ab	2.08be	1.51cg	1.15fg	0.92g	1.90
Ort. (Muh. Sür.)	2.95A	2.74A	2.09B	1.55C	1.40CD	1.09D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3654, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 0.7307						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.124).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek klorojenik asit miktarı başlangıç ile 45 gün depolanan tüm uygulamalarında ve 90 gün depolanan 1.5 g'lık ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük klorojenik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık olmayan 120, 150 ve 180 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.124).

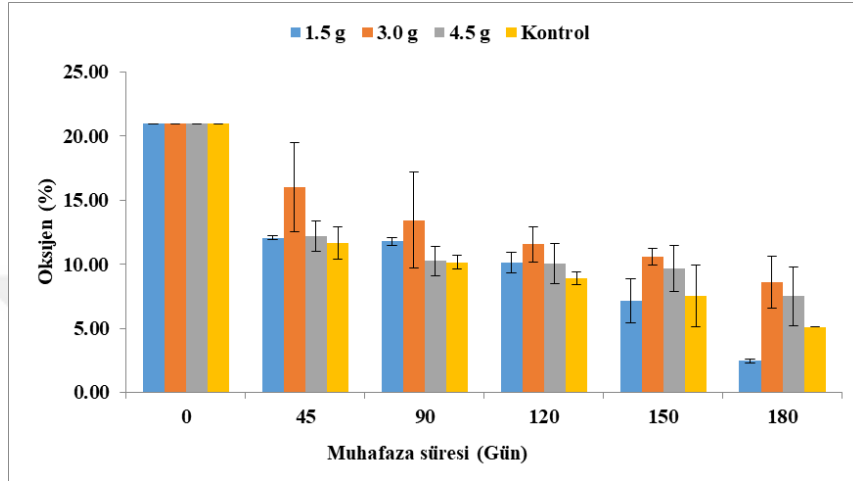
4.3.13. Üşüme zararı

Denemenin her iki yılında kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamaların tamamında üşüme zararı tespit edilmemiştir.

4.3.14. MAP içi gaz bileşimlerinin belirlenmesi

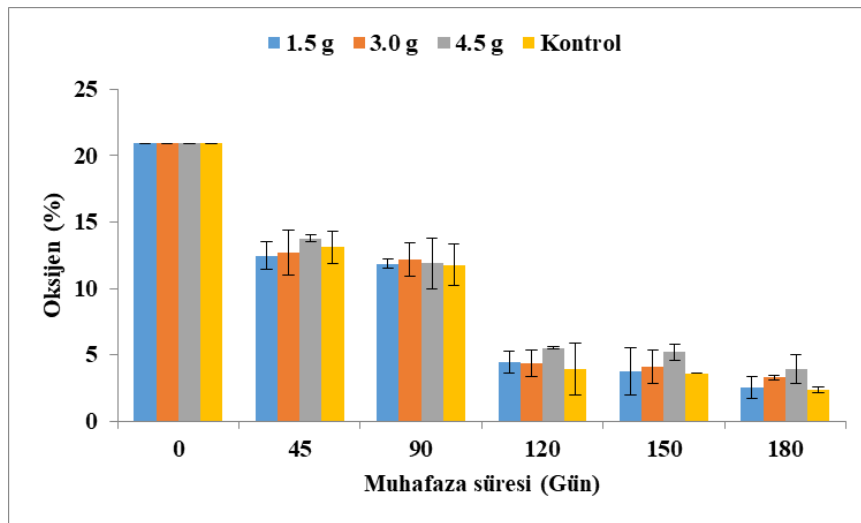
4.3.14.1. Oksijen (O₂) seviyeleri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında tespit edilen O₂ seviyeleri Şekil 4.10'da verilmiştir. Muhafaza periyodu süresince O₂ seviyeler azalmıştır. Muhafazanın başlangıcında %20.95 olarak tespit edilen O₂ seviyesi muhafazanın 180. gününde 1.5 g'lık, 3. g'lık, 4.5 g'lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında sırasıyla %2.45, %8.60, %7.50 ve %5.10 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.10. Kükürtlü kağıt denemesinin birinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen O₂ seviyeleri (%)

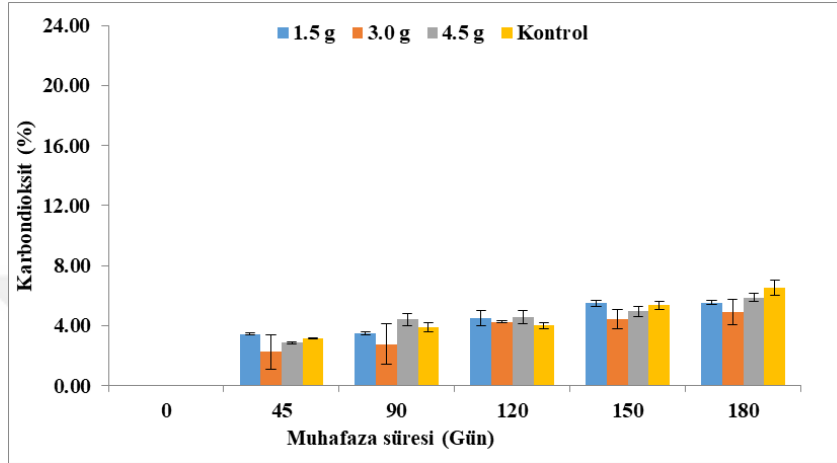
Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında tespit edilen O₂ seviyeleri Şekil 4.11'de verilmiştir. Muhafaza süreleri uzamasıyla birlikte O₂ seviyeler azalmıştır. Muhafazanın başlangıcında %20.95 olarak ölçülen O₂ seviyesi muhafazanın 180. gününde kontrol, 1.5 g'lık, 3.0 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında sırasıyla %2.35, %2.53, %3.30 ve %3.90 olarak saptanmıştır.



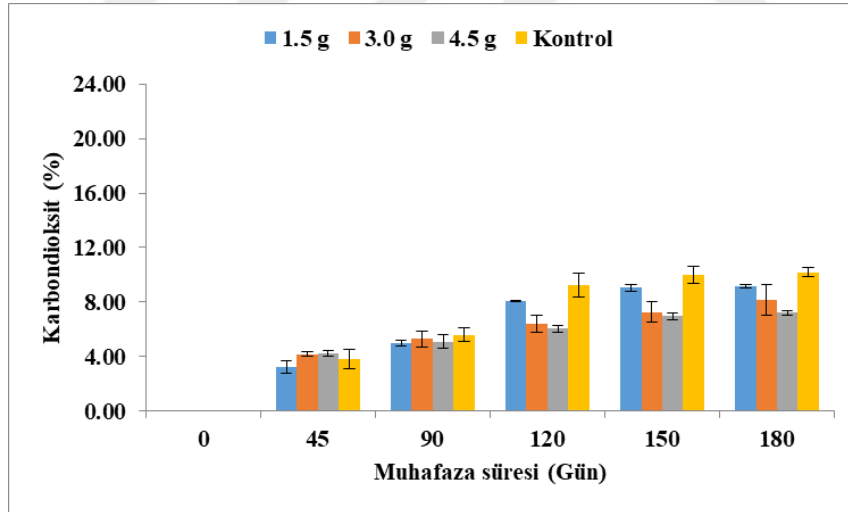
Şekil 4.11. Kükürtlü kağıt denemesinin ikinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen O₂ seviyeleri (%)

4.3.14.2. Karbondioksit (CO₂) seviyeleri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen karbondioksit (CO₂) seviyeleri Şekil 4.12’de verilmiştir. Muhafaza periyodu süresince CO₂ seviyeleri artmıştır. Muhafazanın başlangıcında %0.04 olarak tespit edilen CO₂ seviyesi muhafazanın 180. gününde 1.5 g’lık, 3.0 g’lık, 4.5 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında sırasıyla %5.53, %4.90, %5.88 ve %6.50 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.12. Kükürtlü kağıt denemesinin birinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen CO₂ seviyeleri (%)



Şekil 4.13. Kükürtlü kağıt denemesinin ikinci yılında muhafaza süresince MAP içerisinde ölçülen CO₂ seviyeleri (%)

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında CO₂ seviyeleri Şekil 4.13’te verilmiştir. Muhafaza süresince CO₂ seviyeler artmıştır. Muhafazanın başlangıcında %0.04 olarak tespit edilen CO₂ seviyesi muhafazanın 180. gününde 1.5 g’lık, 3.0 g’lık, 4.5 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında sırasıyla %9.15, %8.15, %7.20 ve %10.20 olarak tespit edilmiştir.

4.3.15. MAP torbalarda belirlenen kükürt dioksit (SO₂) üretimi

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı denemenin birinci yılında MAP içerisinde belirlenen kükürt dioksit (SO₂) miktarları Çizelge 4.125'te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında MAP içi SO₂ miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45. gününde MAP içinde tespit edilen 8.75 ppm SO₂ üretimi muhafazanın 180. gününde 1.97 ppm'e düşmüştür (Çizelge 4.125).

Çizelge 4.125. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında soğuk depo koşullarında tespit edilen MAP içi kükürt dioksit miktarları (ppm)

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)					Ort. (Uyg.)
	45	90	120	150	180	
1.5 g	2.50 ^{eg}	1.00 ^{gh}	0.50 ^{gh}	0.00 ^h	0.00 ^{h²}	0.80 ^{C1}
3.0 g	13.75 ^a	4.25 ^{de}	3.75 ^{df}	2.50 ^{eg}	2.17 ^{fg}	5.28 ^B
4.5 g	10.00 ^b	7.50 ^c	5.75 ^{cd}	4.50 ^{de}	3.75 ^{df}	6.30 ^A
Ort. (Muh. Sür.)	8.75 ^A	4.25 ^B	3.33 ^{BC}	2.33 ^{CD}	1.97 ^{D¹}	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.0442 Uyg.: 0.8088 Muh. Sür. × Uyg.: 1.8086					

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında MAP içerisinde tespit edilen SO₂ miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek SO₂ miktarı ortalama 6.30 ppm ile 4.5 g'lık uygulamada, en düşük SO₂ üretimi ise 0.80 ppm olarak 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.125).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında MAP torbalarda tespit edilen SO₂ üretimleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek SO₂ miktarı 45 gün depolanan 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasından elde edilmiştir. En düşük SO₂ üretimi 150 ve 180 gün depolanan 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.125).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında SO₂ üretimleri Çizelge 4.126'da verilmiştir.

Muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında MAP torbalarda belirlenen SO₂ miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu tespit edilmiştir. Muhafazanın 45. gününde belirlenen SO₂ üretimi ortalama 7.14 ppm iken, bu değer muhafazanın 180. gününde 1.29 ppm'e düşmüştür (Çizelge 4.126).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında MAP içerisinde belirlenen SO₂ üretimleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda, en yüksek SO₂ miktarı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 3.0 g'lık (4.50 ppm) ve 4.5 g'lık (4.38

ppm) kükürtlü kağıt uygulamalarında elde edilmiştir. Çalışmada en düşük ortalama 0.73 ppm ile 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.126).

Çizelge 4.126. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında soğuk depo koşullarında tespit edilen MAP içi kükürt dioksit miktarları (ppm)

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)					Ort. (Uyg.)
	45	90	120	150	180	
1.5 g	2.66de	1.00fg	0.00g	0.00g	0.00g ²	0.73B ¹
3.0 g	12.25a	3.50d	3.00de	2.00e	1.75ef	4.50A
4.5 g	6.50b	6.00bc	5.00c	2.25de	2.13e	4.38A
Ort. (Muh. Sür.)	7.14A	3.50B	2.67C	1.42D	1.29D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.6973 Uyg.: 0.5402 Muh. Sür. × Uyg.: 1.2078					

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında MAP içi SO₂ miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek SO₂ miktarı 45 gün depolanan 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük SO₂ miktarı ise 120, 150 ve 180 gün depolanan 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.126).

4.3.16. Nar danelerinde kükürt dioksit analizi

Kükürtlü kağıt denemesinin her iki yılında da, nar danelerinde kükürt dioksit kalıntısı bulunmamıştır.

4.3.17. Çürüme şiddeti

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin birinci yılında tespit edilen çürüme şiddetleri Çizelge 4.127'de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45. gününde hiç bozulma yokken, muhafazanın 180. gününde çürüme şiddeti ortalama 3.05'e artmıştır (Çizelge 4.127).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek çürüme şiddeti ortalama 1.95 ile kontrol grubunda tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük çürüme şiddeti ise 3.0, 1.5 ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında sırasıyla 1.46, 1.63 ve 1.70 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.127).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek çürüme şiddeti 180 gün depolanan kontrol uygulamada tespit edilmiştir. En düşük

çürüme şiddeti ise 45, 90, 120 gün depolanan tüm uygulamalarda ve 150 gün depolanan 1.5 g'lık, 3.0 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.127).

Çizelge 4.127. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narlarda çürüme şiddeti üzerine etkileri*

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)					Ort. (Uyg.)
	45	90	120	150	180	
1.5 g	1.00d	1.37d	1.44d	1.61d	2.71bc ²	1.63B ¹
3.0 g	1.00d	1.07d	1.22d	1.41d	2.61bc	1.46B
4.5 g	1.00d	1.30d	1.52d	1.61d	3.06b	1.70B
Kontrol	1.00d	1.22d	1.33d	2.37c	3.83a	1.95A
Ort. (Muh. Sür.)	1.00D	1.24CD	1.38C	1.75B	3.05A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2563 Uyg.: 0.2292 Muh. Sür. × Uyg.: 0.5126					

*Skala: (1 = bozulma yok; 2 = %25; 3 = %50; 4 = meyve yüzeyinin %75'i etkilenmiş ve 5 = bütün meyve bozulmuş)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında tespit edilen çürüme şiddeti Çizelge 4.128'de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45. gününde hiçbir bozulma yokken, muhafazanın 180. gününde çürüme şiddeti ortalama 3.33'e artmıştır (Çizelge 4.128).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında 'Hicaznar' çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek çürüme şiddeti ortalama 2.67 ile kontrol grubu narlarda, en düşük çürüme şiddeti ise 1.33 ile 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulama yapılan narlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.128).

Çizelge 4.128. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narlarda çürüme şiddeti üzerine etkileri*

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)					Ort. (Uyg.)
	45	90	120	150	180	
1.5 g	1.00g	1.11g	2.50c	3.06bc	3.33b ²	2.20B ¹
3.0 g	1.00g	1.17fg	1.25eg	3.06bc	3.61b	2.02B
4.5 g	1.00g	1.06g	1.11g	1.61dg	1.89d	1.33C
Kontrol	1.00g	1.78df	1.83de	4.22a	4.50a	2.67A
Ort. (Muh. Sür.)	1.00D	1.28D	1.67C	2.99B	3.33A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2827 Uyg.: 0.2529 Muh. Sür. × Uyg.: 0.5655					

*Skala: (1 = bozulma yok; 2 = %25; 3 = %50; 4 = meyve yüzeyinin %75'i etkilenmiş ve 5 = bütün meyve bozulmuş)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek çürüme şiddeti 150 ve 180 gün depolanan kontrol uygulamada tespit edilmiştir. En düşük çürüme şiddeti aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 45 gün depolanan tüm uygulamalarda ve 90 gün depolanan 1.5 g'lık, 3.0 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamaları, 120 gün depolanan 3.0 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamaları ve 150 gün depolanan 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.128).

4.4. Kükürtlü kağıt uygulamalarının manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' nar çeşidinin meyve kalitesi üzerine etkileri

4.4.1. Ağırlık kayıpları

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda tespit edilen ağırlık kayıpları Çizelge 4.129'da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45+3. gününde ortalama %0.62 olarak saptanan ağırlık kaybı 180+3. gününde %2.05 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.129).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında muhafaza periyodunun sonunda en yüksek ortalama ağırlık kaybı kontrol (%1.73) uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük ağırlık kaybı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 1.5 g'lık (%1.09), 3.0 g'lık (%1.05) ve 4.5 g'lık (%1.02) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.129).

Çizelge 4.129. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)					Ort. (Uyg.)
	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	0.64f	0.91df	1.01df	1.28ce	1.63c ²	1.09B¹
3.0 g	0.55f	0.94df	1.00df	1.16cf	1.62c	1.05B
4.5 g	0.64f	0.75ef	1.00df	1.17cf	1.51cd	1.02B
Kontrol	0.65f	0.87ef	1.13cf	2.55b	3.45a	1.73A
Ort. (Muh. Sür.)	0.62D	0.87CD	1.04C	1.54B	2.05A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2605, Uyg.: 0.233, Muh. Sür. × Uyg.: 0.5209					

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$)

bulunmuştur. En yüksek ağırlık kaybı 180+3 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük ağırlık kaybı ise 45+3, 90+3, 120+3 gün depolanan tüm uygulamalarda ve 150+3 gün depolanan 3 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.129).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin ağırlık kayıpları Çizelge 4.130'da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45+3. gününde ortalama %0.88 olarak tespit edilen ağırlık kaybı, 180+3. gününde %5.70'e artmıştır (Çizelge 4.130).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında 180+3 gün depolama sonunda en yüksek ağırlık kaybı ortalaması istatistiksel olarak aynı grupta yer alan kontrol (%3.15), 3.0 g'lık (%3.04) ve 1.5 g'lık (%2.89) uygulamalarda tespit edilirken, en düşük ağırlık kaybı ise ortalama %2.34 ile 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.130).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri etkileşiminin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek ağırlık kaybı 180+3 gün depolanan kontrol ve 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasından belirlenmiştir. En düşük ağırlık kaybı ise 45+3 ve 90+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.130).

Çizelge 4.130. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)					Ort. (Uyg.)
	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	0.97hi	1.56gi	2.65dg	3.07df	6.22ab ²	2.89A ¹
3.0 g	1.00hi	1.76gi	2.26fg	4.16c	5.99b	3.04A
4.5 g	0.78i	1.55gi	2.37eg	3.40ce	3.59cd	2.34B
Kontrol	0.77i	1.68gi	1.88gh	4.43c	7.01a	3.15A
Ort. (Muh. Sür.)	0.88E	1.64D	2.29C	3.77B	5.70A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.4774, Uyg.: 0.427, Muh. Sür. × Uyg.: 0.9548					

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren etkileşim önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

4.4.2. Meyve kabuk rengi

4.4.2.1. L* değeri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinde tespit edilen L* değerleri Çizelge 4.131'de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerleri üzerine etkilerinin istatistiksel açıdan önemli ($P \leq 0.05$) olduğu bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama 51.84 olarak tespit edilen L^* değeri, muhafazanın 180+3. Gününde 45.48 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.131).

Çizelge 4.131. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların L^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	50.02ae	48.51bf	48.37bf	48.20bf	46.44ef	45.95ef ²	47.92AB¹
3.0 g	53.27a	51.46ad	50.16ae	48.22bf	47.50cf	45.67ef	49.38A
4.5 g	51.95ac	51.86ac	48.98ae	46.77ef	46.68ef	45.07f	48.55AB
Kontrol	52.11ab	49.13af	47.05ef	46.31ef	45.77ef	45.23f	47.60B
Ort. (Muh. Sür.)	51.84A	50.24AB	48.64BC	47.37CD	46.60D	45.48D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.9186, Uyg.: 1.5665, Muh. Sür. × Uyg.: 3.8372						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında 180+3 gün sonunda en yüksek L^* değeri ortalama 3.0 g’lık (49.38), 4.5 g’lık (48.55) ve 1.5 g’lık (47.92) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük L^* değeri ortalaması ise 47.60 ile kontrol grubunda belirlenmiştir (Çizelge 4.131).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek L^* değeri depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarında ve 45+3 gün depolanan 3.0 g’lık, 4.5 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamaları ile 90+3 gün depolanan 3.0 g’lık, 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük L^* değeri ise 45+3 ve 90+3 gün depolanan 1.5 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamaları ile 120+3, 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.131).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ narlarda tespit edilen L^* değerleri Çizelge 4.132’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu saptanmıştır. Muhafazanın başlangıcında ortalama 53.96 olarak saptanan L^* değeri, muhafazanın 180+3. gününde 42.54’e düşmüştür (Çizelge 4.132).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında 180+3 gün muhafaza sonunda en yüksek L^*

değeri ortalaması 4.5 g'lık (49.17) ile 3 g'lık (48.20) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük L^* değeri ise kontrol (44.55) uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.132).

Çizelge 4.132. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların L^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	53.46ac	49.08dh	47.16fi	46.59gi	45.24hj	43.99ik ²	47.59B ¹
3.0 g	54.70ab	50.55cg	50.31cg	47.54fi	44.18ik	41.92jl	48.20AB
4.5 g	52.51ad	51.64ae	51.06bf	47.96ei	46.51gi	45.33hj	49.17A
Kontrol	55.18a	50.22cg	42.30jl	40.99kl	39.71l	38.92l	44.55C
Ort. (Muh. Sür.)	53.96A	50.37B	47.71C	45.77D	43.91E	42.54E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.756, Uyg.: 1.4338, Muh. Sür. × Uyg.: 3.5121						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların L^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek L^* değeri tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3 gün depolanan 4.5 g'lık kükürtlü uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük L^* değeri ise 90+3 gün 120+3 ve 150+3 gün depolanan kontrol ile 180+3 gün depolanan 3.0 g'lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.132).

4.4.2.2. C^* değeri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinde tespit edilen C^* değerleri Çizelge 4.133'te verilmiştir.

Çizelge 4.133. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların C^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	48.58ad	44.05ei	44.04ei	43.39ei	41.58hj	41.08ij ²	43.79C ¹
3.0 g	49.85ab	46.79be	46.20cf	45.46dg	45.21dg	45.02eh	46.42A
4.5 g	49.21ac	46.24cf	45.20dg	43.18fi	42.20gj	39.75j	44.30BC
Kontrol	51.38a	45.38dg	45.03eh	44.91eh	43.22fi	42.90fj	45.47AB
Ort. (Muh. Sür.)	49.75A	45.62B	45.12B	44.24BC	43.05CD	42.19D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.4674, Uyg.: 1.1981, Muh. Sür. × Uyg.: 2.9348						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda saptanan C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$)

bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama 49.75 olarak tespit edilen C^* değeri 180+3. gününde 42.19'a düşmüştür.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu görülmüştür. Muhafaza periyodu sonunda, en yüksek C^* değeri ortalaması 3.0 g'lık (46.42) kükürtlü kağıt ve kontrol (45.47) uygulamasında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük C^* değeri ortalaması ise 1.5 g'lık (43.79) ve 4.5 g'lık (44.30) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.133).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek C^* değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında belirlenmiştir. En düşük C^* değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 150+3 gün depolanan 1.5 g'lık ve 4.5 g'lık uygulamalarda ve 180+3 gün depolanan 1.5 g'lık, 4.5 g'lık ile kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.133).

Farklı sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinde tespit edilen C^* değerleri Çizelge 4.134'te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama 47.41 olarak tespit edilen C^* değeri manav koşullarında 180+3. gününde 37.43'e düşmüştür (Çizelge 4.134).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında 180+3 gün muhafaza sonunda en yüksek C^* değeri istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 4.5 g'lık (43.09) ve 3.0 g'lık (42.13) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilirken, en düşük C^* değeri ortalama 39.02 ile kontrol grubunda belirlenmiştir (Çizelge 4.134).

Çizelge 4.134. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların C^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	47.58a	41.67dg	40.35eh	39.75fh	38.67gi	38.36hi ²	41.06B ¹
3.0 g	47.58a	44.39bd	43.01ce	40.32eh	39.63fh	37.84hi	42.13AB
4.5 g	48.20a	45.09ac	43.71bd	42.12cf	40.31eh	39.10fh	43.09A
Kontrol	46.30ab	42.16cf	38.43gi	37.28hj	35.52ij	34.40j	39.02C
Ort. (Muh. Sür.)	47.41A	43.33B	41.38C	39.87D	38.53DE	37.43E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.4079, Uyg.: 1.1496, Muh. Sür. × Uyg.: 2.8158						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek C^* değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir. En düşük C^* değeri ise 120+3, 150+3 ve 180+3 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.134).

4.4.2.3. h° değeri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ nar çeşidinde tespit edilen h° değerleri Çizelge 4.135’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında ortalama 28.49 olarak tespit edilen h° değeri 180+3. gününde 36.27° olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.135).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek h° değeri ortalaması 34.95° ile 1.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük h° değeri ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 3.0 g’lık (31.00°) ve 4.5 g’lık (30.95°) kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.135).

Çizelge 4.135. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	29.77df	30.97bf	32.32be	35.22b	39.52a	41.91a ²	34.95A ¹
3.0 g	27.25f	29.41ef	30.19cf	31.69be	33.04be	34.39bc	31.00C
4.5 g	27.23f	29.31ef	29.36ef	31.29bf	34.05bd	34.46bc	30.95C
Kontrol	29.71df	30.47cf	33.26be	33.50be	33.93bd	34.31bc	32.53B
Ort. (Muh. Sür.)	28.49D	30.04CD	31.28BC	32.92B	35.13A	36.27A ¹	
LSD(0.05)	Muh. Sür.: 1.8211, Uyg.: 1.4869, Muh. Sür. × Uyg.: 3.6421						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek h° değeri 150+3 ve 180+3 gün depolanan 1.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük h° değeri başlangıç ve 45+3. gün depolanan tüm uygulamalar ile 90+3 gün depolanan 3.0 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen h° değerleri Çizelge 4.136’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu saptanmıştır. Muhafazanın başlangıcında ortalama 33.90° tespit edilen h° değeri, muhafazanın 180+3. gününde ortalama 41.23° olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.136).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu belirlenmiştir. Manav koşullarında 180+3 muhafaza sonunda en yüksek h° değeri istatistiksel olarak aynı grupta yer 4.5 g’lık (38.66°) ve 3.0 g’lık (37.68°) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük h° değeri ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 1.5 g’lık (36.47°) ve kontrol (36.12°) uygulamalarında tespite edilmiştir (Çizelge 4.136).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek h° değeri 150+3 ve 180+3 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük h° değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan depolamanın başlangıcında, 45+3, 90+3 ve 120+3 gün depolanan tüm uygulamalar ile 150+3 gün depolanan 1.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.136).

Çizelge 4.136. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	34.83fi	35.46fi	36.32di	36.44ci	36.58ci	39.18bf ²	36.47B¹
3.0 g	35.10fi	35.77ei	36.18di	37.43ch	40.62bd	40.98bc	37.68AB
4.5 g	32.72i	34.05gi	37.11ci	40.31be	42.48ab	45.31a	38.66A
Kontrol	32.94hi	33.85gi	35.10ci	37.66be	37.69ab	39.47a	36.12B
Ort. (Muh. Sür.)	33.90E	34.78DE	36.18CD	37.96BC	39.34AB	41.23A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.951, Uyg.: 1.593, Muh. Sür. × Uyg.: 3.902						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

4.4.3. Duyusal değerlendirme testi

4.4.3.1. Dış görünüş değerleri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında belirlenen dış görünüş değerleri Çizelge 4.137’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin manav koşullarında dış görünüş değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 5.00 olarak tespit edilen dış görünüş değeri muhafazanın 180+3. gününde 2.30 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.137).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında dış görünüş değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodunun sonunda en yüksek dış görünüş değeri ortalama 3.0 g’lık (4.15) ve 4.5 g’lık (4.04) uygulamalarda tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük dış görünüş değeri ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 1.5 g’lık (3.84) ile kontrol (3.70) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.137).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin dış görünüş değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek dış görünüş değeri aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcında ve 45+3 gün depolanan 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük dış görünüş değeri 180+3 gün depolanan 1.5 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.137).

Çizelge 4.137. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri*

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	5.00a	4.43bd	4.17cf	3.83fh	3.50hi	2.11kl ²	3.84B ¹
3.0 g	5.00a	4.65ab	4.43bd	4.34be	4.00dg	2.50jk	4.15A
4.5 g	5.00a	4.44bc	4.43bd	3.95eg	3.67gi	2.73j	4.04A
Kontrol	5.00a	4.21cf	4.19cf	3.63gi	3.31i	1.85l	3.70B
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	4.43B	4.30B	3.94C	3.62D	2.30E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2144 Uyg.: 0.1751 Muh. Sür. × Uyg.: 0.4288						

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında manav koşullarında belirlenen dış görünüş değerleri Çizelge 4.138’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ nar çeşidinin dış görünüş değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 5.00 olarak tespit edilen dış görünüş değeri muhafazanın 180+3. gününde 2.26 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.138).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin dış görünüş değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında 180+3 gün muhafaza sonunda en yüksek dış görünüş ortalama 3.91 ile 4.5

g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında, en düşük dış görünüş değeri ise 2.97 ile kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.138).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin dış görünüş değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek dış görünüş değeri depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarda tespit edilmiştir. En düşük dış görünüş değeri ise 150+3 ve 180+3 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.138).

Çizelge 4.138. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların dış görünüş değerleri üzerine etkileri*

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	5.00a	4.07b	3.83bc	2.61fh	2.33gh	2.17hi ²	3.34B ¹
3.0 g	5.00a	3.72bd	3.67bd	3.07df	3.00eg	2.61fh	3.51B
4.5 g	5.00a	4.20b	4.11b	4.07b	3.33ce	2.78eh	3.91A
Kontrol	5.00a	3.93bc	3.17df	2.53fh	1.67ij	1.50j	2.97C
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	3.98B	3.69B	3.07C	2.58D	2.26E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2997, Uyg.: 0.2447 Muh. Sür. × Uyg.: 0.5993						

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

4.4.3.2. Tat değerleri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin tat değerleri Çizelge 4.139'da verilmiştir.

Çizelge 4.139. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların tat değerleri üzerine etkileri*

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	5.00a	4.38bc	4.00de	3.88e	3.17ij	2.44k ²	3.81B ¹
3.0 g	5.00a	4.53b	3.90e	3.79ef	3.50gh	3.00j	3.95A
4.5 g	5.00a	4.21cd	3.80ef	3.57fg	3.44gh	3.00j	3.84B
Kontrol	5.00a	4.31bc	3.84ef	3.50gh	3.29hi	2.67k	3.77B
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	4.36B	3.89C	3.68D	3.35E	2.78F ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1249, Uyg.: 0.1019, Muh. Sür. × Uyg.: 0.2497						

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$)

bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 5.00 olarak belirlenen tat değeri muhafazanın 180+3. gününde 2.78 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.139).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında muhafazanın periyodu sonunda en yüksek tat değeri ortalama 3.95 ile 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında, en düşük tat değeri ise aralarında istatistiksel fark bulunmayan kontrol (3.77), 1.5 g’lık (3.81) ve 4.5 g’lık (3.84) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.139).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek tat değeri depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük tat değeri ise 180+3 gün depolanan kontrol ve 1.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.139).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen tat değerleri Çizelge 4.140’ta verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında ‘Hicaznar’ çeşidinin tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 5.00 olarak tespit edilen tat değeri muhafazanın 180+3. gününde 2.25’e düşmüştür (Çizelge 4.140).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında ‘Hicaznar’ çeşidinin tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında muhafazanın sonunda en yüksek tat değeri ortalama 3.79 ile 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında, en düşük tat değeri ise aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan 1.5 g’lık kükürtlü kağıt (3.28) ve kontrol (3.17) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.140).

Çizelge 4.140. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların tat değerleri üzerine etkileri*

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	5.00a	4.00b	3.28ce	2.98ef	2.33hi	2.11i ²	3.28C¹
3.0 g	5.00a	3.81b	3.61bd	3.27ce	2.67fh	2.44gi	3.47B
4.5 g	5.00a	4.04b	3.73bc	3.61bd	3.20de	3.15de	3.79A
Kontrol	5.00a	4.00b	3.89b	2.87eg	2.00i	1.28j	3.17C
Ort. (Muh. Sür.)	5.00A	3.96B	3.63C	3.18D	2.55E	2.25F¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.222, Uyg.: 0.1813, Muh. Sür. × Uyg.: 0.444						

*: (5-En yüksek, 4-Yüksek, 3-Orta, 2-Düşük, 1: Çok düşük)

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında ‘Hicaznar’ çeşidinin tat değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek tat değeri depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük tat değeri ise 180+3 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.140).

4.4.4. SÇKM miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen SÇKM miktarları Çizelge 4.141’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu belirlenmiştir. Muhafazanın başlangıcında %17.70 olarak saptanan SÇKM miktarı muhafazanın 180+3. gününde %17.05 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.141).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında muhafaza sonunda en yüksek SÇKM miktarı ortalaması istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 1.5 g’lık (%17.48) ve 3.0 g’lık (%17.31) kükürtlü kağıt uygulamalarında, en düşük SÇKM miktarı ortalama ise kontrol (%16.98) ve 4.5 g’lık (%17.14) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.141).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek SÇKM miktarı başlangıç ve 45+3 gün depolanan tüm uygulamalar ile 90+3 gün depolanan 1.5 g’lık, 3.0 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük SÇKM miktarı ise 120+3 gün depolanan kontrol, 3.0 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.141).

Çizelge 4.141. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	17.70ac	17.97a	17.73ab	16.63eg	17.37ad	17.47ad ²	17.48A¹
3.0 g	17.70ac	17.97a	17.73ab	16.10gh	17.00bf	17.33ae	17.31AB
4.5 g	17.70ac	17.93a	17.73ab	16.10gh	16.83df	16.53fg	17.14BC
Kontrol	17.70ac	17.43ad	17.10bf	15.80h	16.97cf	16.87df	16.98C
Ort. (Muh. Sür.)	17.70A	17.83A	17.58A	16.16C	17.04B	17.05B¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3148, Uyg.: 0.257, Muh. Sür. × Uyg.: 0.6296						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen SÇKM miktarları Çizelge 4.142’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinin manav koşullarında tespit edilen SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında %17.83 olarak tespit edilen SÇKM miktarı ortalaması dalgalanma göstererek 180+3. gününde %15.92’ye düşmüştür (Çizelge 4.142).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen Hicaznar’ çeşidinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.142).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek SÇKM miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan depolamanın başlangıcında, 45+3, 90+3, 120+3 gün depolanan tüm uygulamalarda ve 150+3 gününde 1.5 g’lık, 3 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük SÇKM miktarı 180+3 gün depolanan kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.142).

Çizelge 4.142. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	17.83ab	18.03ab	17.70ab	18.13ab	17.37ab	15.70c ²	17.46^{Ö.D.}
3.0 g	17.83ab	17.63ab	18.30ab	18.10ab	17.73ab	16.80bc	17.73
4.5 g	17.83ab	18.70a	17.27ab	17.27ab	17.27ab	16.85bc	17.53
Kontrol	17.83ab	18.17ab	18.10ab	17.97ab	16.90bc	14.33d	17.22
Ort. (Muh. Sür.)	17.83AB	18.13A	17.84AB	17.87AB	17.32B	15.92C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.6298, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 1.2595						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

4.4.5. TEA miktarı

Farklı sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin birinci yılında manav koşullarında tespit edilen TEA miktarları Çizelge 4.143’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 1.57 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen TEA miktarı muhafazanın 180+3. gününde 0.97 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.143).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.143).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek TEA miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan başlangıçtaki tüm uygulamalarda ve 45+3 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük SÇKM miktarı 45+3 gün depolanan 1.5 g’lık, 3.0 g’lık ve kontrol uygulamaları ile 90+3, 120+3, 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.143).

Çizelge 4.143. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	1.57a	1.24bc	1.03c	1.04bc	0.98c	0.94c ²	1.13 ^{Ö.D.}
3.0 g	1.57a	1.22bc	1.13bc	1.07bc	1.04bc	0.96c	1.17
4.5 g	1.57a	1.35ab	1.04bc	1.00c	1.05bc	0.99c	1.17
Kontrol	1.57a	1.23bc	1.18bc	1.11bc	1.02c	0.99c	1.18
Ort. (Muh. Sür.)	1.57A	1.26B	1.10C	1.05C	1.02C	0.97C ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1338, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 0.2675						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarları Çizelge 4.144’te verilmiştir.

Çizelge 4.144. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	1.45a	1.21bd	1.07df	1.01eg	0.80hj	0.76hj ²	1.05 ^{Ö.D.}
3.0 g	1.45a	1.33ab	1.12de	0.88gi	0.82hi	0.79hj	1.06
4.5 g	1.45a	1.20bd	1.16ce	1.00eg	0.93fh	0.76hj	1.08
Kontrol	1.45a	1.31ac	1.08df	1.02eg	0.72ij	0.66j	1.04
Ort. (Muh. Sür.)	1.45A	1.26B	1.11C	0.97D	0.82E	0.74F ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.0717, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 0.1435						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$)

bulunmuştur. Hasat zamanında 1.45 g sitrik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen TEA miktarı, manav koşullarında 180+3. gününde 0.74 g sitrik asit 100 mL⁻¹'ye azalmıştır (Çizelge 4.144).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.144).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek TEA miktarı depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarda ve 45+3 gün depolanan 3.0 g'lık ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük TEA miktarı ise 150+3 gün depolanan 1.5 g'lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulaması ile 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.144).

4.4.6. Toplam fenolik madde miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin birinci yılında manav koşullarında tespit edilen toplam fenolik madde miktarları Çizelge 4.145'te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 176.48 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen toplam fenolik madde miktarı manav koşullarında 180+3. gününde 138.71 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.145).

Çizelge 4.145. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	176.48a	169.00ad	162.45ae	159.68bf	143.75g	140.57g ²	158.65B ¹
3.0 g	176.48a	171.44ac	164.77ae	159.79bf	150.01eg	145.81fg	161.38AB
4.5 g	176.48a	173.77ab	168.87ad	165.08ae	153.96dg	150.75eg	164.82A
Kontrol	176.48a	167.22ad	160.20af	155.75cg	126.60h	117.70h	150.66C
Ort. (Muh. Sür.)	176.48A	170.36AB	164.07BC	160.08C	143.58D	138.71D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 6.8172, Uyg.: 5.5662, Muh. Sür. × Uyg.: 13.634						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. Narların 180+3 günlük muhafaza sonunda en yüksek toplam fenolik madde miktarı ortalaması ile 4.5 g ve 3.0 g (164.82 ve 161.38 mg GAE 100 mL⁻¹) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük toplam fenolik madde miktarı

ortalaması ise 150.66 mg GAE 100 mL⁻¹ ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.145).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam fenolik madde miktarı depolamanın başlangıç, 45+3 ve 90+3 gün depolanan tüm uygulamalar ile 120+3 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir. En düşük toplam fenolik madde miktarı ise 150+3 ve 180+3 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.145).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen toplam fenolik madde miktarları Çizelge 4.146’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 221.43 mg GAE 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen toplam fenolik madde miktarı manav koşullarında 180+3. gününde 170.34 mg GAE 100 mL⁻¹’ye düşmüştür (Çizelge 4.146).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam fenolik madde miktarı ortalaması 4.5 g ve 3.0 g’lık (203.48 ve 197.12 mg GAE 100 mL⁻¹) kükürtlü kağıt uygulamalarda belirlenmiştir. Çalışmada en düşük toplam fenolik madde miktarı ortalaması ise 182.99 mg GAE 100 mL⁻¹ kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.146).

Çizelge 4.146. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam fenolik madde miktarları (mg GAE 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	221.43a	212.59ac	193.78bf	191.04cf	176.40ei	168.83gi ²	194.01B¹
3.0 g	221.43a	214.17ab	198.52be	194.37bf	181.15eh	173.11fi	197.12AB
4.5 g	221.43a	215.60ab	207.51ad	204.62ad	189.55dg	182.15eh	203.48A
Kontrol	221.43a	211.20ad	181.67eh	164.22hi	162.17hi	157.25i	182.99C
Ort. (Muh. Sür.)	221.43A	213.39A	195.37B	188.57B	177.32C	170.34C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 9.5688, Uyg.: 7.8129, Muh. Sür. × Uyg.: 19.138						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam fenolik madde miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan depolamanın başlangıç ve 45+3 gün depolanan tüm uygulamalar ile 90+3 ve 120+3 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında

belirlenmiştir. En düşük toplam fenolik madde miktarı ise aralarında istatistiksel farklılık olmayan 120+3 gün depolanan kontrol, 150+3 gün depolanan 1.5 g'lık kükürtlü kağıt ve kontrol ile 180+3 gün depolanan kontrol, 1.5 g'lık ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.146).

4.4.7. Toplam flavonoid miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin birinci yılında manav koşullarında tespit edilen toplam flavonoid miktarları Çizelge 4.147'de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 53.24 mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹ belirlenen toplam flavonoid miktarı ortalaması muhafazanın 180+3. gününde 71.97 mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹'ye artış göstermiştir (Çizelge 4.147).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodunun sonunda en yüksek toplam flavonoid miktarı ortalaması 4.5 g'lık 3.0 g'lık ve 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük toplam flavonoid miktarı ortalaması ise kontrol, 1.5 g'lık ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.147).

Çizelge 4.147. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	53.24i	59.33fi	63.32dh	67.84bf	68.93ad	70.58ad ²	63.87AB ¹
3.0 g	53.24i	59.17gi	64.05dh	68.26ae	71.42ad	72.93ac	64.84AB
4.5 g	53.24i	59.69ei	66.19cg	69.97ad	76.82a	75.18ab	66.85A
Kontrol	53.24i	56.75hi	62.95dh	66.90bg	68.16ae	69.21ad	62.87B
Ort. (Muh. Sür.)	53.24D	58.74C	64.13B	68.24A	71.33A	71.97A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 3.6833, Uyg.: 3.0074, Muh. Sür. × Uyg.: 7.3666						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam flavonoid miktarı depolamanın 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalar ile 120+3 gün depolanan 3.0 ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük toplam flavonoid miktarı depolamanın başlangıç ve 45+3. günlerinde tüm uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.147).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen toplam flavonoid miktarları Çizelge 4.148’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin denemenin ikinci yılında toplam flavonoid miktarları istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 72.29 mg kateşin eşdeğeri 100 mL^{-1} olarak tespit edilen toplam flavonoid miktarı muhafazanın 180+3. gününde 112.74 mg kateşin eşdeğeri 100 mL^{-1} olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.148).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.148).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam flavonoid miktarı 180+3 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük toplam flavonoid miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarında ve 45+3 gün depolanan kontrol, 1.5 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.148).

Çizelge 4.148. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam flavonoid miktarları (mg kateşin eşdeğeri 100 mL^{-1}) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	72.29h	75.73gh	92.67cf	96.46ce	100.45bd	111.39b ²	91.50 ^{Ö.D.}
3.0 g	72.29h	86.75eg	84.92eg	92.14cf	93.98ce	111.45b	90.25
4.5 g	72.29h	80.94fh	87.02eg	90.98cf	100.21bd	125.06a	92.75
Kontrol	72.29h	73.28h	89.33df	100.60bd	101.64bc	103.07bc	90.03
Ort. (Muh. Sür.)	72.29E	79.18D	88.49C	95.04B	99.07B	112.74A ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 5.207, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 10.414						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

4.4.8. Toplam antioksidan aktivitesi

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında tespit edilen toplam antioksidan aktivitesi miktarları Çizelge 4.149’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 51.38 mg Troloks 100 mL^{-1} olarak belirlenen antioksidan aktivitesi muhafazanın 180+3. gününde 42.08 mg Troloks 100 mL^{-1} olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.149).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında muhafazanın sonunda en yüksek toplam antioksidan aktivitesi istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 4.5 g’lık (48.30 mg Troloks 100 mL⁻¹) ve 1.5 g’lık (47.69 mg Troloks 100 mL⁻¹) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilirken, en düşük toplam antioksidan aktivitesi ise 45.98 mg Troloks 100 mL⁻¹ ile kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.149).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam antioksidan aktivitesi aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan depolamanın başlangıç ve 45+3. günlerinde tüm uygulamalarda ve 90+3 gün depolanan 1.5 g’lık, 3.0 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarından tespit edilmiştir. En düşük toplam antioksidan aktivitesi ise 150+3 gün depolanan 3.0 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol ile 180+3 gün depolanan kontrol, 1.5 ve 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.149).

Çizelge 4.149. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antioksidan aktivitesi (mg Troloks 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	51.38a	50.04ab	49.54ab	48.71bc	44.37f	42.12gh ²	47.69A ¹
3.0 g	51.38a	50.03ab	49.52ab	46.51de	42.90fh	41.16h	46.92B
4.5 g	51.38a	50.19ab	49.46ab	48.22bd	46.47de	44.11fg	48.30A
Kontrol	51.38a	49.19ab	46.98cd	44.57ef	42.80fh	40.93h	45.98C
Ort. (Muh. Sür.)	51.38A	49.86B	48.87C	47.01D	44.13E	42.08F ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.9293, Uyg.: 0.7588, Muh. Sür. × Uyg.: 1.8586						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen toplam antioksidan aktivitesi miktarları Çizelge 4.150’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 47.72 mg Troloks 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen antioksidan aktivitesi muhafazanın 180+3. gününde 37.14 mg Troloks 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.150).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek toplam antioksidan aktivitesi istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 4.5 g’lık (43.82 mg Troloks 100 mL⁻¹), 3 g’lık (42.89 mg Troloks 100 mL⁻¹) ve 1.5 g’lık (42.86 mg Troloks 100 mL⁻¹) kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan

narlarda tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük toplam antioksidan aktivitesi ortalama 39.42 mg Troloks 100 mL⁻¹ ile kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.150).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kâğıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam antioksidan aktivitesi aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan depolamanın başlangıç ve 45+3. günlerinde tüm uygulamalar ile 90+3 gün depolanan 1.5 g’lık, 3.0 g’lık ve 4.5 g’lık ve 120+3 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kâğıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük toplam antioksidan aktivitesi ise 120+3 ve 150+3 gün depolanan kontrol ile 180+3 gün depolanan 3.0 g’lık kükürtlü kâğıt ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.150).

Çizelge 4.150. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kâğıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antioksidan aktivitesi (mg Troloks 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	47.72a	44.78ae	42.80ae	41.95bf	40.60cg	39.31eg ²	42.86A ¹
3.0 g	47.72a	45.95ac	44.12ae	41.62bf	41.38bg	36.54fh	42.89A
4.5 g	47.72a	46.01ac	45.43ad	42.48ae	41.05bg	40.22dg	43.82A
Kontrol	47.72a	46.30ab	40.68bg	35.91gh	33.40h	32.49h	39.42B
Ort. (Muh. Sür.)	47.72A	45.76A	43.26B	40.49C	39.11CD	37.14D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.363, Uyg.: 1.9294, Muh. Sür. × Uyg.: 4.7259						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

4.4.9. Toplam antosiyanin miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kâğıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında ‘Hicaznar’ çeşidine tespit edilen toplam antosiyanin miktarları Çizelge 4.151’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında belirlenen 29.95 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹ olarak belirlenen toplam antioksidan aktivitesi, muhafazanın 180+3. gününde 18.10 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.151).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kâğıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında 180+3 günlük muhafaza sonunda en yüksek toplam antosiyanin miktarları istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 4.5 g’lık (27.65 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹), kontrol (27.03 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) ve 1.5 g’lık (26.89 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) uygulamalarında belirlenmiştir. Çalışmada en düşük toplam antosiyanin miktarı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 3.0 g’lık (26.01 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹), kontrol (27.03 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) ve 1.5 g’lık (26.89 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.151).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam antosiyanin miktarı depolamanın başlangıç, 45+3, 90+3, 120+3 ve 150+3 günlerindeki tüm uygulamalarda belirlenmiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı 180+3 gün depolanan 1.5 g’lık ve 3 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.151).

Çizelge 4.151. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	29.95a	29.54a	29.76a	28.92a	28.08a	15.11c ²	26.89AB ¹
3.0 g	29.95a	28.97a	27.91a	26.83a	26.25a	16.14c	26.01B
4.5 g	29.95a	29.89a	29.69a	28.53a	27.08a	20.78b	27.65A
Kontrol	29.95a	28.87a	28.41a	27.38a	27.19a	20.36b	27.03AB
Ort. (Muh. Sür.)	29.95A	29.32AB	28.94AC	27.91BC	27.15C	18.10D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.8063, Uyg.: 1.4749, Muh. Sür. × Uyg.: 3.6127						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen toplam antosiyanin miktarları Çizelge 4.152’de verilmiştir.

Çizelge 4.152. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların toplam antosiyanin miktarları (mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	36.84a	30.14ac	29.54bd	23.43cf	22.65df	21.44ef ²	27.34 ^{Ö.D.}
3.0 g	36.84a	31.37ab	29.49bd	27.30bf	24.63bf	23.11cf	28.79
4.5 g	36.84a	30.39ac	28.42be	27.95bf	25.80bf	20.83f	28.37
Kontrol	36.84a	30.38ac	28.77bd	28.26be	25.84bf	23.62cf	28.95
Ort. (Muh. Sür.)	36.84A	30.57B	29.05BC	26.74CD	24.73DE	22.25E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 3.0222, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 6.0444						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 36.84 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen toplam antosiyanin miktarı muhafazanın 180+3. gününde 22.25 mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.152).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ narların toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.152).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek toplam antosiyanin miktarı depolamanın başlangıç ve 45+3. günlerinde tüm uygulamalarda tespit edilmiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı ise 120+3 gün depolanan 1.5 g’lık, 3 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt ile 150+3 ile 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.152).

4.4.10. Askorbik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında belirlenen askorbik asit miktarları çizelge 4.153’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 5.61 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen askorbik asit miktarı muhafazanın 180+3. gününde 0.88 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.153).

Çizelge 4.153. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	5.61a	1.66bd	1.36be	1.25be	1.02ce	0.86de ²	1.96 ^{Ö.D.}
3.0 g	5.61a	1.67bd	1.43be	1.13be	1.06ce	0.94ce	1.97
4.5 g	5.61a	1.92b	1.49be	1.32be	1.06ce	0.91ce	2.05
Kontrol	5.61a	1.72bc	1.47be	1.36be	1.03ce	0.83e	2.00
Ort. (Muh. Sür.)	5.61A	1.74B	1.44BC	1.26CD	1.04DE	0.88E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3335, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 0.6669						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.153).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) olduğu tespit edilmiştir. En yüksek askorbik asit miktarı

depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarda tespit edilmiştir. En düşük askorbik asit miktarı ise muhafazanın 90+3, 120+3, 150+3 ve 180+3 günlerindeki tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.153).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen askorbik asit miktarları Çizelge 4.154'te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 9.45 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak belirlenen askorbik asit miktarı muhafazanın 180+3. gününde 0.93 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.154).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek askorbik asit miktarı ile 4.5 g'lık (4.37 mg askorbik asit 100 mL⁻¹), 1.5 g'lık (4.28 mg askorbik asit 100 mL⁻¹) kükürtlü kağıt ve kontrol (4.30 mg askorbik asit 100 mL⁻¹) uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük askorbik asit miktarı ise 3.97 mg askorbik asit 100 mL⁻¹ ile 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.154).

Çizelge 4.154. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların askorbik asit miktarları (mg askorbik asit 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	9.45a	8.05b	4.74de	1.38f	1.11f	0.92f ²	4.28A¹
3.0 g	9.45a	6.90c	4.06e	1.24f	1.15f	1.04f	3.97B
4.5 g	9.45a	8.14b	4.95d	1.50f	1.14f	1.01f	4.37A
Kontrol	9.45a	8.12b	5.09d	1.44f	0.95f	0.76f	4.30A
Ort. (Muh. Sür.)	9.45A	7.81B	4.71C	1.39D	1.09DE	0.93E¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.365, Uyg.: 0.298, Muh. Sür. × Uyg.: 0.73						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' nar çeşidinin askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek askorbik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarda belirlenmiştir. En düşük askorbik asit miktarı ise muhafazanın 120+3, 150+3 ve 180+3 günlerinde tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.154).

4.4.11. Organik asitler

4.4.11.1. Sitrik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin birinci yılında tespit edilen sitrik asit miktarları Çizelge 4.155'te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğunu bulunmuştur. Hasat zamanında $874.37 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen sitrik asit miktarı muhafazanın 180+3. gününde $529.16 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.155).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.155).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interasyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' nar çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek sitrik asit miktarı depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarda tespit edilmiştir. En düşük sitrik asit miktarı ise depolamanın 90+3 gününde 1.5 g'lık ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile 120+3, 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.155).

Çizelge 4.155. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların sitrik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	874.37a	672.64be	619.00bh	591.78ch	563.75dh	499.87h ²	636.90 ^{Ö.D.}
3.0 g	874.37a	725.19b	643.39bf	598.05ch	585.08ch	523.14fh	658.20
4.5 g	874.37a	690.24bd	624.51bh	616.05bh	588.96ch	582.93ch	662.84
Kontrol	874.37a	693.37bc	638.20bg	615.38bh	558.74eh	510.71gh	648.46
Ort. (Muh. Sür.)	874.37A	695.36B	631.27C	605.31CD	574.13DE	529.16E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 53.171 Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 106.34						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen sitrik asit miktarları Çizelge 4.156'da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında $848.32 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen sitrik asit miktarı muhafazanın 180+3. gününde $484.67 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.156).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaların denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin sitrik asit

miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.156).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin sitrik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek sitrik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık olmayan depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarında ve 45+3 gün depolanan 3.0 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında saptanmıştır. En düşük sitrik asit miktarı ise 120+3 gün depolanan kontrol, 3.0 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.156).

Çizelge 4.156. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların sitrik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	848.32a	628.13be	626.49be	619.00be	563.08bf	499.87df ²	630.81^{Ö.D.}
3.0 g	848.32a	725.19ab	645.80be	598.05bf	575.78bf	480.73df	645.64
4.5 g	848.32a	666.16bd	624.51be	612.04bf	547.55bf	520.60cf	636.53
Kontrol	848.32a	693.37ac	645.15be	603.95bf	510.62cf	437.48f	623.15
Ort. (Muh. Sür.)	848.32A	678.21B	635.48B	608.26BC	549.26CD	484.67D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 75.681 Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 151.36						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

4.4.11.2. Malik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında tespit edilen malik asit miktarları Çizelge 4.157’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında $350.58 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen malik asit miktarı muhafazanın 180+3. gününde $190.07 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.157).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.157).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek malik asit miktarı depolamanın başlangıç, 45+3 ve 90+3 günlerinde tüm uygulamalar ile 120+3 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir. En düşük malik asit miktarı ise 90+3 gün depolanan kontrol ve 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile 120+3, 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.157).

Çizelge 4.157. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların malik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	350.58a	293.50ac	284.71ad	246.10be	229.87be	184.74de ²	264.92 ^{Ö.D.}
3.0 g	350.58a	282.08ad	261.43ae	237.04be	226.64be	197.62ce	259.23
4.5 g	350.58a	316.58ab	296.06ac	270.99ae	210.04ce	201.27ce	274.25
Kontrol	350.58a	279.24ae	257.29ae	243.77be	216.16be	176.65e	253.95
Ort. (Muh. Sür.)	350.58A	292.85B	274.87B	249.48BC	220.68CD	190.07D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 42.794, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 85.588						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen malik asit miktarları Çizelge 4.158’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında $333.34 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen malik asit miktarı muhafazanın 180+3. gününde $184.76 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.158).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza sonunda en yüksek malik asit miktarı ortalama $277.21 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük malik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 1.5 g’lık ($255.56 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$), 3 g’lık ($253.03 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve kontrol ($249.41 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.158).

Çizelge 4.158. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların malik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	333.34a	286.71ad	248.99be	247.88be	229.10dg	187.35fg ²	255.56AB ¹
3.0 g	333.34a	286.84ac	255.76be	238.31cf	214.46eg	189.48fg	253.03B
4.5 g	333.34a	314.56a	314.45a	298.37ab	216.96eg	185.56fg	277.21A
Kontrol	333.34a	300.09ab	251.16be	233.26cg	201.99eg	176.65g	249.41B
Ort. (Muh. Sür.)	333.34A	297.05B	267.59C	254.45C	215.63D	184.76E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 28.867, Uyg.: 23.569, Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 57.733						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin malik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak

önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek malik asit miktarı depolamanın başlangıcı ile 45+3 gün depolamanın tüm uygulamalar ile 90+3 gün depolanan 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük malik asit miktarı ise 120+3 gün depolanan kontrol uygulaması ile 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarında kaydedilmiştir (Çizelge 4.158).

4.4.11.3. Süksinik asit miktarı

Farklı sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında tespit edilen süksinik asit miktarları Çizelge 4.159'de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında 86.50 mg 100 mL⁻¹ olarak belirlenen süksinik asit miktarı muhafazanın 180+3. gününde 12.90 mg 100 mL⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.159).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.159).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek süksinik asit miktarı depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarda, 45+3 gün depolanan kontrol, 3.0 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile 90+3 gün depolanan 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında saptanmıştır. En düşük süksinik asit miktarı ise 90+3 gün depolanan 1.5 g'lık ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile 120+3, 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.159).

Çizelge 4.159. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların süksinik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	86.50a	47.42be	34.79dg	18.68eg	16.48eg	14.94fg ²	36.47^{Ö.D.}
3.0 g	86.50a	69.31ac	40.98cg	20.99eg	13.95fg	12.55g	40.71
4.5 g	86.50a	71.87ab	60.01ad	21.29eg	18.30eg	13.84fg	45.30
Kontrol	86.50a	56.88ad	45.46bf	29.96dg	13.41g	10.26g	40.41
Ort. (Muh. Sür.)	86.50A	61.37B	45.31C	22.73D	15.53D	12.90D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 13.388, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 26.777						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen süksinik asit miktarları Çizelge 4.160'ta verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında $103.64 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen süksinik asit miktarı muhafazanın $180+3$. gününde $12.31 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespiti edilmiştir (Çizelge 4.160).

Çizelge 4.160. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların süksinik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	103.64a	57.19b	39.19de	22.63gh	19.97gh	12.82h ²	42.57AB ¹
3.0 g	103.64a	53.34bc	26.58fg	21.08gh	15.82gh	12.55h	38.83BC
4.5 g	103.64a	63.94b	44.52cd	26.43fg	21.49gh	13.84h	45.64A
Kontrol	103.64a	35.37df	27.99eg	20.02gh	11.86h	10.04h	34.82C
Ort. (Muh. Sür.)	103.64A	52.46B	34.57C	22.54D	17.28DE	12.31E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 5.4351 Uyg.: 4.4378 Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 10.87						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaların denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında muhafaza sonunda en yüksek süksinik asit miktarı 4.5 g’lık ($45.64 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve 1.5 g’lık ($42.57 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük süksinik asit miktarı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan kontrol ($34.82 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve 3.0 g’lık ($38.83 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.160).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin süksinik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek süksinik asit miktarı depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarda saptanmıştır. En düşük süksinik asit miktarı ise 120+3 gün depolanan kontrol, 1.5 g’lık ve 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.160).

4.4.11.4. Oksalik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre denemenin birinci yılında manav koşullarında tespit edilen oksalik asit miktarları Çizelge 4.161’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında $1.57 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak saptanan oksalik asit miktarı muhafazanın $180+3$. gününde $0.32 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.161).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.161).

Çizelge 4.161. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların oksalik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	1.57a	1.22ac	0.78bf	0.38eg	0.24g	0.23g ²	0.74 ^{Ö.D.}
3.0 g	1.57a	0.97bd	0.72cg	0.51dg	0.32eg	0.27fg	0.73
4.5 g	1.57a	1.23ab	0.80be	0.65dg	0.58dg	0.48dg	0.88
Kontrol	1.57a	0.97bd	0.96bd	0.66dg	0.32eg	0.28fg	0.79
Ort. (Muh. Sür.)	1.57A	1.10B	0.82C	0.55D	0.36DE	0.32E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2164 Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. $\times$ Uyg.: 0.4327						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek oksalik asit miktarı depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarında ve 45+3 gün depolanan 1.5 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük oksalik asit miktarı 90+3 gün depolanan 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulaması ile 120+3, 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.161).

Farklı sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen oksalik asit miktarları Çizelge 4.162’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında $1.27 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen oksalik asit miktarı muhafazanın 180+3. gününde $0.28 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.162).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında muhafaza sonunda en yüksek oksalik asit miktarı 4.5 g’lık ($0.86 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve 3 g’lık ($0.75 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük oksalik asit miktarı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 1.5 g’lık kükürtlü kağıt ($0.69 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve kontrol ($0.64 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.162).

Çizelge 4.162. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların oksalik asit miktarları ($\text{mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	1.27a	1.08ac	0.81bf	0.57ei	0.25ij	0.14j ²	0.69B¹
3.0 g	1.27a	0.96ae	0.73cg	0.69ch	0.51fj	0.33hj	0.75AB
4.5 g	1.27a	1.14ab	0.99ad	0.68dh	0.65dh	0.42fj	0.86A
Kontrol	1.27a	0.92ae	0.76bf	0.34gj	0.31hj	0.22ij	0.64B
Ort. (Muh. Sür.)	1.27A	1.03B	0.82C	0.57D	0.43DE	0.28E¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1701 Uyg.: 0.1389 Muh. Sür. × Uyg.: 0.3401						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek oksalik asit miktarı depolamanın başlangıcında ve 45+3 gün depolanan tüm uygulamaları ile 90+3 gün depolanan 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük oksalik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 120+3 gün depolanan kontrol ile 150+3 depolanan kontrol, 1.5 g’lık ve 3 g’lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.162).

4.4.12. Fenolik bileşiklerinin belirlenmesi

4.4.12.1. Gallik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen gallik asit miktarları Çizelge 4.163’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat zamanında $8.61 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilen gallik asit miktarı muhafazanın 180+3. gününde $6.18 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.163).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaların denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın sonunda en yüksek gallik asit miktarı ortalama istatistiksel olarak farklılık bulunmayan 1.5 g’lık ($7.85 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$), 3 g’lık ($7.55 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) ve 4.5 g’lık ($7.59 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük gallik asit miktarı ortalama ise 6.83 olarak kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.163).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek gallik asit miktarı aralarında istatistiksel

farklılık bulunmayan depolamanın başlangıç, 45+3, 90+3 gün depolanan tüm uygulamalarda ve 120+3 gün depolanan 1.5 g'lık, 3 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalar ile 150+3 gün muhafaza edilen 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük gallik asit miktarı ise 120+3 ve 150+3 gün depolanan kontrol uygulaması ile 180+3 gün depolanan 3 g'lık, 4.5 g'lık ve kontrol uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.163).

Çizelge 4.163. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların gallik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	8.61a	8.21ad	8.14ad	7.61ae	7.44ae	7.07bg ²	7.85A ¹
3.0 g	8.61a	8.34ac	7.88ad	7.54af	6.79dg	6.16fh	7.55A
4.5 g	8.61a	8.37ab	7.95ad	7.42af	6.90cg	6.31eh	7.59A
Kontrol	8.61a	7.84ad	7.53af	6.15fh	5.64gh	5.20h	6.83B
Ort. (Muh. Sür.)	8.61A	8.19AB	7.88BC	7.18CD	6.69DE	6.18E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.7243, Uyg.: 0.5914, Muh. Sür. × Uyg.: 1.4485						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen gallik asit miktarları Çizelge 4.164'te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Hasat zamanında 9.98 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen gallik asit miktarı muhafazanın 180+3. gününde 5.62 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.164).

Çizelge 4.164. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların gallik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	9.98a	8.21ab	8.50ab	8.10ab	6.84ab	5.67b ²	7.89 ^{Ö.D.}
3.0 g	9.98a	8.52ab	8.27ab	6.86ab	6.16ab	5.89b	7.61
4.5 g	9.98a	8.73ab	8.63ab	7.74ab	7.26ab	5.65b	8.00
Kontrol	9.98a	8.80ab	7.53ab	6.79ab	6.01b	5.29b	7.40
Ort. (Muh. Sür.)	9.98A	8.57AB	8.23BC	7.37BC	6.57CD	5.62D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.6167, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 3.2334						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaların denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin gallik asit

miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.164).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin gallik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek gallik asit miktarı depolamanın başlangıcında, 45+3, 90+3 ve 120+3 gün depolanan tüm uygulamalar ile 150+3 gün depolanan 1.5 g’lık, 3 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük gallik asit miktarı ise 45+3, 90+3, 120+3 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.164).

4.4.12.2. Protokateşik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında tespit edilen protokateşik asit miktarları Çizelge 4.165’te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli olduğunu ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 1.40 mg 100 mL⁻¹ olarak belirlenen protokateşik asit miktarı muhafazanın 180+3. gününde 0.46 mg 100 mL⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.165).

Çizelge 4.165. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların protokateşik asit miktarı (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	1.40a	1.14ab	1.01bd	0.56eh	0.53eh	0.52fh ²	0.86^{Ö.D.}
3.0 g	1.40a	1.11ac	1.04bc	0.80cg	0.66eh	0.42h	0.91
4.5 g	1.40a	1.09ac	0.78cg	0.69dh	0.59eh	0.47gh	0.84
Kontrol	1.40a	0.87be	0.85bf	0.78cg	0.59eh	0.41h	0.82
Ort. (Muh. Sür.)	1.40A	1.05B	0.92B	0.71C	0.59CD	0.46D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1441, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 0.2881						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.165).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri önemli ($P\leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek protokateşik asit miktarı depolamanın başlangıcında tüm uygulamalarında ve 45+3 gün depolanan 1.5 g’lık, 3 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük protokateşik asit miktarı ise 120+3 gün

depolanan 1.5 ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda saptanmıştır (Çizelge 4.165).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen protokateşik asit miktarları Çizelge 4.166'da verilmiştir.

Çizelge 4.166. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların protokateşik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	1.43a	1.19ab	1.08b	0.64dh	0.52gi	0.38i ²	0.87 ^{Ö.D.}
3.0 g	1.43a	1.17b	1.05bc	0.80de	0.56ei	0.39i	0.90
4.5 g	1.43a	1.09b	0.84cd	0.70dg	0.64dh	0.41hi	0.85
Kontrol	1.43a	1.16b	0.78df	0.64dh	0.54fi	0.32i	0.81
Ort. (Muh. Sür.)	1.43A	1.15B	0.93C	0.69D	0.56E	0.38F ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1072, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 0.2145						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksiyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 1.43 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen protokateşik asit miktarları muhafazanın 180+3. gününde 0.38 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.166).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz (P>0.05) bulunmuştur (Çizelge 4.166).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksiyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin protokateşik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. En yüksek protokateşik asit miktarı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan tüm uygulamaların başlangıcı ile 45+3 gün depolanan 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük protokateşik asit miktarı ise 150+3 gün depolanan kontrol, 1.5 g'lık ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.166).

4.4.12.3. Klorojenik asit miktarı

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında tespit edilen klorojenik asit miktarları Çizelge 4.167'de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Hasat zamanında 2.49 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit

edilen klorojenik asit miktarı muhafazanın 180+3. gününde 0.89 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.167).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamaların denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri önemsiz (P>0.05) bulunmuştur (Çizelge 4.167).

Çizelge 4.167. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların klorojenik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	2.49a	2.18ab	1.81ad	1.62af	1.26cg	0.98dg ²	1.72 ^{Ö.D.}
3.0 g	2.49a	2.31ab	1.74ae	1.41bg	0.99dg	0.82fg	1.63
4.5 g	2.49a	2.17ab	1.88ad	1.68af	1.49bg	1.10dg	1.80
Kontrol	2.49a	2.22ab	2.03ac	1.25cg	0.89eg	0.66g	1.59
Ort. (Muh. Sür.)	2.49A	2.22AB	1.87BC	1.49CD	1.16DE	0.89E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.383 Uyg.: Ö.D. Muh. Sür. × Uyg.: 0.766						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

Farklı kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri önemli (P≤0.05) bulunmuştur. En yüksek klorojenik asit miktarı depolamanın başlangıcı, 45+3, 90+3 gün depolanan tüm uygulamalar ile 120+3 gün depolanan 1.5 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük klorojenik asit miktarı ise 120+3 gün depolanan 3.0 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamaları ile 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda belirlenmiştir (Çizelge 4.167).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen klorojenik asit miktarları Çizelge 4.168’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında 2.95 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilen klorojenik asit miktarı muhafazanın 180+3. gününde 0.94 mg 100 mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.168).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz (P>0.05) bulunmuştur (Çizelge 4.168).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin klorojenik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli (P≤0.05) bulunmuştur. En yüksek klorojenik asit miktarı depolamanın başlangıcı ve 45+3 gün depolanan kontrol, 1.5 g’lık ve 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük klorojenik

asit miktarı ise 120+3 gün depolanan 3.0 g'lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamaları ile 150+3 ve 180+3 gün depolanan tüm uygulamalarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.168).

Çizelge 4.168. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların klorojenik asit miktarları (mg 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	2.95a	2.49ab	1.97bd	1.56ce	1.13fg	0.98eg ²	1.85 ^{Ö.D.}
3.0 g	2.95a	2.48ab	2.09bc	1.23eg	1.01eg	0.82g	1.76
4.5 g	2.95a	2.29b	1.95bd	1.48df	1.38dg	1.10eg	1.86
Kontrol	2.95a	2.45ab	1.92bd	1.25eg	0.94eg	0.86fg	1.73
Ort. (Muh. Sür.)	2.95A	2.43B	1.98C	1.38D	1.12DE	0.94E ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2705 Uyg.: 0.2208 Muh. Sür. × Uyg.: 0.5409						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Ö.D.: Önemli değil

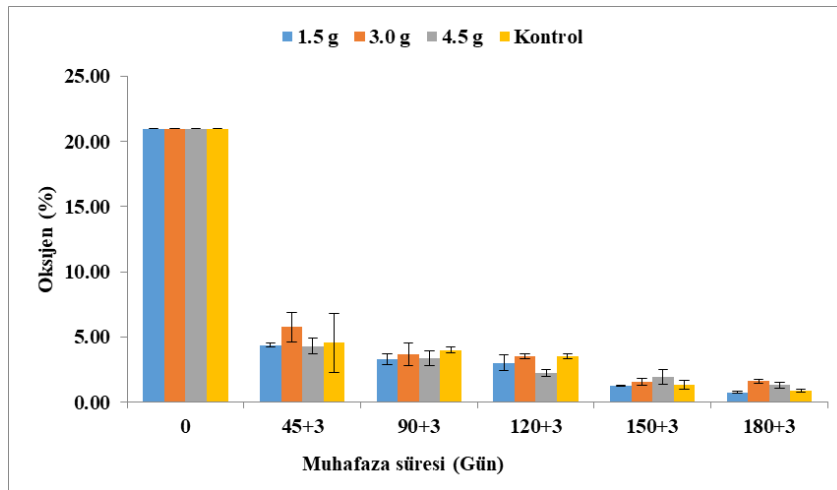
4.4.13. Üşüme zararı

Kükürtlü kağıt denemesinin her iki yılında hem kükürtlü kağıt ve hem de kontrol uygulamalarında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinde üşüme zararı tespit edilmemiştir.

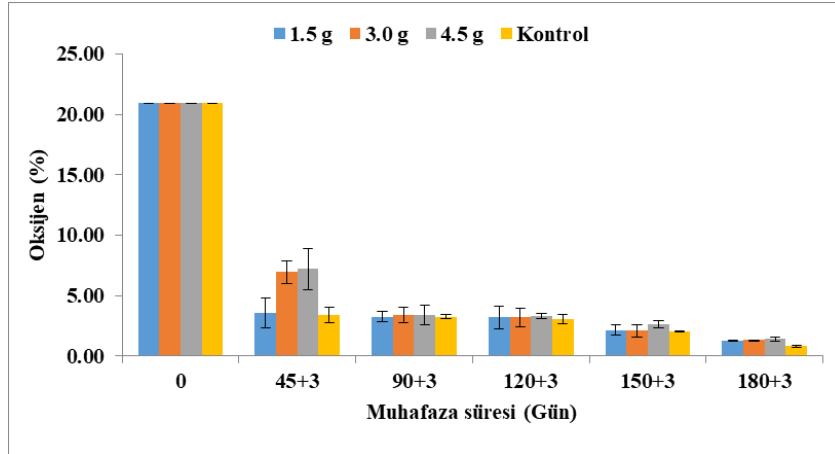
4.4.14. MAP içi gaz bileşimlerinin belirlenmesi

4.4.14.1. O₂ seviyeleri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında tespit edilen O₂ seviyeleri Şekil 4.14'te verilmiştir.



Şekil 4.14. Kükürtlü kağıt denemesinin birinci yılında muhafaza süresince manav koşullarında MAP içerisinde ölçülen O₂ seviyeleri (%)



Şekil 4.15. Kükürtlü kağıt denemesinin ikinci yılında muhafaza süresince manav koşullarında MAP içerisinde ölçülen O₂ seviyeleri (%)

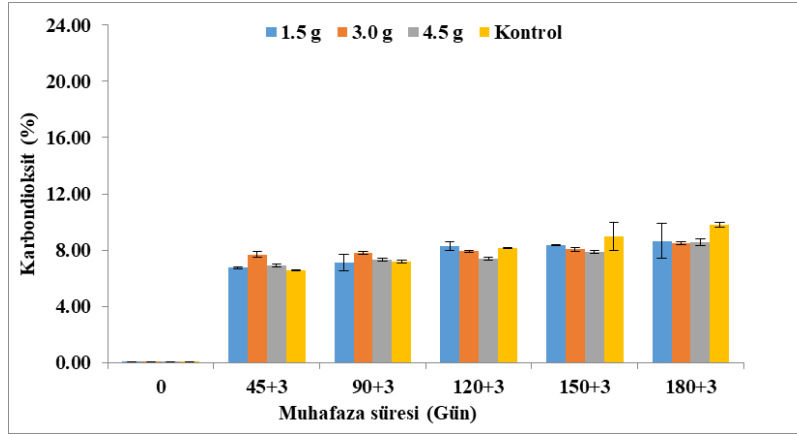
Muhafaza süresince O₂ seviyeleri azalmıştır. Muhafazanın başlangıcında %20.95 olarak tespit edilen O₂ seviyesi muhafazanın 180+3. gününde 1.5 g'lık, 3 g'lık, 4.5 g'lık ve kontrol uygulamalarında sırasıyla %0.75, %1.63, %1.30 ve %0.88 olarak tespit edilmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen O₂ seviyeleri Şekil 4.15'te verilmiştir. Muhafaza süresince O₂ seviyeleri azalmıştır. Muhafazanın başlangıcında %20.95 olarak tespit edilen O₂ seviyesi 180+3. gününde 1.5 g'lık, 3 g'lık, 4.5 g'lık ve kontrol uygulamalarında sırasıyla %1.25, %1.33, %1.40 ve %0.80 olarak tespit edilmiştir.

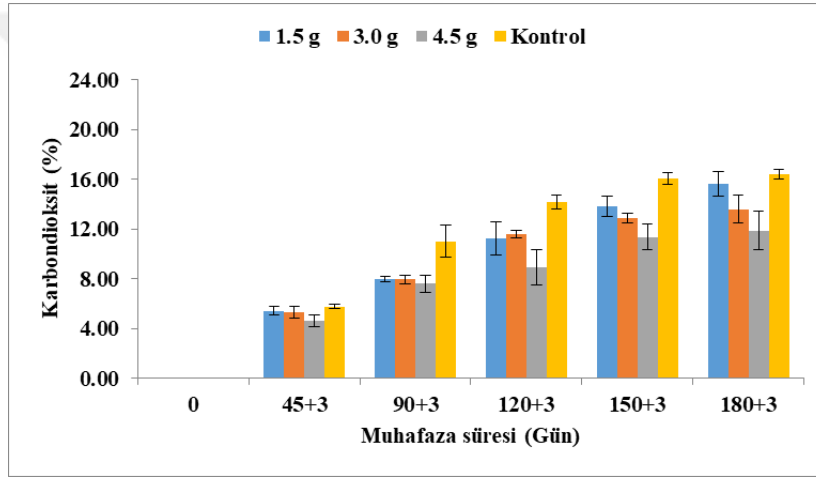
4.4.14.2. CO₂ seviyeleri

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında tespit edilen MAP içi CO₂ seviyeleri Şekil 4.16'da verilmiştir. Muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte CO₂ seviyeleri artış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %0.04 olarak tespit edilen CO₂ seviyesi muhafazanın 180+3. Gününde 1.5 g'lık, 3.0 g'lık, 4.5 g'lık ve kontrol uygulamalarında sırasıyla %8.65, %8.50, %8.55 ve %9.80 olarak tespit edilmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen MAP içi CO₂ seviyeleri Şekil 4.17'de verilmiştir. Muhafaza süresi artmasıyla paralel olarak CO₂ seviyeleri artış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında kaydedilen %0.04 CO₂ seviyesi 180+3. gününde 1.5 g'lık, 3 g'lık, 4.5 g'lık ve kontrol uygulamalarında sırasıyla %15.60, %13.60, %11.85 ve %16.40 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.16. Kükürtlü kağıt denemesinin birinci yılında muhafaza süresince manav koşullarında MAP içerisinde ölçülen CO₂ seviyeleri (%)



Şekil 4.17. Kükürtlü kağıt denemesinin ikinci yılında manav koşullarında MAP içerisinde ölçülen CO₂ seviyeleri (%)

4.4.15. MAP torbalarda belirlenen kükürt dioksit (SO₂) miktarları

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında MAP içi belirlenen SO₂ üretim miktarları Çizelge 4.169’da verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında MAP içi SO₂ üretim miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45+3. gününde 4.94 ppm olarak belirlenen SO₂ miktarı muhafazanın 180+3. gününde 1.00 ppm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.169).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında MAP içi SO₂ miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında sonunda MAP içi en yüksek SO₂ miktarı ortalama 4.70 ppm ile 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında, en düşük miktarı ortalama ise 0.57 ppm ile 1.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.169).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında MAP içi SO₂ miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek SO₂ üretimi 45+3 gün depolanan 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük SO₂ miktarı ise 90+3 ve 120+3 gün depolanan 1.5 g'lık ile 150+3 ve 180+3 gün depolanan 1.5 g'lık ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.169).

Çizelge 4.169. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında tespit edilen MAP içi kükürt dioksit miktarları (ppm) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)					Ort. (Uyg.)
	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	2.33ef	0.50g	0.00g	0.00g	0.00g ²	0.57C ¹
3.0 g	5.00bc	3.00de	2.75de	1.25fg	1.00fg	2.60B
4.5 g	7.50a	5.50b	4.50bc	4.00cd	2.00ef	4.70A
Ort. (Muh. Sür.)	4.94A	3.00B	2.42BC	1.75C	1.00D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.7335, Uyg.: 0.5682, Muh. Sür. × Uyg.: 1.2705					

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.170. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen MAP içi kükürt dioksit miktarları (ppm) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)					Ort. (Uyg.)
	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	2.25cd	0.75fg	0.00g	0.00g	0.00g ²	0.60C ¹
3.0 g	5.75a	2.75c	2.25cd	1.13ef	1.00ef	2.58B
4.5 g	6.25a	3.67b	4.00b	1.75de	1.50df	3.43A
Ort. (Muh. Sür.)	4.75A	2.39B	2.08B	0.96C	0.83C ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.4332, Uyg.: 0.3355, Muh. Sür. × Uyg.: 0.7503					

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında tespit edilen MAP içi SO₂ miktarları Çizelge 4.170'te verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında MAP içi SO₂ miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45+3. gününde 4.75 ppm olarak tespit edilen MAP içi SO₂ miktarı muhafazanın 180+3. gününde 0.83 ppm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.170).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında MAP içi SO₂ üretim miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında sonunda MAP torbalarda en yüksek SO₂ miktarı 3.43 ppm ile 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilirken, en düşük SO₂ miktarı ise 0.60 ppm ile 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.170).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında MAP içi SO₂ miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek SO₂ miktarı 45+3 gün depolanan 3.0 g'lık ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük SO₂ üretim miktarı 90+3, 120+3, 150+3 ve 180+3 gün depolanan 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.170).

4.4.16. Nar danelerinde kükürt dioksit analizi

Kükürtlü kağıt denemesinin her iki yılında manav koşullarında muhafaza boyunca nar danelerinde kükürt dioksit kalıntısı tespit edilmemiştir.

4.4.17. Çürüme şiddeti

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin birinci yılında manav koşullarında 'Hicaznar' çeşidinde tespit edilen çürüme şiddeti Çizelge 4.171'de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45+3. gününde 1 olan çürüme şiddeti (1=hiçbir çürüme yok) muhafazanın 180+3. gününde 3.64 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.171).

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen 'Hicaznar' çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Manav koşullarında muhafazanın sonunda en yüksek çürüme şiddeti ortalama 2.21 ile kontrol grubunda tespit edilmiştir. Çalışmada en düşük çürüme şiddeti ortalama ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 4.5 g'lık (1.94), 1.5 g'lık (1.93) ve 3.0 g'lık (1.83) kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.171).

Çizelge 4.171. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda çürüme şiddeti üzerine etkileri*

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)					Ort. (Uyg.)
	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	1.00i	1.39fi	1.48ei	1.89eg	3.90b ²	1.93B¹
3.0 g	1.00i	1.27hi	1.67eh	2.50cd	2.70c	1.83B
4.5 g	1.00i	1.33gi	1.93ef	2.00de	3.44b	1.94B
Kontrol	1.00i	1.25hi	1.53ei	2.77c	4.50a	2.21A
Ort. (Muh. Sür.)	1.00E	1.31D	1.65C	2.29B	3.64A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2521 Uyg.: 0.2255 Muh. Sür. × Uyg.: 0.5041					

*Skala: (1 = bozulma yok; 2 = %25; 3 = %50; 4 = meyve yüzeyinin %75'i etkilenmiş, ve 5 = bütün meyve bozulmuş).

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin birinci yılında manav koşullarında

bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek çürüme şiddeti 180+3 gün depolanan kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük çürüme şiddeti ise 45+3, 90+3 gün depolanan tüm uygulamaları ile 120+3 gün depolanan 1.5 g’lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.171).

Çizelge 4.172. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narlarda çürüme şiddeti üzerine etkileri*

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)					Ort. (Uyg.)
	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	1.13gh	1.33eh	2.40cd	3.93b	4.13ab ²	2.59B¹
3.0 g	1.00h	1.53eh	1.60eh	2.67cd	3.93b	2.15C
4.5 g	1.00h	1.33eh	1.93dg	2.00df	2.93c	1.84C
Kontrol	1.20fh	2.07de	3.13c	4.67ab	4.87a	3.19A
Ort. (Muh. Sür.)	1.08E	1.57D	2.27C	3.32B	3.97A¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3514 Uyg.: 0.3143 Muh. Sür. × Uyg.: 0.7027					

*Skala: (1 = bozulma yok; 2 = %25; 3 = %50; 4 = meyve yüzeyinin %75'i etkilenecek, ve 5 = bütün meyve bozulmuş).

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak denemenin ikinci yılında manav koşullarında ‘Hicaznar’ çeşidinde tespit edilen çürüme şiddeti Çizelge 4.172’de verilmiştir.

Farklı muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın 45+3. gününde 1.08 olarak tespit edilen çürüme şiddeti muhafazanın 180+3. gününde 3.97 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.172).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamalarının denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza periyodu sonunda en yüksek çürüme şiddeti ortalaması 3.19 ile kontrol grubunda, en düşük çürüme şiddeti ortalaması ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 3.0 g’lık (2.15) ve 4.5 g’lık (1.84) kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.172).

Farklı kükürtlü kağıt uygulamalarının ve muhafaza süreleri interaksyonunun denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen ‘Hicaznar’ çeşidinin çürüme şiddeti üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek çürüme şiddeti 150+3 ve 180+3 gün depolanan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük çürüme şiddeti 45+3 gün depolanan tüm uygulamaları ile 90+3 gün depolanan 1.5 g’lık, 3.0 g’lık, 4.5 g’lık ve 120+3 gün depolanan 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.172).



Şekil 4.18. Kükürtlü kağıt uygulamaları ve kontrol narların 180+3. gününden görünüm
a) 1.5 g'lık, b) 3 g'lık, c) 4.5 g'lık, d) Kontrol

5. TARTIŞMA

5.1. Geciktirilmiş soğutma uygulamasının etkileri

Muhafaza sırasında nar meyvelerinde görülen en önemli problemlerden birisi ağırlık kaybıdır. Ağırlık kaybı narlarda önemli düzeyde miktar, kalite ve görsellik kaybına yol açmaktadır (Erkan ve Doğan, 2019; 2020). Ağırlık kaybı üründen elde edilecek geliri de doğrudan etkilemektedir (Kozos vd. 2014). Nar meyvelerinde ağırlık kaybı kabukların sertleşmesi ve danelerin kahverengileşmesine neden olmaktadır (Pareek vd. 2015). Nar ağırlık kaybına karşı oldukça hassas bir meyve türüdür. Nar meyvesi kabuğunun gözenekli yapısı nedeniyle hızlı su kaybetmektedir (Kader vd. 1984). Bu hızlı su kaybı sonucunda da meyvelerde köşelenme ortaya çıkmaktadır. Geciktirilmiş soğutma denemelerinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında tüm uygulamalarda muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte ağırlık kayıpları da artış göstermiştir. Elde ettiğimiz bu sonuç Selcuk ve Erkan (2015) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik göstermiştir. Nar meyvesindeki ağırlık kaybının kabuklardaki gözeneklerden doğal olarak su kaybından dolayı olduğu düşünülmektedir (Elyatem ve Kader 1984). Bu durum uzun depolama sonucunda nar kabuklarının incilmesi ve odunsulaşmasıyla su kaybının daha çok kabuktan oluştuğu gözlemlenmiştir. Diğer taraftan geciktirilmiş soğutma uygulamaları kontrole göre ağırlık kaybının daha yüksek olmasına neden olmuştur. Bunun nedeninin ise geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılan narların evapotranspirasyon ve solunum hızındaki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir (Nunes vd.1995b; Rab vd. 2013). Bizim çalışmamıza benzer olarak doğrudan soğutmaya alınan şeftali (Crisosto vd. 2004), Avrupa eriği (Guerra ve Casquero 2009) ve dolmalık biberlerde (Kabir vd. 2019) geciktirilmiş soğutma yapılanlara göre daha düşük ağırlık kayıpları tespit edilmiştir.

Geciktirilmiş soğutma denemelerinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresince meyve kabuk renginin L^* ve C^* değerleri azalış göstermiştir. Bir başka ifade ile nar kabuk renginin parlaklığı ve renk doygunluğu depolama ile azalmıştır. Her iki deneme yılında da muhafaza süresince h° değerleri artış göstermiştir. Benzer durum Selcuk ve Erkan (2014) tarafından ‘Hicrannar’ çeşidiyle yapılan çalışmada da tespit edilmiştir. Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının renk parametreleri üzerine etkileri incelendiğinde her iki yılda da GS 144 saat uygulamasının diğer uygulamalara göre meyvelerde daha düşük L^* ve C^* değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Denememizin birinci yılında GS 144 saat uygulamasında en düşük h° değeri elde edilirken, ikinci deneme yılında soğuk depoda en düşük h° değeri GS 144 saat uygulamasında, manav koşullarında ise GS 96 saat uygulamasında saptanmıştır. Bizim çalışmamıza benzer olarak yapılan bir çalışmada 6 saat geciktirilmiş soğutma uygulanan çileklerin doğrudan soğutmaya alınan çileklere göre daha düşük L^* ve C^* değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir (Nunes vd. 1995b). Kabir vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada da 24 saat geciktirilmiş soğutma yapılan dolmalık biberler (cv. Ferrari-red) doğrudan soğutmaya alınanlara göre daha düşük h° değerlerine sahip olmuşlardır. Denemenin her iki yılında da doğrudan soğutmaya alınan meyvelerin geciktirilmiş soğutma yapılanlara göre daha iyi renk koruduğu belirlenmiştir. Renkle ilgili elde ettiğimiz bulgular, Gil ve Tudela (2012)’nin sonuçları ile uyumluluk göstermiştir. Bu araştırmacılara göre geciktirilmiş soğutma yapılan dolmalık biberler doğrudan soğutmaya alınanlara göre renklerini daha iyi korumuştur. Araştırmacılar bu durumun geciktirilmiş

soğutma yapılan dolmalık biberlerin yüksek sıcaklık ve düşük oransal nemde bekletilmesinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları yapılan meyvelerde denemenin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresince dış görünüş ve tat skala değerleri düşüş göstermiştir. Selcuk ve Erkan (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da muhafaza süresince narların dış görünüş ve tat skala değerlerinin azaldığı belirtilmiştir. Çalışmanın her iki yılında en düşük dış görünüş ve tat değerleri GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir. Çalışmamızda geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılan narlar özellikle GS 144 saat uygulamasında manav koşullarında 120+3. günde pazarlanamaz duruma gelmiştir. Çilek meyvelerinde yapılan bir çalışmada da 2, 4, 6 ve 8 saat sürelerle soğutma gecikmesi meyvelerin pazarlanabilirliğini sırasıyla %20, %37, %50 ve %70 oranında azaltmıştır (Quarshi vd. 2023). Narlarda ağırlık kayıplarının artması kabukların sertleşmesi, kuruyup buruşması ve danelerin kahverengileşmesine neden olmaktadır (Pareek vd. 2015). Ayrıca narlarda yapılan geciktirilmiş soğutma uygulamalarının sıcaklık dolayısıyla metabolizmayı etkileyerek SÇKM ve TEA miktarları ile oranlarını etkileyebileceğini düşünülmektedir.

Geciktirilmiş soğutma uygulamaları yapılan narlarda çalışmanın birinci yılında, manav koşullarında muhafaza süresince SÇKM miktarları düşüş göstermiştir. Buna karşılık çalışmanın birinci yılında soğuk depo ile birinci ve ikinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte SÇKM miktarlarında önemli bir değişim görülmemiştir. Geciktirilmiş soğutma uygulamaları arasında en yüksek SÇKM miktarı GS 144 saat uygulamasında belirlenmiştir. Nunes vd. (1995b) 6 saat geciktirilmiş soğutma yapılan çileklerin doğrudan soğutmaya alınan çileklere göre daha yüksek SÇKM miktarlarına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bunun nedenini ise geciktirilmiş soğutma ile narlarda daha yüksek metabolik aktivite ve solunum hızından olduğu belirtilmektedir (Kabir vd. 2021). Bu durumda ağırlık kaybının da etkili olabileceği düşünülmektedir. SÇKM miktarındaki azalmanın ise meyvenin solunumunda sakaroz hidrolizi ve ilgili indirgen şekerlerin kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Selcuk ve Erkan 2015).

Geciktirilmiş soğutma uygulamalarının her iki yılında da hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte TEA miktarları düşüş göstermiştir. Muhafaza süresine bağlı olarak TEA miktarındaki benzer azalış Fawole ve Opara (2013) tarafından yapılan çalışmada da belirtilmiştir. Bu araştırmacılar TEA miktarlarının ortaya çıkan düşüşün nedenini muhafaza süresince metabolik aktivitedeki artış ile açıklamışlardır. Çalışmanın birinci yılında geciktirilmiş soğutma ve kontrol uygulamaları aralarında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Buna karşılık çalışmanın ikinci yılında, geciktirilmiş soğutma yapılan narların doğrudan soğutmaya alınanlara göre daha düşük TEA miktarlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu durumun hasattan soğutmaya kadar olan gecikmeler ile solunum hızının artmasından kaynakladığı düşünülmektedir (Li vd. 2015). Nar klimakterik olmayan bir meyve olduğu için solunumda şekerler ve asitler kullanılır ve şekerler ile TEA miktarlarında azalış görülür (Nanda vd. 2001).

Geciktirilmiş soğutma denemesinin her iki yılında da hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresince toplam fenolik madde miktarları azalış göstermiştir. Elde edilen sonuçlar Sayyari vd. (2011) tarafından yapılan çalışma ile

benzerlik göstermiştir. Çalışmamızda geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılan narların doğrudan soğutmaya alınan kontrol meyvelerine göre daha düşük toplam fenolik madde miktarlarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Bernalte vd. (2003) tarafından yapılan çalışma ile zıtlık göstermiştir. Bu araştırmacılar ‘Van’ kiraz çeşidinde 5, 15 ve 25 saat geciktirilmiş soğutma uygulamaları arasında toplam fenolik madde miktarı açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit etmekle birlikte geciktirilmiş soğutma ile peroksidaz (POD) enzim aktivitesinin arttığını belirtmişlerdir. Bu aradaki farklılığın meyvenin pomolojik özellikleri ve geciktirme süreleri ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda geciktirilmiş soğutma ile düşük toplam fenolik madde miktarının ortaya çıkmasının nedeni ise PPO ve POD gibi enzim aktivitelerin neticesinde meydana gelen fenoliklerin parçalanması olduğunu düşünülmektedir (Baltacıoğlu vd. 2011).

Geciktirilmiş soğutma denemesinin her iki yılında da hem soğuk depo hem de manav koşullarında toplam flavonoid miktarları artış göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında soğuk depo ile ikinci yılın soğuk depo ve manav koşullarında geciktirilmiş soğutma uygulamasının toplam flavonoid miktarları üzerine önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Çalışmada sadece birinci yılın manav koşullarında kontrol meyvelerinde daha yüksek toplam flavonoid miktarları elde edilmiştir. Bunun nedeni ise kontrol grubu meyvelerinde daha yüksek toplam fenolik madde miktarlarının bulunması ve fenilalanin amonyum liyaz (PAL) aktivitesindeki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir (Chaudhary vd. 2014).

Nar meyvesi içerdiği yüksek fenolikler, flavonoidler, antosiyaninler ve diğer polifenol bileşikler sayesinde antioksidanca oldukça zengindir (Kulkarni ve Aradhya 2005). Geciktirilmiş soğutma denemesinin her iki yılında da hem soğuk depo hem de manav koşullarında toplam antioksidan aktivitesi azalış göstermiştir. Arendse vd. (2014) ‘Wonderful’ çeşidi narlarda muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte toplam antioksidan aktivitesinin azaltıldığını belirtmişlerdir. Çalışmanın her iki yılında da hem soğuk depoda hem de manav koşullarında en yüksek toplam antioksidan aktivitesi doğrudan soğutmaya alınan kontrol grubu meyvelerinde bulunmuştur. Çalışmamızda kontrol grubu meyveleri geciktirilmiş soğutma yapılan meyvelere göre daha yüksek toplam fenolik madde miktarına sahip olmuştur. Bu durumun antioksidan aktivitesinin daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Selcuk ve Erkan (2014, 2015) narlarda toplam antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik madde miktarlarının doğrudan ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Benzer ilişki yabancmersininde (Zheng vd. 2008) ve incirde de (Dogan 2022) belirtilmiştir.

Geciktirilmiş soğutma denemesinin birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak toplam antosiyanin miktarları düşüş göstermiştir. Bu durum Caleb vd. (2013) tarafından yapılan çalışma ile uyumludur. Artes vd. (1998) narlarda kabuk ve meyve suyunun kırmızı renginin antosiyaninden kaynaklı olduğunu belirtmişler ancak muhafaza süresince ‘Mollar’ çeşidi narlarda önemli bir değişim olmadığını ifade etmişlerdir. Buna karşılık Gil vd. (1995) muhafaza süresi uzadıkça toplam antosiyanin miktarlarında artış olduğunu tespit etmişlerdir. Bu farklılıklarda meyve olgunluk aşamasının ve ağırlık kaybının etkili olduğu düşünülmektedir. Turfan vd. (2011) çeşit ve meyvenin büyüme ve gelişme dönemindeki iklim koşullarının, antosiyan biyosentezindeki değişimi etkileyen en önemli faktörler olduğunu bildirmişlerdir. Soğuk depoda kontrol ile GS 96 saat ve manav koşullarında ise kontrol ile GS 144 saat uygulamaları daha yüksek toplam antosiyanin içermiştir.

Çalışmanın ikinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında, geciktirilmiş soğutma ve kontrol uygulamaları arasında toplam antosiyanin ile ilgili bir fark bulunmamıştır. Antosiyanin miktarındaki bu artışın PAL aktivitesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Chen vd. 2022). Manganaris vd. (2008) tarafından yapılan çalışmada da geciktirilmiş soğutma yapılan eriklerin doğrudan soğutmaya alınan kontrole göre daha yüksek antosiyanin miktarına sahip olduğu belirtilmiştir.

Geciktirilmiş soğutma denemesinin her iki yılında da hem soğuk depo hem de manav koşullarında askorbik asit miktarları muhafaza süresiyle paralel olarak azalmıştır. Elde edilen sonuçlar Selcuk ve Erkan (2015) ve Arendse vd. (2014) tarafından yapılan nar çalışmaları ile benzerlik göstermiştir. MAP ortamında muhafaza edilen meyvelerde askorbik asit miktarındaki azalmanın nedeni ise askorbik asit biyosentezinde gecikme veya hızlı parçalanmadan kaynaklandığı düşünülmektedir (Khan ve Singh 2008). Çalışmamızda geciktirilmiş soğutma uygulanan meyveler doğrudan soğutmaya alınan kontrole göre daha düşük askorbik asit içermişlerdir. Benzer olarak Nunes vd. (1995a) tarafından yapılan çalışmada da geciktirilmiş soğutma yapılan çileklerde daha düşük askorbik asit miktarları belirlenmiştir. Bunun nedeni ise geciktirilmiş soğutma yapılan narlarda bekletme süresince yüksek sıcaklık ve düşük nemden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Kitazawa vd. (2013) geciktirilmiş soğutma yapılan çileklerde doğrudan soğutmaya alınanlara göre daha düşük askorbik asit miktarı bulunmuş ve bu durum geciktirilmiş soğutma uygulanan çileklerde daha yüksek solunum hızı ile ilişkilendirilmiştir.

Organik asit miktarları çeşit, yetişen bölge, iklim, olgunlaşma, kültürel uygulamalar ve muhafaza koşullarına bağlıdır (Nanda vd. 2001). Tüketicilerin tatlılığı veya ekşiliği algısı narların çeşit, organik asit kompozisyonu ve miktarlarına bağlıdır (Holland vd. 2009). Geciktirilmiş soğutma denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında organik asit miktarları azalış göstermiştir. Bunun nedeni hasat sonrası süreçte organik asitlerin trikarboksilik asit döngüsü başta olmak üzere metabolizma olaylarında kullanılmasından kaynaklanmaktadır (Selcuk ve Erkan 2015). Moing vd. (2001) organik asitlerin solunum hızında substrat olarak kullanıldığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda sitrik asit miktarı, malik asit, süksinik asit ve oksalik asit miktarlarına göre daha yüksek bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç Melgarejo vd. (2000) ve Poyrazoglu vd. (2002) tarafından yapılan çalışmalar ile uyumluluk göstermiştir. Denemenin birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında geciktirilmiş soğutma uygulamasının sitrik, malik, süksinik ve oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Birinci denemenin ikinci yılında, geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılan narlar doğrudan soğutmaya alınanlara göre daha düşük oksalik asit miktarlarına sahip olmuşlardır. Bunun nedeni ise geciktirilmiş soğutma yapılan narlarda daha yüksek solunum hızı olduğunu düşünülmektedir.

Geciktirilmiş soğutma denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında fenolik bileşikler düşüş göstermiştir. Bu durum Sayyari vd. (2011) tarafından narda muhafaza süresince benzer şekilde fenolik bileşiklerin azaldığını belirtmişlerdir. Muhafaza süresinin uzamasıyla bu azalışın nedeni meyvenin doğal olarak sentezlediği PPO ve POD gibi parçalayıcı enzimlerin aktivitelerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir (Baltacıoglu vd. 2011). Denememizin her iki yılında da hem soğuk depo hem de manav koşullarında geciktirilmiş soğutma uygulanan meyveler doğrudan

soğutmaya alınan kontrol meyvelerine göre daha düşük protokateşik asit içermiştir. Denemenin her iki yılında, sadece manav koşullarında doğrudan soğutmaya alınan kontrollere göre geciktirilmiş soğutma yapılan meyvelere göre daha yüksek klorojenik asit miktarları bulunmuştur. Bunun kontrol meyvelerinde fenolik bileşiklere sentezlenen PAL enzim aktivitesi daha yüksek olduğu düşünülmektedir (Qin vd. 2003). Çalışmamızda elde edilen gallik asit miktarları Qu vd. (2012) tarafından belirlenen gallik asit oranlara yakın bulunmuştur. Bu araştırmacılar ‘Wonderful’ çeşidi narların meyve suyunda gallik asit içeriğinin $6.95 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda protokateşik asit miktarları Herceg vd. (2016) tarafından yapılan çalışmanın protokateşik asit miktarlarına yakın bulunmuştur. Bu araştırmacılar yabani narlarda protokateşik asit miktarını $1.49 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda kaydedilen klorojenik asit miktarları ise Karakaplan ve Özcan (2017) tarafından saptanan klorojenik asit miktarları birbirine yakın bulunmuştur. Bu araştırmacılar ‘Hicaznar’ çeşidinin meyve suyunda klorojenik asit miktarının 1.52 ile $1.71 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ aralarında olduğu bildirmişlerdir.

Geciktirilmiş soğutma denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresince üşüme zararı meydana gelmemiştir. Selcuk ve Erkan (2014; 2015) tarafından yapılan çalışmalarda da muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte narlarda üşüme zararının bu depolama sıcaklığında ortaya çıkmadığını benzer şekilde belirtmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada da şeftali ve nektarinlerde 20°C ’de 2 günlük geciktirilmiş soğutma üşüme zararını azaltmıştır (Pintado vd. 2010). Yapılan bir çalışmada nektarinler 0°C ’de muhafazaya alınmadan önce 48 saat 20°C ’de bekletilmiştir. Bu araştırmacılara göre geciktirilmiş soğutma yapılan nektarinler doğrudan soğutmaya alınanlara göre daha düşük üşüme zararı göstermişlerdir. Bunun nedeni ise geciktirilmiş soğutma yapılan nektarinlerde olgunlaşmayı hızlandırarak PG ve PE enzimlerin aktivitesinde artış görülmüş böylece üşüme zararı azalmıştır (Zhou vd. 2000). Narların 20°C ’de transfer edilmesi ile solunum hızı artış göstermekte olup üşüme zararı belirtileri göstermektedir. Ancak yapılan bir çalışmada narlara 0 ve 5°C ’de muhafazaya alınmadan önce 24 saat bekletilmesi üşüme zararını azaltmıştır (Artes vd. 1998). Narlar -3°C ’de 1 ay ve 5°C ’de 2 ay’dan fazla muhafazaya alınırsa üşüme zararı duyarlılığında artış göstermektedir. Bu nedenle araştırmacılar narlar için $5-8^\circ\text{C}$ ’nin en uygun muhafaza sıcaklığı olduğunu belirlemişlerdir (Elyatem ve Kader 1984; Kader vd. 1984).

Geciktirilmiş soğutma denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresince MAP içerisindeki O_2 seviyeleri azalış ve CO_2 seviyeleri artış göstermiştir. Artes vd. (2000) ve Selcuk ve Erkan (2014; 2015), tarafından yapılan çalışmalarda da MAP ortamında narların muhafaza edilmesi ile O_2 ve CO_2 seviyeleri sırasıyla azalış ve artışlar tespit edilmiştir. Nar nispeten düşük solunum hızına sahip olup hasattan sonra solunum hızı azalış göstermektedir (Elyatem ve Kader 1984; Kader vd. 1984). 5°C ’de nar muhafazası için atmosfer kombinasyonu $\%3-5 \text{ O}_2 + \%5-10 \text{ CO}_2$ olarak önerilmektedir (Kader 1995). Çalışmamızda manav koşullarında geciktirilmiş soğutma

uygulananlarda O₂ ve CO₂ seviyeleri bu araştırmacılar tarafından önerilen seviyelerden daha düşük ve yüksek olmuştur. Denemenin her iki yılında, manav koşullarında muhafazanın 120+3. gününde GS 144 saat uygulamasında O₂ seviyeleri sırasıyla %0.70 ve %1.35 olarak tespit edilmiştir. Aşırı derecede O₂ seviyelerin düşmesi (<%1) anaerobik solunuma neden olarak dokularda bozulma, kötü tat ile kötü kokulara neden olmaktadır (Ares vd. 2007). Ayrıca, araştırmacılar bu durumun *Clostridium botulinum* gibi patojenik anaerobik mikroorganizmaların gelişmesi için potansiyel bir risk oluşturabileceğini ileriye sürmüşlerdir (Farber vd. 2003). MAP poşetlerin gaz geçirgenlik özellikleri ürünün solunum hızı ile uyumlu olmalıdır. Aksi taktirde karbondioksit seviyeleri artış göstererek anaerobik koşullar oluşmakta etanol birikimiyle üründe fermentasyon gerçekleşmektedir (Ait-Oubahou 1999; Caleb vd. 2011). Denemenin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında geciktirilmiş soğutma uygulamaları düşük O₂ ve yüksek CO₂ oranlarına sahip olmuşlardır. Bunun nedeni ise geciktirilmiş soğutma yapılan narlarda doğrudan soğutmaya alınanlara göre solunum hızı daha yüksek olduğunu ifade edilmektedir (Nanda vd. 2001). Çalışmamızda geciktirilmiş soğutma uygulanan narlarda mantarsal nedenle bozulmuş meyve miktarlarındaki artış aşırı oksijen düşmesi kaynaklandığını düşünülmektedir.

Geciktirilmiş soğutma denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresince narlarda çürüme şiddeti artış göstermiştir. Selcuk ve Erkan (2014) tarafından yapılan çalışmada da muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte çürüme şiddeti artmıştır. Çalışmamızda geciktirilmiş soğutma uygulanan narlar doğrudan soğutmaya alınan kontrole göre daha yüksek çürüme şiddeti göstermiştir. Li vd. (2015) tarafından elmada 48 veya 72 saat geciktirilmiş soğutma çürüme ve kabuk yanıklığını artırmıştır. Çalışmamızda geciktirilmiş soğutma uygulanan narlarda yüksek ağırlık kaybı nedeniyle kabuklarda buruşma, *Botrytis cinerea* ve *Coniella granati* sebebiyle çürüme oranlarında artış görülmüştür. Benzer durum Selcuk ve Erkan (2015) ve Ilgin ve Karaca (2016) tarafından yapılan çalışmalarda da belirtilmiştir. Watkins vd. (2004) 'Honeycrisp' elmalarında 10 °C'de bir hafta geciktirilmiş soğutma ile acı beneğin arttığını belirlemişlerdir. Jackson vd. (1999) 24 saatten fazla geciktirilmiş soğutma yabancılara mayalar ve bakteri artışına neden olmuştur. Çalışmamızda geciktirilmiş soğutma uygulanan narlarda çürüme şiddetindeki artışın nedeni ise aşırı oksijen düşmesi ile belirginleşmiştir. Ares vd. (2007) aşırı derecede O₂ seviyelerinin düşmesi (<%1) anaerobik solunumu oluşturarak dokularda bozulma, kötü tat ile kötü kokulara neden olmuştur. Ayrıca, bu durumun *Clostridium botulinum* gibi patojenik anaerobik mikroorganizmaların gelişmesi için potansiyel bir risk oluşturabileceği de belirtilmiştir (Farber vd. 2003).

5.2. Kükürtlü kağıt kullanımının etkileri

Farklı dozlarda sodyum metabisülfite içeren kağıt uygulamalarının her iki yılında, muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıpları da artış göstermiştir. Çalışmamızın birinci yılında kükürtlü kağıt uygulamaları kontrol'e göre daha düşük ağırlık kayıpları

göstermiştir. Denemenin ikinci yılında ise en düşük ağırlık kayıpları 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. Meyvelerin solunum hızındaki artış daha yüksek su kaybına neden olup ağırlık kaybında artış göstermektedir. Nelson (1983) kükürtlü kağıt uygulaması ile solunum hızı yavaşlattığını belirlenmiştir. Solunum hızındaki bu düşüş kükürtlü kağıt uygulamalarda daha düşük ağırlık kayıplarına neden olmuştur. Khezzadeh vd. (2013) ve Yaldiz (2015) tarafından yapılan çalışmalarda da üzümelerde kükürtlü kağıt uygulamasıyla minimum ağırlık kayıpları meydana gelmiştir. Bunun ambalajların nem geçişinin etkili bir şekilde sınırlandırılmasından kaynaklandığını saptamışlardır (Valizadeh ve Dundar 2018). Denemenin ikinci yılında, 3 g'lık kükürtlü kağıt ve kontrol uygulamaları arasında ağırlık kayıpları bakımından farklılık bulunmamıştır. Elde edilen bu sonuç Youssef vd. (2020) tarafından yapılan çalışma ile uyumluluk göstermiştir. Bu araştırmacılara göre yavaş ve çift salınlı kükürtlü kağıtların ağırlık kayıpları üzerine etkileri kontrol ile benzer olmuştur.

Farklı dozlarda sodyum metabisüfit içeren kağıt uygulamalarının her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresince kabuk renginin L^* değerleri azalış göstermiştir. Elde edilen bu sonuç Selcuk ve Erkan (2016) tarafından 'Beynar' çeşidinde yapılan çalışma ve Candir vd. (2012) tarafından 'Red Globe' üzüm çeşidinde yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir. L^* değerindeki azalmanın su kaybındaki artışla kabuk renginin daha koyu renk alması kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Selcuk ve Erkan 2015; Artes-Hernandez vd. 2004). Denemin her iki yılında, muhafazanın sonunda en yüksek L^* değeri 3.0 ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Gargin ve Altindisli (2016) de kükürtlü kağıt uygulaması yapılan 'Red Globe' üzümünün uygulanmayanlara göre daha yüksek L^* değerlerine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Denememizin her iki yılında da, muhafaza süresince C^* değerleri azalmıştır. Selcuk ve Erkan (2015) da 'Hicaznar' çeşidinde bu azalışı belirtmişlerdir. Denemenin ikinci yılında, en yüksek C^* değerleri 3.0 ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan narlarda elde edilmiştir. Gargin ve Altindisli (2016) de kükürtlü kağıt uygulanan 'Red Globe' üzümünün kontrole göre daha yüksek C^* değerlerine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Denememizin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında h° değerleri artış göstermiştir. Elyatem ve Kader (1984) muhafaza süresince narların kırmızı renginde azalış meydana geldiğini belirtmişlerdir. Denememizin birinci yılında 1.5 g'lık, ikinci yılında da ise 3.0 ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulaması yapılan narlarda daha yüksek h° değerleri tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Selcuk ve Erkan (2015) ile Gargin ve Altindisli (2016) tarafından yapılan çalışmalar ile uyum içersindedir.

Denemenin her iki yılında da muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak dış görünüş ve tat değerleri düşüş göstermiştir. Muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte narlarda su kaybı köşelenme ve renk değişimlerine neden olmaktadır. Selcuk ve Erkan (2014) tarafından çalışmada da muhafaza süresince narlarda dış görünüş ve tat değerlerinin azaldığı belirtilmiştir. Crisosto ve Mitchel (2002) dış görünüşteki azalmaların ağırlık kayıplardaki artıştan kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmanın

birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulaması yapılan narlarda, denemenin ikinci yılında ise 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında daha yüksek dış görünüş puanları elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında muhafaza sonunda en yüksek tat değeri 3.0 ve 4.5 g'lık uygulamalarda, manav koşullarında ise 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasının daha iyi tat değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Candir vd. (2012) ve Fernandez-Trujillo vd. (2008) tarafından yapılan çalışmalarda üzümelerde kükürtlü kağıt uygulamasının dış görünüş ve tat değerleri açısından olumlu etki yaptığı belirtilmiştir. Çalışmada denenen dozlar narlarda SO₂ zararına yol açmamıştır. Buna karşılık üzümde denenen bazı kükürtlü kağıt uygulamalarının tadı olumsuz etkilediği ancak bu durumun tüketici tercihlerini etkilemediği belirtilmiştir (Artes-Hernandez vd. 2006).

Farklı dozlarda sodyum metabisüfit içeren kağıt denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında SÇKM miktarları azalmıştır. Bunun narlarda muhafaza süresince meyvenin solunumunda sukroz hidrolizi ve indirgen şekerin kullanılmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Selcuk ve Erkan 2015). Denemede birinci yılında manav ve ikinci yılında soğuk depo koşullarında en yüksek SÇKM miktarları 1.5 ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Bunun nedeni kontrol uygulamasında kükürtlü kağıt uygulamalarına göre daha yüksek mantarsal nedenli bozulmuş meyve miktarı olduğunu düşünülmektedir (Candir vd. 2012).

Farklı dozlarda sodyum metabisüfit içeren kağıt denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza sürelerinin uzamasına paralel olarak TEA miktarları azalış göstermiştir. Artes vd. (2000) tarafından MAP ortamında muhafaza edilen 'Mollar de Elche' nar çeşidinde benzer olarak TEA miktarlarının muhafaza süresinin uzamasıyla azaldığı belirtilmiştir. Bunun asitlerin solunumda kullanılmış olabileceğinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Echeverria ve Valich 1989). Çalışmamızın her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Benzer durum, yavaş ve çift salımlı kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan 'Nubia' üzüm çeşidinde de tespit edilmiştir (Youssef vd. 2020).

Farklı dozlarda sodyum metabisüfit içeren kağıt denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresi uzadıkça toplam fenolik madde miktarlarında azalışlar meydana gelmiştir. Benzer durum 'Ruby' nar çeşidinde yapılan muhafaza çalışmasında da belirtilmiştir (Fawole ve Opara 2013). Bu azalışın fenolik bileşikleri parçalayan enzim aktivitelerindeki artıştan kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızın her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında 3.0 ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamaları daha yüksek toplam fenolik madde miktarlarına sahip olmuşlardır. Valizadeh ve Dundar (2018), 'Red Globe' ve 'Alphonse Laval' üzüm çeşitlerinde SO₂ uygulamasının toplam fenolik madde miktarlarının korunmasında etkili olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşılık Cantin vd. (2012) tarafından maviyemişte yapılan kükürt dioksit fümigasyonun toplam fenolik madde miktarları üzerine istatistiksel olarak

önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Buradaki farklılığın meyvelerin biyokimyasal özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kükürtlü kağıt uygulamalarında yüksek toplam fenolik madde miktarları bulunması nedeni ise SO₂ uygulaması ile PPO enzim aktivitesini düşürdüğünü ve fenolik oksidasyonun inhibe edildiğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Riquebourg vd. 1996).

Farklı dozlarda sodyum metabisüfit içeren kağıt denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak toplam flavonoid miktarlarında artış meydana gelmiştir. Çalışmanın birinci yılında soğuk depo koşullarında en yüksek toplam flavonoid miktarı 3.0 ve 4.5 g'lık uygulamalarda iken, manav koşullarında ise 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında ise kükürtlü kağıt uygulamalarının toplam flavonoid miktarı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. İlk yıl kükürtlü kağıt uygulamalarında yüksek flavonoid miktarının bulunmasının meyvelerdeki PAL aktivitesindeki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. PAL aktivitesindeki artış ile yüksek toplam fenolik madde miktarlarının flavonoid miktarı üzerine etkili olduğu belirtilmiştir (Dokhanieh vd. 2013).

Farklı dozlarda sodyum metabisüfit içeren kağıt denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte toplam antioksidan aktivitesi azalış göstermiştir. Elde edilen sonuçlar Arendse vd. (2014) ve Fawole ve Opara (2013) tarafından yapılan çalışmalar ile uyumluluk göstermiştir. Bu araştırmacılar 'Wonderful' 'Bhagwa' ve 'Ruby' nar çeşitlerinde muhafaza süresi uzadıkça toplam antioksidan aktivitesinin azaldığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda bu azalışların muhafaza süresince toplam fenolik madde ve toplam antosiyanin miktarlardaki düşüşlerden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Gil vd. (2000) fenolik bileşikler, antosiyanin ve hidrolize edilebilir danenlerle doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Selcuk ve Erkan (2014) ve Selcuk ve Erkan (2015) narlarda toplam antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik madde miktarlarıyla doğrudan ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Zheng vd. (2008) Çin maviyemişinde toplam fenolik madde miktarlarıyla toplam antioksidan aktivitesi arasında pozitif korelasyon olduğunu bildirilmişlerdir. Çalışmamızda kükürtlü kağıt uygulamaları kontrol grubu meyvelerine göre daha yüksek toplam antioksidan aktivitesi göstermişlerdir. Benzer şekilde Xue ve Yi (2017) üzümde SO₂ uygulamasıyla antioksidan aktivitesinin arttığını ortaya koymuşlardır. Çalışmamızda kükürtlü kağıt uygulamalarında daha yüksek toplam antioksidan aktivitesinin nedeni ise bu uygulamalarda daha yüksek toplam fenolik madde miktarlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Farklı dozlarda sodyum metabisüfit içeren kağıt denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. Caleb vd. (2013) 'Acco' ve 'Herskawitz' nar çeşitlerinde muhafaza süresi uzadıkça toplam antosiyanin miktarlarının azaldığını belirtmişlerdir. Buna karşılık düşük sıcaklıkta muhafaza sürelerinin uzamasıyla birlikte

‘Mollar’ nar çeşidinde toplam antosiyanin miktarlarında artış görülmüştür. Gil vd. (1995). Lopez-Rubira vd. (2005) ‘Mollar of Elche’ nar çeşidinde muhafaza süresince toplam antosiyanin miktarlarında önemli bir değişiklik olmadığını tespit etmişlerdir. Turfan vd. (2011) narlarda farklı asitlik seviyelerindeki meyvelerin hasat sonrası toplam antosiyanin biyosentezinde değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızın ikinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının toplam antosiyanin miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığını belirlenmiştir. Brondino vd. (2021) frenk üzümü ve Youssef vd. (2020) ‘BRS Nubia’ üzümünde SO₂ uygulamasının toplam antosiyanin miktarları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Benzer olarak Colombo vd. (2020), ‘BRS Nubia’ üzümünde kükürtlü kağıt uygulamalarının toplam antosiyanin miktarları üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Denemenin birinci yılında, soğuk depoda 1.5 g’lık ve manav koşullarında 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarda en düşük toplam antosiyanin miktarları tespit edilmiştir. Çalışmamızın ikinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında en yüksek toplam antosiyanin miktarı belirlenmiştir. Artes-Hernandez vd. (2003) ‘Napolyon’ üzüm çeşidinde SO₂ uygulamasının düşük toplam antosiyanin miktarına sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Bunun nedeni ise SO₂ gazının antosiyanin ile reaksiyona girerek antosiyanin miktarlarını azaltması olarak açıklanmıştır (Jia vd. 2020). Cantin vd. (2012) ‘Emerald’ maviyemiş meyvelerinde SO₂ uygulaması ile daha yüksek toplam antosiyanin miktarı elde edilmiştir. Bu farklılıkların doz ve meyvenin pomolojik özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Farklı dozlarda sodyum metabisüfit içeren kağıt denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak askorbik asit miktarları azalmıştır. Arendse vd. (2014) ‘Wonderful’ Al-Mughrabi vd. (1995) ‘Taeifi’, ‘Banati’ ve ‘Manfaloti’ nar çeşitlerinde muhafaza süresince askorbik asit miktarının azalış gösterdiğini belirtmişlerdir. Muhafaza süresi uzadıkça askorbik asitlerdeki bu düşüşün nedeni dehidro-l-askorbik asidin (DHAA) 2,3-diketo-l-gulonik aside geri dönüşümsüz oksidasyonu ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Arendse vd. 2014). Khan ve Singh (2008) MAP ortamında muhafaza edilen ‘Tegan Blue’ Japon eriklerinde askorbik asit miktarındaki azalmanın nedeni ise askorbik asit biyosentezinde gecikme veya hızlı parçalanmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Denemenin birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşulları ile ikinci yılında soğuk depo koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının askorbik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Hakimi vd. (2017) çilek ve Han vd. (2001) longan meyvelerinde kükürtlü kağıt uygulamasının askorbik asit miktarları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Denemenin ikinci yılında manav koşullarında en düşük askorbik asit miktarı 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. Chen vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, ‘Kyoho’ sofralık üzümünde kükürt dioksit uygulaması daha düşük askorbik asit içeriği sonuçlanmıştır. Rivera vd. (2013) papaya meyvesinde SO₂ uygulaması ile düşük askorbik asit içeriği nedeninin olarak bu

uygulamalarda ağırlık kayıplarının daha yüksek olmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Çalışmamızda da ikinci yılın manav koşullarında 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında yüksek ağırlık kayıpları bulunmuştur.

Farklı dozlarda sodyum metabisülfite içeren kağıt denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresince organik asit miktarları azalmıştır. Aarabi vd. (2008) muhafaza süresi uzadıkça organik asitlerde düşüş meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bunun nedenini hasat edilen meyvelerde trikarboksilik asit döngüsü olmak üzere genel metabolizmada organik asitlerin önemli bir kaynak olarak kullanılması ile açıklamışlardır (Selcuk ve Erkan 2015). Çalışmamızda meyvelerdeki sitrik asit miktarı, malik asit, süksinik asit ve oksalik asit miktarlarına göre daha yüksek bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç Poyrazoglu vd. (2002)'nin çalışmaları ile benzerlik göstermiştir. Denemenin birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının sitrik, malik, süksinik ve oksalik asitler üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Denemenin birinci yılında soğukta depolanan narlarda süksinik asit miktarı bakımından 3.0 ve 4.5 g'lık uygulamalar aynı grupta yer alırken 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında daha yüksek süksinik asit miktarı bulunmuştur. İkinci yılında ise hem soğuk depo hem de manav koşullarında süksinik asit miktarları bakımından 4.5 ve 1.5 g'lık uygulamalar istatistiksel olarak aynı grupta yer alırken 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulaması ise daha yüksek içeriğe sahip olmuştur. Elde edilen sonuçlar Salur-Can vd. (2017) ile benzerlik göstermiştir. Bu araştırmacılar tarafından yapılan çalışmada, kükürtle kurutulmuş kayısıların daha yüksek süksinik asit miktarlarına sahip olduğu belirtilmiştir. Bunun nedeni ise SO₂ miktarlarına bağlı olarak solunum hızında artış veya düşüş gösterebileceği olarak ifade edilmektedir (Pallardy 2010). Ayrıca solunum hızını kontrol eden enzimlerin de SO₂ uygulamasına karşı duyarlılıklarının değişiklik gösterebileceği belirtilmektedir (Koziol ve Whatley 2016). Aynı araştırmacılar fasulyede SO₂ uygulaması ile Krebs döngüsüne ilişkin enzim aktivitelerinin azaltıldığını belirlemişlerdir. Çalışmamızda da 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulaması ile en yüksek süksinik asit miktarı bulunmasının düşük solunum hızından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Farklı dozlarda sodyum metabisülfite içeren kağıt denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte fenolik bileşiklerin miktarlarında azalış meydana gelmiştir. Lashkari (2021) de muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak 'Malase Torsh Saveh' nar çeşidinde fenolik bileşiklerin düşüş gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu durumunun muhafaza süresi uzadıkça MAP poşetlerindeki CO₂ seviyesinin artışından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda belirlenen gallik asit miktarları Hmid vd. (2017) tarafından 'Mollar Osin Hueso' nar çeşidinde tespit edilen (8.85 mg 100 mL⁻¹) miktarlara benzer bulunmuştur. Elde edilen protokateşik ve klorojenik asit miktarları ise Allam (2016) tarafından 'Manfaluti' nar çeşidinde tespit edilen protokateşik asit (5.74 mg 100 mL⁻¹) ve klorojenik asit (1.10 mg 100 mL⁻¹) miktarları ile de uyumlu bulunmuştur. Denemenin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının protokateşik

ve klorojenik asit miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Benzer şekilde birinci yılın hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının gallik asit miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Birinci yılın hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek gallik asit miktarları aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 1.5, 3.0 ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Uthairathanakij vd. (2010) de longan meyvelerinde kükürtlü kağıt uygulaması ile en yüksek fenolik bileşiklerin elde edildiğini belirtmişlerdir. Bu durumun kükürtlü kağıt kullanımı ile PPO enzim aktivitesinin inhibe edilmesinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Zhang vd. 1999). Ayrıca, Ricquebourg vd. (1996) sodyum metabisülfite uygulaması ile PPO enzim aktivitesinin azaltıldığını belirlemişlerdir.

Farklı dozlarda sodyum metabisülfite içeren kağıt denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresince üşüme zararı ortaya çıkmamıştır. Benzer olarak Selcuk ve Erkan (2014) ve Selcuk ve Erkan (2015) tarafından yapılan çalışmalarda da muhafaza süresi uzadıkça narlarda üşüme zararı tespit edilmemiştir. Çalışmamızda üşüme zararı bulunmamasının nedeni olarak seçilen depolama sıcaklığının (6°C) uygun olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Farklı dozlarda sodyum metabisülfite içeren kağıt denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresince MAP ortamında O₂ seviyeleri azalış, CO₂ seviyeleri ise artış göstermiştir. Artes vd. (2000), Selcuk ve Erkan (2014), Selcuk ve Erkan (2015) tarafından yapılan çalışmalarda da MAP ortamında narların muhafaza edilmesi ile O₂ ve CO₂ seviyeleri sırasıyla azalış ve artış göstermiştir. Denemenin birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında en düşük O₂ seviyesi 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. Kaur vd. (2014) liçi meyvelerinin SO₂ ve düşük yoğunluklu polietilen içerisinde muhafaza edilmesi sonucu ortamdaki O₂ seviyesinin azaldığını belirtmişlerdir. Denemenin birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek O₂ ve en düşük CO₂ seviyeleri 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. İkinci yılında ise hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek O₂ ve en düşük CO₂ seviyeleri 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Brondino vd. (2021)'nin araştırmaları ile uyumluluk göstermiştir.

Farklı dozlarda sodyum metabisülfite içeren kağıt denemesinin her iki yılında, muhafaza süresi uzadıkça MAP torbalarında belirlenen kükürt dioksit miktarları depolamanın 45. gününe kadar artmış, daha sonraki süreçte ise azalış göstermiştir. Brondino vd. (2021) tarafından MAP ve kükürtlü kağıt kullanılarak muhafaza edilen frenk üzümünde poşet içi kükürt dioksit miktarı muhafazanın 10. gününde artış daha sonraki süreçte ise azalış göstermiştir. Ayrıca, bu araştırmacılar muhafazanın sonunda da MAP torbalarında kükürt dioksit bulunduğunu tespit etmişler. Çalışmamızda her iki deneme yılında da hem soğuk depo hem de manav koşullarında MAP torbalarda en yüksek kükürt dioksit üretimi çift salınım yapan 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında

tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarımız Zutahy vd. (2008) ile benzerlik göstermiştir. Bu araştırmacılar da kükürtlü kağıt uygulamalarında MAP içerisinde kükürt dioksit üretiminde artış görüldüğünü ve bu artışın çift salınlı kükürtlü kağıt kullanılan MAP torbalarda daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. ABD Gıda ve İlaç İdaresi meyve ve sebzelerde 10 ppm'den yüksek SO₂ kalıntısının sorunlu olduğunu bildirmiştir. Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı tarafından üzümde izin verilebilir SO₂ kalıntılarını 10 ppm olarak belirlemiştir (Timbo vd. 2004). CODEX genel standartlarına göre kurutulmuş kayısılarda izin verilen maksimum kükürt seviyesi 2000 ppm'dir (Kiran vd. 2019). Çalışmamızda kükürt dioksit oranları sadece MAP ortamında tespit edilmiştir. Stadtman vd. (1946) muhafaza süresi ile kükürt dioksit kalıntıları aralarında olumsuz korelasyon olduğunu belirlemişlerdir. Bu araştırmacılar zamanla kükürt dioksit kalıntılarının tamamen kaybolduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda denenen dozların narlarda olumsuz bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir.

Farklı dozlarda sodyum metabisülfite içeren kağıt denemesinin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresi uzadıkça çürüme şiddeti artış göstermiştir. Selcuk ve Erkan (2014) ve Artes vd. (1998) muhafaza süresince narların çürüme şiddetlerinde artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Denemenin her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarında kontrol grubuna göre daha düşük çürüme şiddeti meydana gelmiştir. Cantin vd. (2011) incir, Cantin vd. (2012) maviyemiş, Brondino vd. (2021) frenk üzümü, Ahmed vd. (2018) üzüm, Daniel-Swartland vd. (2022) domateslerde, SO₂ uygulaması yapılan meyvelerde daha düşük çürümelerin meydana geldiğini bildirmişlerdir. Çift salınlı kükürtlü kağıt uygulaması *Botrytis cinerea* sporlarının gelişmesini engellemiştir. Yavaş salınlı kükürtlü kağıt ihracatta daha uzun süre aktif kalabilmektedir (Mustonen 1992). Çalışmamızda kükürtlü kağıt uygulamalarında kontrol grubuna göre daha düşük çürüme şiddetinin nedeni ise kükürtlü kağıtlarda aktif bileşen içeren sodyum metabisülfite (Na₂S₂O₅)'in su ile teması geçerek SO₂ gazı salınımı yapmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. SO₂ gazı özellikle *Botrytis cinerea* etmenini öldürücü etkiye sahiptir (Ahmed vd. 2018). Yapılan bir çalışmada 7 g'lık kükürtlü kağıt uygulaması 'Benitaka' üzümünde gri küf (*Botrytis cinerea*) gelişiminin azaltıldığı belirlenmiştir (Junior vd. 2019). Cantin vd. (2011) incirlerde yüksek SO₂ uygulamasının çürümeleri azalttığını ancak meyvelerde ağartmaya neden olduğunu belirtmişlerdir.

6. SONUÇLAR

Hasattan sonra farklı sürelerde geciktirilerek soğuk zincire alınan ‘Hicaznar’ çeşidinde muhafaza süresince ağırlık kayıplarında artışlar gözlenmiştir. Çalışmanın her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza sonunda en düşük ağırlık kaybı doğrudan soğuk zincire alınan kontrol grubu meyvelerinde tespit edilmiştir. Soğutmada yaşanan gecikmeler hasat sonrası ağırlık kaybını artırıcı etki yapmıştır.

Farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılarak depolanan ‘Hicaznar’ çeşidinde muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte meyvelerin L^* ve C^* değerleri azalmış buna karşılık h° değerleri artış göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında en düşük L^* değerleri GS 144 saat uygulamasında, ikinci yılında ise GS 144 saat, GS 96 saat ve GS 48 saat uygulaması yapılan narlarda tespit edilmiştir. Genel olarak geciktirilmiş soğutma meyvelerdeki parlaklığı azaltıcı etki göstermiştir. Denemenin birinci yılında soğuk depoda muhafaza sonunda en yüksek C^* değeri kontrol uygulamasında tespit edilirken birinci yılında manav, ikinci yıl hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek C^* değeri ise kontrol ile GS 48 saat uygulamalarında belirlenmiştir. Renk doygunluğu açısından soğutmanın gecikmesi C^* değerlerinde azalmaya neden olmuştur. Ancak, 48 saat soğutma gecikmesinin C^* değeri açısından tolere edilebilir seviyede olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek h° değeri doğrudan soğut zincire alınan kontrol grubundan alınmıştır.

Farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılarak depolanan ‘Hicaznar’ nar çeşidinde muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte dış görünüş ve tat skala değerleri azalış göstermiştir. Çalışmanın her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek dış görünüş ve tat değerleri kontrol uygulamasında belirlenmiştir.

Farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılarak depolanan ‘Hicaznar’ çeşidinin birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek SÇKM miktarları GS 144 saat uygulamasında tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise geciktirilmiş soğutma uygulamaları ile kontrol uygulaması arasında SÇKM miktarı açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılarak depolanan ‘Hicaznar’ çeşidinde muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte TEA miktarları azalış göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında geciktirilmiş soğutma uygulamaları ile kontrol uygulaması arasında TEA miktarları bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Ancak çalışmanın ikinci yılında, en yüksek TEA miktarı kontrol grubunda belirlenmiştir.

Farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılarak depolanan ‘Hicaznar’ çeşidinde muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak toplam fenolik madde miktarları azalış göstermiştir. Çalışmanın her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek toplam fenolik madde miktarları kontrol uygulamasında tespit edilmiştir.

Farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılarak depolanan ‘Hicaznar’ çeşidinde muhafaza süresi uzadıkça toplam flavonoid miktarları artmıştır.

Çalışmanın birinci yılında manav koşullarında en yüksek toplam flavonoid miktarı kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Buna karşılık birinci yıl soğuk depo, ikinci yıl soğuk depo ve manav koşullarında geciktirilmiş soğutma ve kontrol uygulamalarının toplam flavonoid miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılarak depolanan ‘Hicaznar’ çeşidinde muhafaza süresince toplam antioksidan aktivitesi azalış göstermiştir. Çalışmamızda hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek toplam antioksidan aktivitesi kontrol grubu meyvelerinde tespit edilmiştir.

Farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılarak depolanan ‘Hicaznar’ çeşidinde muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte toplam antosiyanin miktarları azalmıştır. Çalışmanın birinci yılında, soğuk depoda en yüksek toplam antosiyanin miktarı kontrol ve GS 96 saat uygulamalarında, manav koşullarında ise maksimum toplam antosiyanin miktarı kontrol ile GS 144 saat uygulamalarında belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise hem soğuk depo hem de manav koşullarında geciktirilmiş soğutma ve kontrol uygulamaları arasında toplam antosiyanin miktarları bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılarak depolanan ‘Hicaznar’ çeşidinde muhafaza süresince askorbik asit miktarları azalış göstermiştir. Çalışmanın her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek askorbik asit miktarları kontrol grubunda tespit edilmiştir.

Farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılarak depolanan ‘Hicaznar’ çeşidinde muhafaza süresince organik asit miktarları azalış göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında geciktirilmiş soğutma ve kontrol uygulamaları arasında sitrik asit, malik asit, süksinik asit ve oksalik asit miktarları bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise hem soğuk depo hem de manav koşullarında geciktirilmiş soğutma uygulamalarının sitrik ve süksinik asit miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Birinci denemenin ikinci yılında ise soğuk depoda geciktirilmiş soğutma uygulamasının malik asit miktarı üzerine istatistiksel olarak önemli bir etki bulunmamışken manav koşullarındaki etkisi istatistiksel olarak önemlidir. Çalışmanın ikinci yılında ise manav koşullarında en yüksek malik asit miktarı kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Çalışmanın birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında geciktirilmiş soğutma uygulamasının oksalik asit miktarları üzerine etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek oksalik asit miktarı kontrol grubunda gerçekleşmiştir.

Farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılarak depolanan ‘Hicaznar’ çeşidinde muhafaza süresince fenolik bileşiklerin miktarları azalış göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşulları ile ikinci yıl soğuk depoda geciktirilmiş soğutma uygulamalarının gallik asit miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Çalışmanın ikinci yılında manav koşullarında en yüksek gallik asit miktarı kontrol grubunda tespit edilmiştir. Çalışmanın her iki yılında da hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek

protokateşik asit miktarı kontrol meyvelerinde belirlenmiştir. Çalışmanın her iki yılında da soğukta depolanan narlarda geciktirilmiş soğutma uygulamalarının klorojenik asit miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Çalışmanın her iki yılında da manav koşullarında en yüksek klorojenik asit miktarları kontrol grubunda tespit edilmiştir.

Farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılarak depolanan ‘Hicaznar’ çeşidinde çalışmanın her iki yılında da hem soğuk depo hem de manav koşullarında üşüme zararı gözlenmemiştir.

Farklı sürelerde geciktirilmiş soğutma uygulaması yapılarak depolanan ‘Hicaznar’ çeşidinde muhafaza süresince MAP içi O₂ seviyeleri azalış, CO₂ seviyeleri ise artış göstermiştir. Çalışmanın her iki yılında da hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafazanın sonunda en yüksek O₂ ve en düşük CO₂ seviyeleri kontrol grubunda tespit edilmiştir.

Muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak meyvelerdeki çürüme şiddeti artış göstermiştir. Çalışmanın her iki yılında da hem soğuk depo hem de manav koşullarında en düşük çürüme şiddeti kontrol uygulamasında tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, ‘Hicaznar’ nar çeşidinde hasattan sonra soğutmanın gecikmesi meyvelerdeki kalite parametrelerini olumsuz etkilemiştir. Gecikmenin 48 saat üzerine çıkması bu kayıpları daha da artırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ‘Hicaznar’ çeşidinin hasat sonrası kalite kayıpları önlemek için soğutmada herhangi bir gecikme olmaksızın doğrudan 6 °C’de ve %90-95 oransal nemde depolanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Hasattan sonra farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan ‘Hicaznar’ çeşidinde muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte ağırlık kayıplarında artış görülmüştür. Çalışmanın birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında en düşük ağırlık kayıpları kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise hem soğuk depo hem de manav koşullarında en düşük ağırlık kayıpları 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ile ‘Hicaznar’ nar çeşidinde muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin kabuk renginin L^* ve C^* değerlerinde azalış buna karşılık h^o değerinde artış görülmüştür. Çalışmanın birinci yılında soğukta depolamada en yüksek L^* değeri 3.0 g’lık ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında, manav koşullarında ise sırasıyla 3.0 g’lık, 4.5 g’lık ve 1.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir. İkinci yılda ise en yüksek L^* değeri 4.5 g’lık ile 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında ortaya çıkmıştır. Çalışmanın birinci yılında soğukta depolama sonunda en yüksek C^* değeri kontrol grubunda, manav koşullarında ise 3.0 g ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. İkinci yılda ise 4.5 g’lık ile 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında daha yüksek değerler tespit edilmiştir. Çalışmanın birinci yılında en yüksek h^o değeri 1.5 g’lık, ikinci yılında ise 4.5 ve 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan ‘Hicaznar’ çeşidinin dış görünüş ve tat skala değerleri muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak azalış göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında hem soğuk depo

hem de manav koşullarında en yüksek dış görünüş ve tat skala değerleri 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise en yüksek dış görünüş değeri 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında soğuk depoda en yüksek tat değeri 4.5 ve 3.0 g'lık uygulamalarda, manav koşullarında ise 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan 'Hicaznar' çeşidinin SÇKM miktarları muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak azalmıştır. Çalışmanın birinci yılında soğukta depolanan narlarda kükürtlü kağıt uygulamalarının SÇKM miktarları üzerine önemli bir etkisi bulunmamışken, manav koşullarında ise 1.5 ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarının SÇKM miktarlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında, soğukta depolamada en yüksek SÇKM miktarları 3.0 ve 1.5 g uygulamaları ile kontrol uygulamasında saptanırken, manav koşullarında ise kükürtlü kağıt uygulamalarının SÇKM miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan 'Hicaznar' çeşidinin TEA miktarları muhafaza süresince azalış göstermiştir. Çalışmanın her iki yılında da hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan 'Hicaznar' çeşidinin toplam fenolik madde miktarları muhafaza süresince azalış göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında soğuk depoda en yüksek toplam fenolik madde miktarları sırasıyla 4.5, 3.0 ve 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında, manav koşullarında ise 4.5 ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek toplam fenolik madde miktarları 4.5 ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan 'Hicaznar' çeşidinin toplam flavonoid miktarları muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte artmıştır. Çalışmanın birinci yılında soğuk depoda en yüksek toplam flavonoid miktarları 4.5 ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında, manav koşullarında ise sırasıyla 4.5, 3.0 ve 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının toplam flavonoid miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan 'Hicaznar' çeşidinin toplam antioksidan aktivitesi muhafaza süresi uzadıkça azalış göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında, soğuk depoda en yüksek toplam antioksidan aktivitesi 4.5 ve 3.0 g'lık uygulamalarda, manav koşullarında ise 4.5 ve 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek toplam antioksidan aktivitesi sırasıyla 4.5, 3.0 ve 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında belirlenmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan 'Hicaznar' nar çeşidinin toplam antosiyanin miktarları muhafaza süresince azalış göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında soğuk depoda en yüksek toplam antosiyanin

miktarları 4.5 ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında, manav koşullarında ise 4.5 ve 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamaları ile kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının toplam antosiyanin miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan 'Hicaznar' çeşidinde muhafaza süresince askorbik asit miktarları azalmıştır. Çalışmanın birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında, ikinci yılın soğuk depo koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının askorbik asit miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise manav koşullarında en düşük askorbik asit miktarı 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında tespit edilmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan 'Hicaznar' çeşidinin sitrik asit, malik asit, süksinik asit ve oksalik asit miktarları muhafaza süresince azalış göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının sitrik asit, malik asit ve oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çalışmanın ikinci yılında ise hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının sitrik asit ve soğuk depoda oksalik asit miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çalışmanın birinci yılında soğuk depoda en yüksek süksinik asit miktarı 3 ve 4.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılında farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamalarının soğuk depoda malik asit miktarı üzerine etkileri önemsiz, manav koşullarında ise en yüksek malik asit miktarı 3 g'lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir. İkinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında en yüksek süksinik asit miktarları 4.5 ve 1.5 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalarında, manav koşullarında ise en yüksek oksalik asit miktarları 4.5 ve 3.0 g'lık kükürtlü kağıt uygulamalardan elde edilmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan 'Hicaznar' çeşidinin gallik asit, protokateşik asit ve klorojenik asit miktarları muhafaza süresince azalış göstermiştir. Çalışmanın her iki yılında da hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının protokateşik asit ve klorojenik asit miktarları üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Çalışmanın birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının gallik asit miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Buna karşın denemenin ikinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında kükürtlü kağıt uygulamalarının gallik asit miktarları üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan 'Hicaznar' çeşidinde çalışmanın her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında üşüme zararı ortaya çıkmamıştır.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan ‘Hicaznar’ çeşidinde muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak O₂ seviyeleri azalış, CO₂ seviyeleri ise artış göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza sonunda en yüksek O₂ seviyesi ile en düşük CO₂ seviyesi 3.0 g’lık uygulamada, ikinci yılında ise benzer durum 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan ‘Hicaznar’ çeşidinde kükürt dioksit salınımı muhafaza süresince azalış göstermiştir. Çalışmanın her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında en düşük salınım 1.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalardan elde edilmiştir.

Çalışmanın her iki yılında hem soğuk depo hem de manav koşullarında muhafaza süresince nar danelerinde herhangi bir kükürt dioksit kalıntısına rastlanmamıştır.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları yapılan ‘Hicaznar’ çeşidinde çürüme şiddeti muhafaza süresi uzadıkça artış göstermiştir. Çalışmanın birinci yılında, en düşük değer istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 1.5, 3.0 ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise soğuk depoda en düşük değer 4.5 g’lık uygulamada, manav koşullarında ise 4.5 ve 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir.

Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt uygulamaları ‘Hicaznar’ çeşidinde hasat sonrası meyve kalitesini korumada etkili bulunmuştur. Kükürtlü kağıt uygulamaları karşılaştırıldığında en yüksek *L** değeri ve toplam fenolik madde miktarları 4.5 ve 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında tespit edilmiştir. Çalışmanın birinci yılında, en yüksek dış görünüş, tat, O₂ seviyesi ile en düşük CO₂ seviyesi ve çürüme şiddeti 3.0 g’lık kükürtlü kağıt uygulamasında belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında, en yüksek *C**, *h°* değerleri, dış görünüş, tat, toplam fenolik madde miktarı, süksinik asit miktarı, O₂ seviyesi ile en düşük ağırlık kayıpları, CO₂ seviyesi ve çürüme şiddeti 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarında ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, elde edilen bulgulara göre 3.0 ve 4.5 g’lık kükürtlü kağıt uygulamalarının ‘Hicaznar’ çeşidinin hasat sonrası kalitesini korumak için önerilebileceği düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Aarabi, A. Barzegar, M. and Azizi, M.H. 2008. Effect of cultivar and cold storage of pomegranate (*Punica granatum* L.) juices on organic acid composition. *ASEAN Food Journal*, 15: 45–55.
- Aguero, M.V. Viacava, G.E. Moreira, M.R. and Roura, S.I. 2014. Delayed cooling or suboptimal storage temperatures reduce butterhead lettuce shelf-life. *International Journal of Vegetable Science*, 20: 59-77.
- Ahmed, S. Roberto, S.R. Domingues, A.R. Shahab, M. Junior, O.J.C. Sumida, C.H. and De Souza, R.T. 2018. Effects of different sulfur dioxide pads on *Botrytis* mold in ‘Italia’ table grapes under cold storage. *Horticulturae*, 4 (4): 1-13.
- Ahmed, S. Roberto, S.R. Youssef, K. Colombo, R.C. Shahad, M. Junior, O.J.C. Sumida, C.H. and De Souza, R.T. 2019. Postharvest preservation of the new hybrid seedless grape, ‘BRS Isis’, grown under the double-cropping a year system in a subtropical area. *Agronomy*, 9 (10): 1-11.
- Ait-Oubahou, A. 1999. Modified atmosphere packaging of tomato fruit. *CIHEAM-Options Mediterraneennes*, 42: 103–114.
- Alaoui, F.T. Askarne, L. Boubaker, H. Boudyach, E.H. and Aoumar, A.A.B. 2017. Control of gray mold disease of tomato by postharvest application of organic acids and salts. *Plant Pathology Journal*, 16: 62-72.
- Allam, H. 2016. Impact of processing on flavor volatiles and physicochemical properties of pomegranate juice. *Suez Canal University Journal of Food Sciences*, 3 (1): 67-74.
- 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.
- Al-Mughrabi, M.A. Bacha, M.A. Abdel rahman, A.O. 1995. Effects of storage temperature and duration on fruit quality of three pomegranate cultivars. *Journal of King Saud University*, 7: 239–248.
- Al-Said, F.A. Opara, L.U. and Al-Yahyai, R.A. 2009. Physico-chemical and textural quality attributes of pomegranate cultivars (*Punica granatum* L.) grown in the Sultanate of Oman. *Journal of Food Engineering*, 90: 129-134.
- Arah, I.K. Amaglo, H. Kumah, E.K. and Ofori, H. 2015. “Preharvest and postharvest factors affecting the quality and shelf life of harvested tomatoes: a mini review”, *International Journal of Agronomy*, 2015: 1-6.
- Arendse, E. Fawole, O.A. and Opara, U.L. 2014. Effects of postharvest storage conditions on phytochemical and radical-scavenging activity of pomegranate fruit (cv. Wonderful). *Scientia Horticulturae*, 169: 125-129.
- Ares, G. Lareo, C. and Lema, P. 2007. Modified atmosphere packaging for postharvest storage of mushrooms. A review. *Fresh Produce*, 1 (1): 32–40.

- Arpaia, M.L. Mitchell, F.G. Mayer, G. and Kader, A.A. 1984. Effects of delays in establishing controlled atmospheres on kiwifruit softening during and following storage. *Journal of American Society for Horticultural Science*, 109 (6): 768-770.
- Artes, F. Tudela, J.A. and Gil, M.I. 1998. Improving the keeping quality of pomegranate fruit by intermittent warming. *European Food Research and Technology*, 207: 316–321.
- Artes, F. Villaescusa, R. and Tudela, J.A. 2000. Modified atmosphere packaging of pomegranate. *Journal of Food Science*, 65: 1112-1116.
- Artes-Hernandez, F. Artes, F. and Tomas-Barberan, F.A. 2003. Quality and enhancement of bioactive phenolics in cv. Napoleon table grapes exposed to different postharvest gaseous treatments. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 5290-5295.
- Artes-Hernandez, A. Aguayo, E. and Artes, F. 2004. Alternative atmosphere treatments for keeping quality of ‘Autumn seedless’ table grapes during long-term cold storage. *Postharvest Biology and Technology*, 31: 59-67.
- Artes-Hernandez, F. Tomas-Barberan, F.A. and Artes, F. 2006. Modified atmosphere packaging preserves quality of SO₂-free ‘Superior Seedless’ table grapes. *Postharvest Biology and Technology*, 39: 146-154.
- Aviram, M. Dornfeld, L. Rosenblat, M. Volkoya, N. Kaplan, M. Coleman, R. Hayek, T. Presser, D. and Fuhrman, B. 2000. Pomegranate juice consumption reduces oxidative stress, atherogenic modifications to LDL, and platelet aggregation: studies in humans and in atherosclerotic apolipoprotein E-deficient mice. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71 (5): 1062-1076.
- Badawy, M.E.I. and Rabea, E.I. 2009. Potential of the biopolymer chitosan with different molecular weights to control postharvest gray mold of tomato fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 51: 110-117.
- Baltacıoglu, C. Velioglu, S. and Karacabey, E. 2011. Changes in total phenolic and flavonoid contents of rowanberry fruit during postharvest storage. *Journal of Food Quality*, 34: 278-283.
- Bernalte, M.J. Sabio, E. Hernandez, M.T. Grevasini, C. 2003. Influence of storage delay on quality of ‘Van’ sweet cherry. *Postharvest Biology and Technology*, 28: 303-312.
- Brennan, P.S. and Shewfelt, R.L. 1989. Effect of cooling delay at harvest on broccoli quality during postharvest storage. *Journal of Food Quality*, 12: 13-22.
- Brondino, L. Davide, C. and Giuggioli, N.R. 2021. Influence of a sulphur dioxide active storage system on the quality of *Ribes rubrum* L. berries. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 71 (3): 279-288.

- Burdon, J. Lallu, N. Haynes, G. McDermott, K. and Billing, D. 2008. The effect of delays in establishment of a static or dynamic controlled atmosphere on the quality of 'Hass' avocado fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 49: 61-68.
- Bügem. 2021. "Bitkisel üretim verileri". <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce/Bitkileri/Urunler-Ve-Uretim> [Son erişim tarihi: 16.11.2022].
- Caleb, O.J. Opara, U.L. and Witthuhn, C.R. 2011. Modified atmosphere packaging of pomegranate fruit and arils: A review. *Food and Bioprocess Technology*, 5: 15-30.
- Caleb, O.J. Opara, U.L. and Witthuhn, C.R. 2012. Modified atmosphere packaging of pomegranate fruit and arils: A review. *Food and Bioprocess Technology*, 5: 15-30.
- Caleb, O.J. Opara, U.L. Mahajan, P.V. Manley, M. Mokwena, L. and Tredoux, A.G.J. 2013. Effect of modified atmosphere packaging and storage temperature on volatile composition and postharvest life of minimally-processed pomegranate arils (cvs. 'Acco' and 'Herskowitz'). *Postharvest Biology and Technology*, 79: 54-61.
- Candir, E. Ozdemir, A.E. Kamiloglu, O. Soylu, E.M. Dilbaz, R. and Ustun, D. 2012. Modified atmosphere packaging and ethanol vapor to control decay of 'Red Globe' table grapes during storage. *Postharvest Biology and Technology*, 63: 98-106.
- Cantin, C.M. Minas, L.S. Goulas, V. Jimenez, M. Manganaris, G.A. Michailides, T.J. and Crisosto, C.H. 2012. Sulfur dioxide fumigation alone or in combination with CO₂-enriched atmosphere extends the market life of highbush blueberry fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 67: 84-91.
- Cantin, C.M. Palou, L. Bremer, V. Michailides, T.J. and Crisosto, C.H. 2011. Evaluation of the use of sulfur dioxide to reduce postharvest losses on dark and green figs. *Postharvest Biology and Technology*, 59: 150-158.
- Cantwell, M.I. and Thangaiah, A. 2012. Acceptable cooling delays for selected warm season vegetables and melons. *Acta Horticulturae*, 934: 77-84.
- Cappellini, R.A. Stretch, A.W. and Wilson, G.S. 1961. Effects of sulfur dioxide on the reduction of postharvest decay of latham red raspberries. *Plant Disease Reporter*, 45:301-303.
- Carter, Q.C. Feng, D. Chapman, M.H. and Gabler, F. 2018. Survival of foodborne pathogens on commercially packed table grapes under simulated refrigerated transit conditions. *Food Microbiology*, 72: 199-205.
- Chaudhary, P.R. Jayaprakasha, G.K. Porat, R. and Patil, B.S. 2014. Low temperature conditioning reduces chilling injury while maintaining quality and certain bioactive compounds of 'Star Ruby' grapefruit. *Food Chemistry*, 153: 243-249.

- Chen, R. Wu, P. Cao, D. Tian, H. Chen, C. and Zhu, B. 2019. Edible coatings inhibit the postharvest berry abscission of table grapes caused by sulfur dioxide during storage. *Postharvest Biology and Technology*, 152: 1-8.
- Chen, X. Wang, P. Gu, M. Hou, B. Zhang, C. Zheng, Y. Sun, Y. Jin, S. and Ye, N. 2022. Identification of PAL genes related to anthocyanin synthesis in tea plants and its correlation with anthocyanin content. *Horticultural Plant Journal*, 8 (3): 381-394.
- Cherono, K. Sibomana, M. and Workneh, T.S. 2018. Effect of infield handling conditions and time to pre-cooling on the shelf-life and quality of tomatoes. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21: 1-12.
- Chironi, S. Sortino, G. Allegra, A. Slaetta, F. Valeria, C. and Ingrassia, M. 2017. Consumer assessment on sensory attributes of fresh table grapes cv. 'Italia' and 'Red Globe' after long cold storage treatment. *Chemical Engineering Transactions*, 58: 421-426.
- Colombo, R.C. Carvalho, D.U. Cruz, M.A. Sumida, C.H. Ahmed, S. Shahab, M. and Roberto, S.R. 2020. Control of postharvest gray mold of 'BRS Nubia' table grape under cold storage. *Seminars: Agricultural Sciences*, 41(6): 3457-3464.
- Crisosto, C.H. Garner, D. Andris, H.L. and Day, K.R. 2004. Controlled delayed cooling extends peach market life. *HortTechnology*, 14(1): 99-104.
- Crisosto, C.H. Garner, D. Crisosto, G.M. Sibbett, S. and Day, K.R. 1994. Late harvest and delayed cooling induce internal browning of 'Ya Li' and 'Seuri' Chinese pears. *HortScience*, 29 (6): 667-670.
- Crisosto, C.H. Mitcham, E.J. and Kader, A.A. 2000. Pomegranate, Produce Facts. https://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/Fact_Sheets/Datastores/Fruit_English/?uid=53&ds=798 [Accession date: 21.11.2022].
- Crisosto, C.H. and Mitchell, F.G. 2002. Postharvest handling systems: Small Fruits. In: A.A. Kader (Ed.) *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. 3rd Edn., DANR Publication, South Dakota, pp. 357-374.
- D'Souza, M.C. and Ingle, M. 1989. Effect of delay cooling on the poststorage flesh firmness of apples. *Journal of Food Science*, 54 (2): 493-494.
- Dalkilic, Z. and Gozlekci, S. 2021. Flowers, pollen, and stigma characteristics in relation to breeding in pomegranate. In: Gautam, R.K. and Parashar, S. (Eds.), *Punica granatum: Cultivation, properties and health benefits*. Nova Science Publishers, Hauppauge New York, pp. 1-20.
- Daniel-Swartland, C.K. Meitz-Hopkins, J.C. Vries, F.A. and Lennox, C.L. 2022. Postharvest management of decay on tomatoes using sulphur dioxide sheets. *Acta Horticulturae*, 1349: 157-162.
- Day, K.R. and Wilkins, E.D. 2011. Commercial pomegranate (*Punica granatum* L.) production in California. *Acta Horticulturae*, 890: 275-285.

- Dean, R. Van Kan, J.A.L. Pretorius, Z.A. Hammond-Kosack, K.E. Di Pietro, A. Spanu, P.D. Rudd, J.J. Dickman, M. Kahmann, R. Ellis, J. and Foster, G.D. 2012. The top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology*, 13 (4): 414-430.
- DeEll, J.R. Lum, G.B. and Ehsani-Moghaddam, B. 2016. Effects of delayed controlled atmosphere storage on disorder development in 'Honeycrisp' apples. *Canadian Journal of Plant Science*, 96 (4): 621-629.
- DeLong, J.M. Prange, R.K. and Harrison, P.A. 2004. The influence of pre-storage delayed cooling on quality and disorder incidence in 'Honeycrisp' apple fruit. *Postharvest Biology & Technology*, 33: 175-180.
- DeLong, J.M. Prange, R.K. Harrison, P.A. Embree, C.G. Nicholas, D.S. and Wright, A.H. 2006. The influence of crop-load, delayed cooling and storage atmosphere on post-storage quality of 'Honeycrisp'™ apples. *The Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 81 (3): 391-396.
- DeLong, J.M. Prange, R.K. Schotsmans, W.C. Nichols, D.S. and Harrison, P.A. 2009. Determination of the optimal pre-storage delayed cooling regime to control disorders and maintain quality in 'Honeycrisp'™ apples. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 84 (4): 410-414.
- Dogan, A. 2022. Effects of different oxygen levels with high-carbon dioxide atmosphere on postharvest quality of fresh fig under palliflex storage systems. *Horticulturae*, 8(5): 353.
- Dokhanieh, A.Y. Aghdam, M.S. Fard, J.R. and Hassanpour, H. 2013. Postharvest salicylic acid treatment enhances antioxidant potential of cornelian cherry fruit. *Scientia Horticulturae*, 154: 31-36.
- Domingues, A.R. Roberto, S.R. Ahmed, S. Shahad, M. Junior, O.J.C. Sumida, C.H. and De Souza, R.T. 2018. Postharvest techniques to prevent the incidence of *Botrytis* Mold of 'BRS Vitoria' seedless grape under cold storage. *Horticulturae*, 4 (3): 1-11.
- Echeverria, E. and Valich, J. 1989. Enzymes of sugar and acid metabolism in stored Valencia organs. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 114: 445-449.
- El-Nemr, S.E. Ismail, I.A. and Ragab, M. 1990. Chemical composition of juice and seeds of pomegranate fruit. *Food/Nahrung*, 7: 601-606.
- Elyatem, S.M. and Kader, A.A. 1984. Postharvest physiology and storage behaviour of pomegranate fruits. *Scientia Horticulturae*, 24: 287-298.
- Ergonul, P.G. and Nergiz, C. 2010. Determination of organic acids in olive fruit by HPLC. *Czech Journal of Food Sciences*, 28 (3): 202-205.

- Erkan, M. 1997. Antalya koşullarında üretilen ‘Washington Navel’ portakalı ve ‘Star Ruby’ altıntopunun deim sonrası fizyolojisi ve muhafaza üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 207 s.
- Erkan, M. and Dogan, A. 2018. Pomegranate/Roma-*Punica granatm*. In: Rodrigues, S. Silva, E.O. and Brito, E.S. (Eds.), Exotic Fruits. Academic Press, London, pp. 355-361.
- Erkan, M. and Dogan, A. 2019. Pomegranate. In: De Freitas, S.T. and Pareek, S. (Eds.), Postharvest physiological disorders in fruits and vegetables. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton Florida, pp. 529-549.
- Erkan, M. and Dogan, A. 2020. Subtropical fruits: Pomegranates. In: Gil, M.I. and Beaudry, R. (Eds.), Controlled and Modified Atmospheres for Fresh and Fresh-Cut Produce, Academic Press, London, pp. 477-486.
- Erkan, M. And Kader, A.A. 2011. Pomegranate (*Punica granatum* L.). In: Yahia, E.M. (Ed.), Postharvest Biology and Technology of tropical and subtropical fruits. Woodhead Publising, New York, pp. 287-311.
- Farber, J. N. Harris, L. J. Parish, M. E. Beuchat, L. R. Suslow, T. V. Gorney, J. R. Garrett, E.H. and Busta, F.F. 2003. Microbiological safety of controlled and modified atmosphere packaging of fresh and fresh-cut produce. *Comprehensive Review in Food Science and Food Safety*, 2: 142–160.
- Fawole, O.A. and Opara, U.L. 2013. Effects of storage temperature and duration on physiological responses of pomegranate fruit. *Industrial Crops and Products*, 47: 300-309.
- Fernandez-Leon, M.F. Fernandez-Leon, A.M. Lozano, M. Amodio, M.L. Colelli, G. and Gonzalez-Gomez, D. 2013. Retention of quality and functional values of broccoli ‘Parthenon’ stored in modified atmosphere packaging. *Food Control*, 31: 302-313.
- Fernandez-Trujillo, J.P. Obando-Ulloa, J.M. Baro, R. and Martinez, J.A. 2008. Quality of two table grape guard cultivars treated with single or dual-phase release SO₂ generators. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 82: 1-8.
- Fuleki, T. and Francis, F.J. 1968. Quantitative methods for anthocyanins. *Journal of Food Science*, 33 (1): 72-77.
- Gabler, F.M. Mercier, J. Jimenez, J.I. and Smilanick, J.L. 2010. Integration of continuous biofumigation with *Muscodor albus* with pre-cooling fumigation with ozone or sulfur dioxide to control postharvest gray mold of table grapes. *Postharvest Biology and technology*, 55: 78-84.
- Gao, J. and Rupasinghe, H.P.V. 2012. Characterization of ‘Honeycrisp’ and ‘McIntosh’ apple juice quality in relation to delayed cooling treatments. *The Open Food Science Journal*, 6: 12-15.

- Gargin, S. and Altindisli, A. 2016. Effect of climate on the quality and berry coloration of red globe grape variety with cold storage ability in Egirdir/Isparta. *BIO Web of Conferences*, 7: 01007.
- Ghafir, S.A.M. Ibrahim, I.Z. and Zaied, S.A. 2010. Response of local variety 'Shlefy' pomegranate fruits to packaging and cold storage. *Acta Horticulturae*, 877: 427-432.
- Gil, M. I. and Tudela, J. A. 2012. Postharvest requirements of peppers. In: Russo, V.M. (Ed.), *Peppers: Botany, Production, and Uses*. CABI, United States. pp. 241-254.
- Gil, M.I. Garcia-Viguera, C. Artes, F. and Tomas-Barberan, F.A. 1995. Changes in pomegranate juice pigmentation during ripening. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 68: 77-81.
- Gil, M.I. Tomas-Barberan, F.A. Hess-Pierce, B. Holcroft, D.M. and Kader, A.A. 2000. Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48: 4581-4589.
- Glozer, K. and Ferguson, L. 2011. Pomegranate production in Afghanistan, UC Davis College of Cultural and Environmental Sciences, Davis Campus. <https://ucanr.edu/sites/Pomegranates/files/164500.pdf> [Accession date: 20.11.2022].
- Gozleci, S. 1997. Hicaznar (*Punica granatum* L. Cv. Hicaznar) çeşidinin dölleme, meyve gelişimi, olgunlaşması üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 154 s.
- Gozlekci, S. Saracoglu, O. Onursal, E. And Ozgen, M. 2011a. Total phenolic distribution of juice, peel, and seed extracts of four pomegranate cultivars. *Pharmacognosy Magazine*, 7 (26): 161-164.
- Gozlekci, S. Ercisli, S. Okturen, F. and Sonmez, S. 2011b. Physico-chemical characteristics at three development stages in pomegranate cv. 'Hicaznar'. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39 (1): 241-245.
- Guerra, M. and Casquero, P.A. 2009. Influence of delayed cooling on storability and postharvest quality of European plums. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89 (6): 1076-1082.
- Gustavsson, J. Cederberg, C. Sonesson, U. and Emanuelsson, A. 2013. The methodology of the FAO study: "Global food losses and food waste – extent, causes and prevention"- FAO, 2011. S.I.K. Report No: 857 (published), Gothenberg (Sweden).
- Hai, L.H. Uthaibutra, J. and Joomwong, A. 2011. The prevention of pericarp browning and the maintenance of postharvest quality in Vietnamese longan cv. Long, using sodium metabisulfite treatment. *International Journal of Agriculture & Biology*, 13: 565-570.

- Hakimi, S.S. Sreevinas, K.N. Shankarappa, T.H. Krishna, H.C. and Sadananda, G.K. 2017. Effect of sulphur dioxide pads on enhancement of shelf life of strawberry (*Fragaria ananassa*) under ambient condition. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6 (7): 2371-2377.
- Han, D.M. Wu, Z.X. and Ji, Z.L. 2001. Effects of SO₂ treatment on the overall quality of longan fruits (cv. Shixia) during cold storage. *Acta Horticulturae*, 558: 375-380.
- Hansen, E. and Mellenthin, W.M. 1979. Commercial handling and storage practices for winter pears. Agric. Exp. Stn. Oreg. State Univ. Report No: 550 (Published), Corvallis.
- Harvey, J.M. and Harris, C.M. 1986. In-storage softening of kiwi fruit: effects of delayed cooling. *International Journal of Refrigeration*, 9 (6): 352-356.
- Herceg, Z. Kovacevic, D.B. Kljusuric, J.G. Jambrak, A.R. Zoric, Z. Dragovic-Uzelac, V. 2016. Gas phase plasma impact on phenolic compounds in pomegranate juice. *Food Chemistry*, 190: 665-672.
- Hmid, I. Elothmani, D. Hanine, H. Oukabli, A. and Mehinagic, E. 2017. Comparative study of phenolic compounds and their antioxidant attributes of eighteen pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars grown in Morocco. *Arabian Journal of Chemistry*, 10: S2675-S2684.
- Holland, D. Hatib, K. and Bar-Ya'akov. 2009. Pomegranate: Botany, Horticulture, Breeding. *Horticultural Reviews*, 35: 127-191.
- Ilgin, T. and Karaca, G. 2016. Fungal agents causing diseases on pomegranates grown in Antalya, Turkey. *Asian Journal of Agriculture and Food Sciences*, 4 (6): 286-294.
- Jackson, E.D. Sanford, K.A. Lawrence, R.A. McRae, K.B. and Stark, R. 1999. Lowbush blueberry quality changes in response to prepackaging delays and holding temperatures. *Postharvest Biology and Technology*, 15: 117-126.
- Jeon, K.H. Choi, J.Y. Kim, B.Y. Memon, A. and Lee, W.K. 2019. Quality characteristics of grapes stored using phytoncide and sulfur dioxide pads. *Korean Journal of Food Preservation*, 26 (3): 253-263.
- Jia, X. Hao, X. Zheng, Y. Zhang, J. Li, Y. Li, X. and Zhao, Z. 2020. Storage quality of "Red Globe" table grape (*Vitis vinifera* L.): Comparison between automatic periodical gaseous SO₂ treatments and MAP combined with SO₂ pad. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44 (8): 1-9.
- Johnston, J.W. Hewett, E.W. and Hertog, M.L.A.T.M. 2005. Apple (*Malus domestica*) softening in the postharvest coolchain: effects of delayed cooling and shelf-life temperatures. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 33: 283-292.
- Junior, O.J.C. Youssef, K. Koyama, R. Ahmed, S. Dominguez, A.R. Muhlbeier, D.T. and Roberto, S.R. 2019. Control of gray mold on clamshell-packaged 'Benitaka' table grapes using sulfur dioxide pads and perforated liners. *Pathogens*, 8 (4): 1-14.

- Kabir, M.S.N. Ali, M. Lee, W.H. Cho, S.I. and Chung, S.O. 2020b. Physicochemical quality changes in tomatoes during delayed cooling and storage in a controlled chamber. *Agriculture*, 10 (6): 1-12.
- Kabir, M.S.N. Ali, M. Lee, W.H. Cho, S.I. and Chung, S.O. 2021. Analysis of quality changes in bell pepper cultivars in response to delayed cooling in a controlled chamber. *International Food Research Journal*, 28(2): 350-358.
- Kabir, M.S.N. Chowdhury, M. Lee, W. Hwang, Y. Cho, S. and Chung, S. 2019. Influence of delayed cooling on quality of bell pepper (*Capsicum annuum* L.) stored in a controlled chamber. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 31 (4): 271-280.
- Kabir, M.S.N. Rasool, K. Lee, W.H. Cho, S.I and Chung, S.O. 2020a. Influence of delayed cooling on the quality of tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.) stored in a controlled chamber. *AIMS Agriculture and Food*, 5 (2): 272-285.
- Kader, A.A. 1995. Regulation of fruits physiology by controlled and modified atmosphere. *Acta Horticulturae*, 398: 59–70.
- Kader, A.A. Chordas, A. and Elyatem, S. 1984. Responses of pomegranates to ethylene treatment and storage temperature. *California Agriculture*, 38: 14-15.
- Kamel, H.M. Zaki, Z.A. and Abd El-Moneim, A.A. 2015. The effect of propolis and sodium metabisulfite as postharvest treatments on pomegranate arils storage. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 15 (10): 1962-1973.
- Kandylis, P. and Kokkonomagoulos, E. 2020. Food applications and potential health benefits of pomegranate and its derivatives. *Foods*, 9 (2): 122.
- Karadeniz, F. Burdurlu, H.S. Koca, N. and Soyer, Y. 2005. Antioxidant activity of selected fruits and vegetables grown in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 29: 297-303.
- Karakaplan, M. and Ozcan, M. 2017. Determination of phenolic acids in pomegranate juices by HPLC-DAD. *European Journal of Science and Technology*, 6 (10): 32-37.
- Kaur, R. Kumar, A. Mahajan, B.V.C. and Javed, M. 2014. Control of pericarp browning and quality retention of litchi fruit by post-harvest treatments and modified atmosphere packaging. *International Journal of Agricultural Science and Research*, 4 (2): 37-48.
- Kaynas, K. 2016. Postharvest handling of fruit and vegetables in Turkey. *Scientific papers. Series. B, Horticulture*, 60: 285-290.
- Khan, A.S. and Singh, Z. 2008. 1-Methylcyclopropene application and modified atmosphere packaging affect ethylene biosynthesis, fruit softening, and quality of 'Tegan Blue' Japanese plum during cold storage. *Journal of the American Society of Horticultural Science*, 133: 290–299.

- Khezzzadeh, K. Baneh, H.D. Hassani, A. Abdollahi, R. and Saedyan, R. 2013. Effects of sulfur pads and Ammi plant essential oils on storage life of Grapevine (*Vitis vinifera*) cv. Rasha. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5 (20): 2447-2453.
- King, G.A. and Henderson, K.G. 1988. Changes in quality of 'Red Delicious' and 'Golden Delicious' apples following delayed cooling versus delayed establishment of controlled atmosphere storage. *New Zealand Journal of Experiment Agriculture*, 16: 341-348.
- Kiran, T.R. Otlu, O. Karabulut, E. and Ozcan, N. 2019. Investigation of the effects of sun-dried apricot with different sulphur levels on oxidative stress markers. *Middle Black Sea Journal of Health Science*, 5 (3): 239-245.
- Kitazawa, H. Sato, T. Nakamura, N. and Motoki, S. 2013. Effects of post-harvest cooling delay on weight loss, soluble solid and ascorbic acid contents of strawberry fruit. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11 (3&4): 372-376.
- Kozioł, M. J. and Whatley, F. R. 2016. Gaseous air pollutants and plant metabolism. University Press, Cambridge, 480 p.
- Kozos, K. Ochmian, I. and Chelpiński, P. 2014. The effects of rapid chilling and storage conditions on the quality of Brigitta Blue cultivar highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.). *Folia Horticulturae*, 26 (2): 147-153.
- Kulkarni, A.P. and Aradhya, S.M. 2005. Chemical changes and antioxidant activity in pomegranate arils during fruit development. *Food Chemistry*, 93 (2): 319-324.
- Kupper, W. Pekmezci, M. and Henze, J. 1995. Studies on CA-Storage of pomegranate (*Punica granatum* L., cv. Hicaz). *Acta Horticulturae*, 398: 101-108.
- Lashkari, E. 2021. Effects of storage conditions on the total content of anthocyanins and degradation of phenolic compounds during storage of pomegranate fruit (*Punica granatum* L.). Preprint at <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1149948/v1>
- Lee, U.Y. Wang, M.H. Bae, T.M. Kim, S.J. Choi, J.H. Ahn, Y.J. and Chun, J.P. 2018. Effects of pre-drying, delayed cooling, and carbon dioxide on skin blackening disorder in Asian pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) 'Chuhwangbae'. *Horticultural Science and Technology*, 36 (3): 370-379.
- Li, L. Lichter, A. Kenigsbuch, D. and Porat, R. 2015. Effects of cooling delays at the wholesale market on the quality of fruit and vegetables after retail marketing. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39: 2533-2547.
- Lim, B.S. Choi, M.H. and Lee, J.S. 2018. Effects of an ice pack and sulfur generating pad treatment for home delivery on the quality of 'Duke' blueberry fruits. *Korean Journal of Agricultural Science*, 45 (4): 811-821.
- Lim, B.S. Lee, S.H. and Huwang, Y.S. 2011. Influence of SO₂ generating pad treatment on storage of grape berries. *Korean Journal of Agricultural Science*, 38 (4): 607-612.

- Lopez-Rubira, V. Conesa, A. Allende, A. and Artes, F. 2005. Shelf life and overall quality of minimally processed pomegranate arils modified atmosphere packaged and treated with UV-C. *Postharvest Biology and Technology*, 37: 174-185.
- Ma, H. Gao, K. Li, X. Chen, H. Li, Y. Li, Q. Zhang, L. and Zhao, P. 2014. Effect of sulfur dioxide treatment on the shelf life of red grape. *Advanced Materials Research*, 912-914: 1924-1927.
- Manganaris, G.A. Vicente, A.R. Crisosto, C.H. and Labavitch, J.M. 2008. Effect of delayed storage and continuous ethylene exposure on flesh reddening of 'Royal Diamond' plums. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88: 2180-2185.
- McGuire, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27: 1254-1255.
- Melgarejo-Flores, B.G. Ortega-Ramirez, L.A. Silva-Espinoza, B.A. Gonzalez-Aguilar, G.A. Miranda, M.R.A. and Ayala-Zavala, J.F. 2013. Antifungal protection and antioxidant enhancement of table grapes treated with emulsions, vapours, and coatings of cinnamon leaf oil. *Postharvest Biology and Technology*, 86: 321-328.
- Melgarejo, P. Salazar, D.M. and Artes, F. 2000. Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruits. *European Food Research and Technology*, 211: 185-190.
- Melgarejo-Sanchez, P. Martinez, J.J. Hernandez, F. Legua, P. Martinez, R. and Melgarejo, P. 2015. The pomegranate tree in the World: New cultivars and uses. *Acta Horticulturae*, 1089: 327-332.
- Mena, P. G. Garcia-Viguera, C. Navarro-Rico, J. Moreno, D.A. Bartual, J. Saura, D. and Marti, N. 2011. Phytochemical characterization for industrial use of pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars grown in Spain. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91 (10): 1893-1906.
- Michailidis, T.J. Puckett, R. Morgan, D. 2010. Pomegranate decay caused by *Pilidiella granati* in California. *Phytopathology*, 100, S83.
- Mitchel, F.G. 1987. Influence of cooling and temperature maintenance on the quality of California grown stone fruit. *International Journal of Refrigeration*, 10 (2): 77-81.
- Mohamedien, S.E.A. Saad, M.E.M. Atala, S.A. and Afifi, E.H.E. 2019. Effect of cooling delays on quality attributes of globe artichoke during cold storage. *Annals of Agricultural Science Moshtohor*, 57 (1): 105-112.
- Mohseni, A. 2009. The situation of pomegranate orchards in Iran. *Acta Horticulturae*. 818: 35-42.
- Moing, A. Renaud, C. Gaudillère, M. Raymond, P. Roudeillac, P. and Denoyes-Rothan, B. 2001. Biochemical changes during fruit development of four strawberry cultivars. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 126: 394-403.

- Mustonen, H.M. 1992. The efficacy of a range of sulfur dioxide generating pads against *Botrytis cinerea* infection & on out-turns quality of 'Calmeria' table grapes. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 32: 389–393.
- Nanda, S. Rao, D.V.S. Krishnamurthy, S. 2001. Effects of shrink wrapping and storage temperature on the shelf life and quality of pomegranate fruits cv. Ganesh. *Postharvest Biology and Technology*, 22: 61-69.
- Nelson, K.E. 1983. Retarding deterioration of table grapes with in-package sulfur dioxide generators with and without refrigeration. *Acta Horticulturae*, 138: 121-130.
- Nunes, M.C.N. Brecht, J.K. Morais, A.M.M.B. and Sargent, S.A. 1995b. Physical and chemical quality characteristics of strawberries after storage are reduced by a short delay to cooling. *Postharvest Biology and Technology*, 6: 17-28.
- Nunes, M.C.N. Brecht, J.K. Sargent, S.A. and Morais, A.M.M.B. 1995a. Effects of delays to cooling and wrapping on strawberry quality (cv. Sweet Charlie). *Food Control*, 6 (6): 323-328.
- Ogumo, E.O. Kunyanga, C.N. Kimenju, J.W. Okoth, M.W. 2018. Effects of harvest time and duration before cooling on the post-harvest quality and shelf-life stability of French bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 8 (5): 1-6.
- Onur, C. 1988. Nar özel sayı. *Derim*, 5 (4): 147-192.
- Ozkaya, O. Dundar, O. and Ozdemir, A.E. 2008. Evaluation of ethanol, and sulfur dioxide pad effects on quality parameters of stored table grapes. *Asian Journal of Chemistry*, 20 (2): 1544-1550.
- Pallardy, S. G. 2010. Physiology of woody plants. Academic Press, London, 464 p.
- Pareek, S. Valero, D. and Serrano, M. 2015. Postharvest biology and technology of pomegranate. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95: 2360-2379.
- Pekmezci, M. and Erkan, M. 2004. Pomegranate. In: Gross, K.C. Wang, C.Y. and Saltveit, M. (Eds.), The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. USDA Agricultural handbook 66. Beltsville, pp. 501-505.
- Pintado, C.J.M. Velardo, B. Lozano, M. Gonzalez-Gomez, D. Hernandez, T. and Tabla, R. 2010. Effect of delayed storage on chilling injury incidence and postharvest quality attributes of peaches and nectarines. *Acta Horticulturae*, 877: 513-521.
- Pols, S. Botes, A. Williams, E. and Vries, F. 2019. Combined treatments of MAP and SO₂ to decrease postharvest losses in tomatoes. *Acta Horticulturae*, 1256: 427-434.
- Poyrazoglu, E. Gokmen, V. and Artik, N. 2002. Organic acids and phenolic compounds in pomegranates (*Punica granatum* L.) grown in Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15: 567–575.

- Qin, G.Z. Tian, S.P. Xu, J. and Wan, Y.K. 2003. Enhancement of biocontrol efficacy of antagonistic yeasts by salicylic acid in sweet cherry fruit. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 62 (3): 147–154.
- Qu, W. Breska, A.P. Pan, Z. and Ma, H. 2012. Quantitative determination of major polyphenol constituents in pomegranate products. *Food Chemistry*, 132: 1585-1591.
- Quarshi, H.Q. Ahmed, W. Azmat, R. Chendouh-Brahmi, N. Quyyum, A. and Abbas, A. 2023. Post-harvest problems of strawberry and their solutions. In: Kafkas, N.E. (Ed.), Recent studies on strawberries. IntechOpen, London. pp. 1-14.
- Rab, A. Rehman, H. Haq, I. Sajid, M. Nawab, K. and Ali, K. 2013. Harvest stages and pre-cooling influence the quality and storage life of tomato fruit. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 23 (5): 1347-1352.
- Rehman, M. Khan, N. and Jan, I. 2007. Postharvest losses in tomato crop (A case of Peshawar valley). *Sarhad Journal of Agriculture*, 23 (4): 1279-1284.
- Ricquebourg, S.L. Robert-Da Silva, C.M.F. Rouch, C.C. and Cadet, F.R. 1996. Theoretical support for a conformational change of polyphenol oxidase induced by metabisulfite. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44: 3457-3460.
- Rivera, S.A. Zoffoli, J.P. and Latorre, B.A. 2013. Determination of optimal sulfur dioxide time and concentration product for postharvest control of gray mold of blueberry fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 83: 40-46.
- Robbins, J. and Moore, P.P. 1992. Fruit quality of stored, fresh red raspberries after a delay in pre cooling. *HortTechnology*, 2 (4): 468-470.
- Rodriguez, J. and Zoffoli, J.P. 2016. Effect of sulfur dioxide and modified atmosphere packaging on blueberry postharvest quality. *Postharvest Biology and Technology*, 117: 230-238.
- Saito, S. and Xiao, C.L. 2017. Evaluation of sulfur dioxide-generating pads and modified atmosphere packaging for control of postharvest diseases in blueberries. *Acta Horticulturae*, 1180: 123-128.
- Salem, S.A. and Hegazi, S.M. 1973. Chemical changes occurring during the processing of sun-dried apricot juice. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 24 (2): 123-126.
- Salur-Can, A. Turkyilmaz, M. and Ozkan, M. 2017. Effects of sulfur dioxide concentration on organic acids and β -carotene in dried apricots during storage. *Food Chemistry*, 221: 412-421.
- Samiullah, S. Sreenivas, K.N. and Shankarappa, T.H. 2015. Sulfur dioxide pads on enhancement of shelf life of strawberry (*Fragaria ananassa*). *Environment & Ecology*, 33 (4B): 1821-1826.
- Sanchez-Gutierrez, J.A. Vazquez-Sanchez, M. Alvarez-Bernal, D. Mares-Quinones, M.D. Valiente-Banuet, J.I. Medina-Medrano, J.R. and Villar-Luna, E. 2018.

- Determination of phenolic compounds and the antioxidant capacity of *Ximenia parviflora* Benth. Var. *parviflora* (Olacaceae) fruit by high performance liquid chromatography with Diode array detection. *Analytical letters*, 51 (13): 1986-1998.
- Sayyari, M. Babalar, M. Kalantari, S. Serrano, M. and Valero, D. 2009. Effect of salicylic acid treatment on reducing chilling injury in stored pomegranates. *Postharvest Biology and Technology*, 52: 152-154.
- Sayyari, M. Castillo, S. Valero, D. Diaz-Mula, H.M. and Serrano, M. 2011. Acetyl salicylic acid alleviates chilling injury and maintains nutritive and bioactive compounds and antioxidant activity during postharvest storage of pomegranates. *Postharvest Biology and Technology*, 60: 136-142.
- 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. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 16: 360-367.
- Seibert, E. Gonzalez, S. Orellana, A. Luchsinger, L. and Bender, R.J. 2008. Delayed cooling effect on the quality of 'Constanza' plums. *Bargantia*, 67 (1): 233-242.
- Seibert, E. Leao, M.L.D. Sandra, R. Bender, R.J. 2010. Delayed cooling on the quality of Maciel peaches. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 32 (3): 477-483.
- Selcuk, N. 2012. Farklı asitlik seviyelerindeki narlarda sıcak su ve modifiye atmosferde paketlenme uygulamalarının antioksidan bileşikler ve muhafaza üzerine etkileri. Doktora tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 344 s.
- Selcuk, N. and Erkan, M. 2015. Changes in phenolic compounds and antioxidant activity of sour-sweet pomegranates cv. 'Hicaznar' during long-term storage under modified atmosphere packaging. *Postharvest Biology and Technology*, 109: 30-39.
- Selcuk, N. and Erkan, M. 2016. Impact of passive modified atmosphere packaging on physicochemical properties, bioactive compounds, and quality attributes of sweet pomegranates. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40: 475-488.
- Selcuk, N. Erkan, M. 2014. Changes in antioxidant activity and postharvest quality of sweet pomegranates cv. Hicranar under modified atmosphere packaging. *Postharvest Biology and Technology*, 92: 29-36.
- Sen, F. Oksar, R.E. Kinay-Teksur, P. and Bayramoglu, A. 2020. Effects of sulphur dioxide and chlorine dioxide treatments on quality of 'Sultana Seedless' table grapes in storage. *Acta Horticulturae*, 1275: 229-236.
- Shulman, Y. Fainberstein, L. and Lavee, S. 1984. Pomegranate fruit development and maturation. *Journal of Horticultural Science*, 59 (2): 265-274.

- Sivakumar, D. Terry, L.A. and Korsten, L. 2010. An overview on litchi fruit quality and alternative postharvest treatments to replace sulfur dioxide fumigation. *Food Reviews International*, 26 (2): 162-188.
- Skrede, G. Wrolstad, R.E. and Durst, R.W. 2000. Changes in anthocyanins and polyphenolics during juice processing of highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.). *Journal of Food Science*, 65 (2): 357-364.
- Spanos, G.A. and Wrolstad, R.E. 1990. Influence of Processing and Storage on the Phenolic Composition of Thompson Seedless Grape Juice. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 38: 1565-1571.
- Spayd, S.E. Norton, R.A. and Hayrynen, L.D. 1984. Influence of sulfur dioxide generators on red raspberry quality during postharvest storage. *Journal of Food Science*, 49 (4): 1067-1069.
- Stadtman, E.R. Barker, H.A. Mrak, E.M. and Mackinney, G. 1946. Storage of dried fruit-Influence of moisture and sulfur dioxide on deterioration of apricots. *Industrial and Engineering Chemistry*, 38 (1): 99-104.
- Tetteh, M.K. Prussia, S.E. NeSmith, D.S. Verma, B.P. and Aggarwal, D. 2004. Modelling Blueberry firmness and mass loss during cooling delays and storage. *American Society of Agricultural Engineers*, 47 (4): 1121-1127.
- Thomidis, T. 2014. Fruit rots of Pomegranate (cv. Wonderful) in Greece. *Australasian Plant Pathology*, 43: 583-588.
- Timbo, B. Koehler, K.M. Wolyniak, C. and Klontz, K.C. 2004. Sulfite-A food and drug administration review of recalls and reported adverse events. *Journal of Food Protection*, 67 (8): 1806-1811.
- Turfan, O. Turkyilmaz, M. Yemis, O. and Ozkan, M. 2011. Anthocyanin and colour changes during processing of pomegranate (*Punica granatum* L., cv. Hicaznar) juice from sacs and whole fruit. *Food Chemistry*, 129: 1644–1651.
- Uthairatanakij, A. Jitareerat, P. Photchanachai, S. and Leamtim, P. 2010. Combined treatments of sulfur dioxide and polyethylene bags on the quality and disease incidence in gamma irradiated longan fruit 'DAW'. *Acta Horticulturae*, 877: 1489-1494.
- Valizadeh, A. and Dundar, O. 2018. Farklı derim sonrası uygulamaların sofralık üzümünün soğukta muhafazasına etkileri. *Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 35 (5): 102-109.
- Watkins, C.B. Nock, J.F. Weis, S.A. Jayanty, S. and Beaudry, R.M. 2004. Storage temperature, diphenylamine, and pre-storage delay effects on soft scald, soggy breakdown and bitter pit of 'Honeycrisp' apples. *Postharvest Biology and Technology*, 32: 213-221.
- Xue, M. and Yi, H. 2017. Induction of disease defense responses by SO₂ during the preservation of 'Red Globe' grapes. *Chinese Journal of Applied and Environmental Biology*, 23: 806–810.

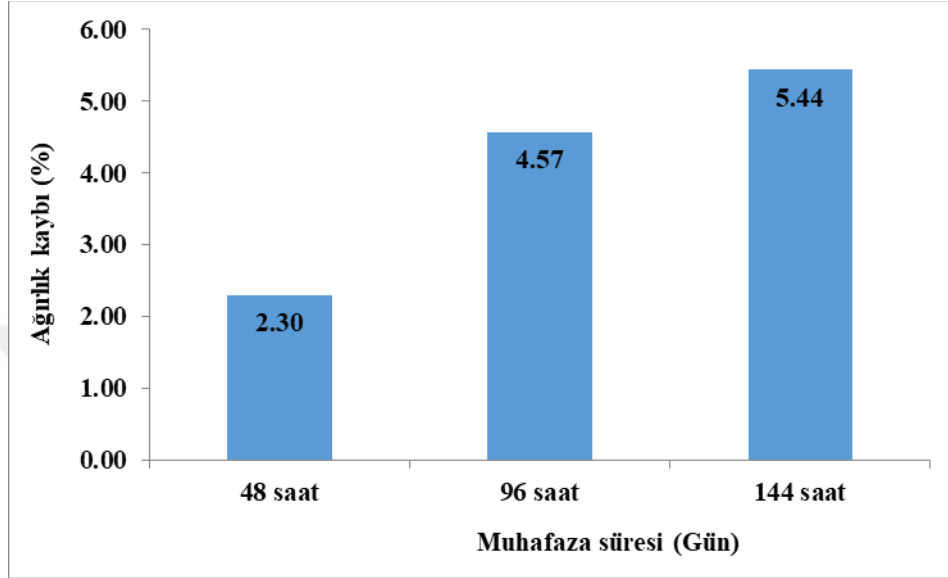
- Yaldiz, S. 2015. Sofralık Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin depolamasında farklı kükürt dioksit jeneratörlerinin etkinliğinin araştırılması. Yüksek lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Bornova-İzmir, 58 s.
- Yaldiz, S. and Sen, F. 2015. Research on efficiency of different sulphur dioxide generators on storability of table Sultana Seedless grapes. *Journal of Agriculture Faculty of Ege University*, 52 (3): 297-305.
- Yaman, S. Öcal, Ö. Toprak, Z. Avcı, F. Bayazit, S. ve Çalışkan, O. 2015. Farklı yükseltelerde 'Hicaznar' çeşidinin meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Meyve Bilimi*, 2 (2): 9-15.
- Yıldırım, E. ve Başpınar, H. 2011. Aydın ili nar bahçelerinde saptanan zararlı ve predatör türler, yayıslı, zararlı türlerden önemlilerinin pöpülasyon değişimi ve zararı. *Turkish Bulletin of Entomology*. 1(3): 169-180.
- Yokoyama, V.Y. Miller, G.T. and Crisosto, C.H. 2001. Pers response in packed table grapes to low temperature storage combined with slow-release sulfur dioxide pads in basic and large-scale tests. *Journal of Economic Entomology*, 94 (4): 984-8
- Youssef, K. Junior, O.J.C. Muhlbeier, D.T. and Roberto, S.R. 2020. Sulfur dioxide pads can reduce gray mold while maintaining the quality of clamshell-packaged 'BRS Nubia' seeded table grapes grown under protected cultivation. *Horticulturae*, 6 (2): 1-9.
- Youssef, K. Roberto, S.R. Chiarotti, F. Koyama, R. Hussain, I. and De Souza, R.T. 2015. Control of *Botrytis* mold of the new seedless grape 'BRS Vitoria' during cold storage. *Scientia Horticulturae*, 193: 316-321.
- Zagory, D. Ke, D. Kader, A.A. 1989. Long term storage of 'Early Gold' and 'Shinko' Asian pears in low oxygen atmospheres. In: Fellman, J.K. (Ed.), Proceedings of the fifth international controlled atmosphere research. Wenatchee, 353-357 pp.
- Zarfeshany, A. Asgary, S. and Javanmard, S.H. 2014. Potent health effects of pomegranate. *Advanced Biomedical Research*, 3: 100.
- Zhang, Z.Q. Pang, X.Q. Ji, Z.L. and Li, T. 1999. Effect of SO₂ release on storage and postharvest physiology of longan fruits. *Chinese Journal of Tropical Crops*, 20: 54-58.
- Zhao, J.M. Bronlund, J.E. and East, A.R. 2015a. Effect of cooling rate on kiwifruit firmness and rot incidence in subsequent storage. *Acta Horticulturae*, 1079: 313-318.
- Zhao, P. Gao, Li. Li, X. Zhang, L. Li, F. Hu, J. Ma, H. and Li, Y. 2015b. Effect of sulfur dioxide treatment on storage quality of Red grape. *Applied Mechanics and Materials*, 713-715: 2677-2680.

- Zheng, Y.H. Yang, Z.F. and Chen, X.H. 2008. Effect of high oxygen atmospheres on fruit decay and quality in Chinese bayberries, strawberries and blueberries. *Food Control*, 19: 470–474.
- Zhenxian, W. Dongmei, H. Zouliang, J. and Weixin, C. 1999. Effect of sulphur dioxide treatment on enzymatic browning of longan pericarp during storage. *Acta Horticulturae Sinica*, 26 (2): 91-95.
- Zhou, H.W. Lurie, S. Lers, A. Khatchitski, A. Sonogo, L. and Arie, R.B. 2000. Delayed storage and controlled atmosphere storage of nectarines: two strategies to prevent wooliness. *Postharvest Biology and Technology*, 18: 133-141.
- Zore, R.V. Khunt, A.K. and Amale A.J. 2019. Resource use efficiency in Pomegranate (*Punica granatum* L.) production in Maharashtra. *International Journal of Recent Scientific Research*, 10 (7): 33642-33644.
- Zutahy, Y. Lichter, A. Kaplunov, T. and Lurie, S. 2008. Extended storage of ‘Red Globe’ grapes in modified SO₂ generating pads. *Postharvest Biology and Technology*, 50: 12-17.

8. EKLER

8.1. Geciktirilmiş soğutma çalışması ile ilgili ekler

8.1.1. Narlarda farklı süreler geciktirilmiş soğutma uygulamalarının ağırlık kayıpları üzerine etkileri Şekil 8.1’de verilmiştir.



Şekil 8.1. 48, 96 ve 144 saat geciktirilmiş soğutma uygulamaları yapılan narlarda saptanan ağırlık kayıpları (%)

8.2. Kükürtlü kağıt çalışması ile ilgili ekler

8.2.1. Usare rengi

8.2.1.1. L^* değeri

Çizelge 8.1. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımı ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin L^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	28.98a	27.09ac	25.70be	24.50cg	23.49eh	17.18i ²	24.49B¹
3.0 g	28.98a	27.73ab	26.67ad	23.90eg	22.67fh	20.95h	25.15B
4.5 g	28.98a	28.60a	27.01ac	26.76ad	23.32eh	22.06fh	26.12A
Kontrol	28.98a	27.43ab	24.72cf	24.15dg	21.81gh	18.34i	24.24B
Ort. (Muh. Sür.)	28.98A	27.71B	26.03C	24.83D	22.82E	19.63F¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 1.1696, Uyg.: 0.955, Muh. Sür. × Uyg.: 2.3391						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 8.2. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımı ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin L^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	28.98a	23.26cd	22.09de	21.80de	18.67fg	13.42h ²	21.37C¹
3.0 g	28.98a	24.95bc	24.77bc	23.27cd	21.43de	20.20ef	23.93B
4.5 g	28.98a	26.75b	24.59c	24.42c	23.37cd	20.83e	24.82A
Kontrol	28.98a	24.86bc	20.34ef	17.43g	17.26g	14.44h	20.55D
Ort. (Muh. Sür.)	28.98A	24.96B	22.95C	21.73D	20.18E	17.22F¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.9691, Uyg.: 0.7912, Muh. Sür. × Uyg.: 1.9382						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 8.3. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin L^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	29.07a	27.14bc	24.72e	22.92fg	22.21gh	16.51j ²	23.76C¹
3.0 g	29.07a	27.60ac	26.46cd	25.15de	22.79fh	21.76gh	25.47B
4.5 g	29.07a	28.54ab	27.20bc	26.94bc	24.03ef	22.15gh	26.32A
Kontrol	29.07a	27.27bc	23.91ef	24.11ef	21.18h	18.22i	23.96C
Ort. (Muh. Sür.)	29.07A	27.64B	25.57C	24.78D	22.55E	19.66F¹	
LSD(0.05)	Muh. Sür.: 0.7624, Uyg.: 0.6225, Muh. Sür. × Uyg.: 1.5247						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 8.4. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımı ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin L^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	29.07a	23.02fg	22.00gh	21.07hi	17.91j	14.37k ²	21.24C¹
3.0 g	29.07a	25.82bc	25.26cd	23.03fg	21.42hi	20.08i	24.11B
4.5 g	29.07a	27.10b	25.15ce	24.26df	23.73ef	20.94hi	25.04A
Kontrol	29.07a	24.74ce	20.15i	16.89j	16.76j	13.24k	20.14D
Ort. (Muh. Sür.)	29.07A	25.17B	23.14C	21.31D	19.95E	17.16F¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.6689, Uyg.: 0.5461, Muh. Sür. × Uyg.: 1.3377						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

8.2.1.2. C* değeri

Çizelge 8.5. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımı ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin C* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	3.63e	3.81de	5.58b	4.21ce	4.39ce	4.24ce ²	4.31AB ¹
3.0 g	3.63e	3.93de	4.60cd	3.71e	4.38ce	3.90de	4.03B
4.5 g	3.63e	3.65e	4.26ce	6.40a	4.96bc	4.21ce	4.52A
Kontrol	3.63e	4.12de	4.25ce	4.33ce	3.93de	4.01de	4.05B
Ort. (Muh. Sür.)	3.63D	3.88CD	4.67A	4.66A	4.41AB	4.09BC ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3322, Uyg.: 0.2712, Muh. Sür. × Uyg.: 0.6643						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 8.6. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin C* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	3.63f	4.09df	4.50ce	4.07df	4.10df	3.90df ²	4.05B ¹
3.0 g	3.63f	3.86ef	4.65cd	4.51ce	4.07df	4.01df	4.12B
4.5 g	3.63f	5.56b	3.99df	3.76ef	4.36cf	4.07df	4.23B
Kontrol	3.63f	4.04df	6.54a	4.66cd	6.01ab	4.89c	4.96A
Ort. (Muh. Sür.)	3.63D	4.39BC	4.92A	4.25C	4.63AB	4.22C ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.3256, Uyg.: 0.2659, Muh. Sür. × Uyg.: 0.6512						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 8.7. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin C* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	3.68ef	3.82ef	5.51b	4.09df	4.30de	4.33de ²	4.29AB ¹
3.0 g	3.68ef	3.85ef	4.68cd	3.68ef	4.28de	3.61f	3.96C
4.5 g	3.68ef	3.61f	4.05ef	6.14a	4.98bc	4.08df	4.42A
Kontrol	3.68ef	4.08df	4.18df	4.69cd	3.95ef	3.88ef	4.08BC
Ort. (Muh. Sür.)	3.68C	3.84BC	4.60A	4.65A	4.38A	3.97B ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.2692, Uyg.: 0.2198, Muh. Sür. × Uyg.: 0.5384						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 8.8. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin C^* değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	3.68f	3.79ef	4.40cd	4.02ef	3.88ef	3.67f ²	3.91C ¹
3.0 g	3.68f	3.75ef	4.37cd	4.42cd	3.84ef	3.91ef	3.99C
4.5 g	3.68f	5.32b	3.87ef	3.69f	4.09de	4.11de	4.13B
Kontrol	3.68f	3.64f	6.39a	4.43cd	6.30a	4.56c	4.83A
Ort. (Muh. Sür.)	3.68D	4.12C	4.76A	4.14C	4.53B	4.06C ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.1599, Uyg.: 0.1306, Muh. Sür. × Uyg.: 0.3199						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

8.2.1.3. h° değeri

Çizelge 8.9. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	95.66ab	100.04a	56.21i	76.25cg	64.20fi	75.06dg ²	77.90AB ¹
3.0 g	95.66ab	83.64bd	69.09ei	93.35ab	84.47ac	66.75ei	82.16A
4.5 g	95.66ab	61.19hi	72.48dh	92.39ab	64.02gi	89.51ac	79.21AB
Kontrol	95.66ab	77.91cf	57.91i	73.22dh	79.20ce	76.43cg	76.72B
Ort. (Muh. Sür.)	95.66A	80.70BC	63.92E	83.80B	72.97D	76.94CD ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 5.9039, Uyg.: 4.8205, Muh. Sür. × Uyg.: 11.808						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 8.10. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	95.66a	74.64bc	58.59ce	69.93bd	70.59bd	89.87a ²	76.55A ¹
3.0 g	95.66a	85.14ab	62.94ce	69.14bd	69.11bd	73.88bc	75.98A
4.5 g	95.66a	84.81ab	72.08bd	56.47de	62.73ce	68.08cd	73.30AB
Kontrol	95.66a	74.32bc	51.51e	61.86ce	55.92de	67.59ce	67.81B
Ort. (Muh. Sür.)	95.66A	79.73B	61.28C	64.35C	64.59C	74.85B ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 6.9564, Uyg.: 5.6799, Muh. Sür. × Uyg.: 13.913						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 8.11. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	88.93b	99.66a	57.55j	73.17eh	67.33gi	68.94fi ²	75.93B¹
3.0 g	88.93b	82.05c	67.25hi	92.78b	81.48cd	67.50gi	80.00A
4.5 g	88.93b	62.84ij	74.25ef	93.99ab	67.36gi	88.43b	79.30A
Kontrol	88.93b	75.74de	56.96j	68.21fi	77.40ce	73.96eg	73.53C
Ort. (Muh. Sür.)	88.93A	80.07B	64.00D	82.04B	73.39C	74.71C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.9004, Uyg.: 2.3682, Muh. Sür. × Uyg.: 5.8009						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 8.12. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	88.93a	72.17b	56.85gj	69.88bd	63.44cg	83.08a ²	72.39A¹
3.0 g	88.93a	81.65a	59.44fi	68.06be	65.92bf	73.18b	72.86A
4.5 g	88.93a	82.85a	70.54bc	55.21hj	61.90dh	61.08ei	70.08A
Kontrol	88.93a	69.55bd	50.59j	57.93gj	53.48ij	67.14bf	64.60B
Ort. (Muh. Sür.)	88.93A	76.55B	59.35D	62.77D	61.18D	71.12C¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 3.528, Uyg.: 2.8806, Muh. Sür. × Uyg.: 7.056						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

8.2.2. Nar kabuğunda saptanan toplam antosiyanin miktarı

Çizelge 8.13. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında nar kabuklarında saptanan toplam antosiyanin miktarı ($\text{mg Cyn-3-glu } 100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	26.62a	11.83be	9.95cf	8.95cg	8.89cg	7.14cg ²	12.23^{Ö.D.}
3.0 g	26.62a	16.83b	9.77cf	8.23cg	4.78fg	3.49g	11.62
4.5 g	26.62a	12.63bd	11.85be	9.07cg	7.20cg	5.58eg	12.16
Kontrol	26.62a	13.25bc	12.68bd	7.86cg	8.05cg	6.84dg	12.55
Ort. (Muh. Sür.)	26.62A	13.63B	11.06BC	8.53CD	7.23DE	5.76E¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.6227, Uyg.: Ö.D., Muh. Sür. × Uyg.: 5.2454						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 8.14. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin birinci yılında manav koşullarında bekletilen nar kabuklarında saptanan toplam antosiyanin miktarı (mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	26.62a	11.16be	7.05bg	6.37bg	3.78fg	3.75fg ²	9.79 ^{Ö.D.}
3.0 g	26.62a	12.36b	8.96bf	6.37bg	4.26fg	2.46g	10.17
4.5 g	26.62a	11.53bd	11.09be	8.38bg	5.40eg	4.47fg	11.25
Kontrol	26.62a	11.96bc	12.35b	6.27cg	5.61dg	5.29eg	11.35
Ort. (Muh. Sür.)	26.62A	11.75B	9.86B	6.85C	4.76CD	3.99D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.5461, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 5.0922						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Çizelge 8.15. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan nar kabuklarında saptanan toplam antosiyanin miktarı (mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g'lık	26.45a	12.75bd	11.83be	9.92cg	7.96ch	7.10dh ²	12.67 ^{Ö.D.}
3.0 g'lık	26.45a	16.16b	10.98bg	7.38dh	5.26fh	3.32h	11.59
4.5 g'lık	26.45a	12.93bd	9.22ch	7.68ch	6.10eh	4.85gh	11.21
Kontrol	26.45a	14.05bc	11.32bf	9.22ch	9.07ch	8.08ch	13.03
Ort. (Muh. Sür.)	26.45A	13.97B	10.84C	8.55CD	7.10D	5.84D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.6894, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 5.3788						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

Çizelge 8.16. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen nar kabuklarında saptanan toplam antosiyanin miktarı (mg Cyn-3-glu 100 mL⁻¹) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	26.45a	12.38bd	7.61cg	7.43cg	4.39fg	3.82g ²	10.35 ^{Ö.D.}
3.0 g	26.45a	15.28b	7.93cg	6.94dg	4.28fg	3.07g	10.66
4.5 g	26.45a	9.99bf	7.38cg	6.27eg	5.11eg	4.48fg	9.95
Kontrol	26.45a	13.22bc	10.91be	9.18cg	5.69eg	5.22eg	11.78
Ort. (Muh. Sür.)	26.45A	12.72B	8.46C	7.46C	4.87D	4.15D ¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 2.5426, Uyg.: Ö.D, Muh. Sür. × Uyg.: 5.0851						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli (P≤0.05) bulunmuştur.

8.2.3. pH değeri

Çizelge 8.17. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında soğukta depolanan narların usare renginin pH değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45	90	120	150	180	
1.5 g	3.40ef	3.62bd	3.74ab	3.27f	3.63bd	3.58d ²	3.54A¹
3.0 g	3.40ef	3.59cd	3.75ab	3.08g	3.44e	3.37ef	3.44B
4.5 g	3.40ef	3.65ad	3.79a	3.09g	3.40ef	3.35ef	3.45B
Kontrol	3.40ef	3.60bd	3.73ac	2.88h	3.59cd	3.40ef	3.43B
Ort. (Muh. Sür.)	3.40D	3.61B	3.75A	3.08E	3.52C	3.42D¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.0652, Uyg.: 0.0532, Muh. Sür. × Uyg.: 0.1303						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 8.18. Farklı miktarlarda sodyum metabisülfite içeren kükürtlü kağıt kullanımının ve muhafaza sürelerinin denemenin ikinci yılında manav koşullarında bekletilen narların usare renginin pH değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (Gün)						Ort. (Uyg.)
	0	45+3	90+3	120+3	150+3	180+3	
1.5 g	3.40g	3.59de	3.84c	2.97i	3.57df	3.90ac ²	3.55AB¹
3.0 g	3.40g	3.56df	3.87bc	2.97i	3.58df	3.88ac	3.54AB
4.5 g	3.40g	3.58df	3.95ab	3.05hi	3.51ef	3.88ac	3.56A
Kontrol	3.40g	3.50f	3.96a	3.06h	3.59df	3.62d	3.52B
Ort. (Muh. Sür.)	3.40D	3.56C	3.90A	3.01E	3.56C	3.82B¹	
LSD (0.05)	Muh. Sür.: 0.0403, Uyg.: 0.0329, Muh. Sür. × Uyg.: 0.0806						

¹: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı büyük harfler içeren ortalamalar önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

²: Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklı küçük harfler içeren interaksyon önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

ÖZGEÇMİŞ

QASID ALI

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Doktora	Akdeniz Üniversitesi
2018-2023	Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Antalya
Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2015-2018	Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Antalya
Lisans	University of Swabi
2010-2014	Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Swabi, Pakistan.

ESERLER

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

Qasid Ali, Mehmet Seckin Kurubas, Muhammad Mujtaba, Abdul Wahed Nazari, Adem Dogan, Murat Kaya, Ebru Toksoy Oner, Bahar Akyuz Yilmaz, Mustafa Erkan. 2024. Shelf life of cocktail tomato extended with chitosan, chia mucilage and levan. *Scientia Horticulturae*, 323: 112500 (**Impact Factor: 4.3**) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112500>

Muhammad Mujtaba¹, **Qasid Ali**¹, Bahar Akyuz Yilmaz, Mehmet Seckin Kurubas, Hayri Ustun, Mustafa Erkan, Murata Kaya, Mehmet Cicek, Ebru Toksoy Oner. 2023. Understanding the effects of chitosan, chia mucilage, levan based composite coatings on the shelf life of sweet cherry. *Food Chemistry*, 416: 135816 (**Impact Factor: 9.231**) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.135816>

Qasid Ali, Mehmet Seckin Kurubas, Hayri Ustun, Mujtaba Balkhi, Mustafa Erkan. 2022.

Evaluation of foliar organic fertilizer, biofertilizer and biological fungicide on the antioxidant compounds and postharvest quality attributes of strawberry fruit. *Erwerbs Obstbau*, 64: 365-376 (**Impact Factor: 1.206**) DOI: <https://doi.org/10.1007/s10341-022-00659-w>

Qasid Ali, Mehmet Seckin Kurubas, Mustafa Erkan. 2022. Biochemical composition and antioxidant activity of different types of tomatoes affected by ethylene treatment. *Journal of Agricultural Sciences*, 28 (1):8-15. (**Impact Factor: 0.669**). DOI: <https://doi.org/10.15832/ankutbd.731776>

Mehmet Seckin Kurubas, Isilay Karasahin Yildirim, **Qasid Ali**, Mustafa Erkan. 2022. Maintenance shelf-life quality of cocktail tomatoes by using UV-C illumination and Arabic gum coating. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 102 (9): 3897-3907. (**Impact Factor: 3.639**) DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.11739>

Hayri Ustun¹, **Qasid Ali**¹, Mehmet Seckin Kurubas, Adem Dogan, Mujtaba Balkhi, Bunyamin Peker, Mustafa Erkan. 2021. Influence of postharvest UV-C illumination on biochemical properties of green beans. *Scientia Horticulturae*, 289: 110499 (**Impact Factor: 4.342**). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110499>

Qasid Ali, Mehmet Seckin Kurubas, Mustafa Erkan. 2021. Comparison of ethylene sensitivity of three tomato cultivars from different tomato types and effects of ethylene on postharvest performance. *Journal of Agricultural Sciences*. 27 (4): 476-483. (**Impact Factor: 0.669**) DOI: <https://doi.org/10.15832/ankutbd.715171>

Muhammad Altaf hussain, Shah Fahad, Rahat Sharif, Muhammad Faheem Jan, Muhammad Mujtaba, **Qasid Ali**, Ali Ahmad, Husain Ahmad, Nooral Amin, Babatope Samuel Ajayo, Changbao Sun, Liya Gu, Ibrar Ahmad, Zhanmei Jiang, Juncal Hou. 2020. Multifunctional role of Brassinosteroid and its analogues in Plants. *Plant Growth Regulation*, 92: 141-156. (**Impact Factor: 3.412**) DOI: <https://doi.org/10.1007/s10725-020-00647-8>

Rahat Sharif, Chen Xie, Haiqiang Zhang, Marino B. Arnao, Muhammad Ali, **Qasid Ali**, Izhar Muhammad, Abdullah Shalmani, Muhammad Azher Nawaz, Peng Chen, Yuhong Li. 2018. Melatonin and Its effects on Plant Systems. *Molecules*, 23 (9), 2352 (**Impact Factor: 4.927**). DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules23092352>

Muhammad Mujtaba, Depeng Wang, Carvalho Bragança, Jhones Lucas de Oliveira, Anderson Espirito Santo Pereira, Rahat Sharif, Sudisha Jogaiah, Murali Paidi, Lichen Wang, **Qasid Ali**, Leonardo Fraceto. 2021. "Nanotechnology and miRNA, RNAi and CRISPR-Cas for plant protection: current trends and future directions". *ACS Agricultural Science & Technology*. 1 (5): 417-435. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsagscitech.1c00146>

Qasid Ali, Mehmet Seckin Kurubas, Adem Dogan and Mustafa Erkan. 2020. Variations in postharvest attributes of different types of tomatoes stored under shelf-life conditions. *Acta Horticulturae*. 1275: 303-310. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1275.41>

Adem Dogan, **Qasid Ali** and Mustafa Erkan. 2020. Comparison of quality attributes of fig fruit (cv. Bursa Siyahi) harvested at two maturity stages. *Acta Horticulturae*. 1275: 311-316.

DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1275.42>

Qasid Ali, Mehmet Seckin Kurubas, Hayri Ustun, Mustafa Erkan. 2020. Determination of nutritional values and postharvest performance in different types of tomatoes stored under shelf-life conditions. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 33 (1): 9-14. **DOI: <https://doi.org/10.29136/mediterranean.620859>**

Fraz Ahmad Khan, Ahmet Kurklu, Abdul Ghafoor, **Qasid Ali**, Muhmmad Umair, Shahzaib. 2018. A review on hydroponic greenhouse cultivation for sustainable agriculture. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*. 2 (2): 59-66. **DOI: <http://dx.doi.org/10.31015/jaefs.18010>**

Qasid Ali, Saeed-ur-Rahman, Ibadullah Jan, Muhammad Ali, Muhammad Faheem, Faisal Sattar, Muhammad Sayam and Wasim Sajjad. 2018. Effect of different plant spacing on the production of turnip (*Brassica rapa* L.) under agro-climatic conditions of Swabi (Pakistan). *Pure and Applied Biology*. 7 (1): 243-247. **DOI: <http://dx.doi.org/10.19045/bspab.2018.70029>**

Qasid Ali, Mustafa Erkan and Ibadullah Jan. 2017. Morphological and agronomic characterization of tomato under field conditions. *Pure and Applied Biology*, 6 (3): 1021-1029. **DOI: <http://dx.doi.org/10.19045/bspab.2017.600108>**

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

Qasid Ali, Abdul Wahed Nazari, Mehmet Seckin Kurubas, Mustafa Erkan. Yenilebilir film uygulamalarının Seyit F1 Kokteyle domates çeşidinin derim sonrası kalitesi üzerine etkileri. VIII. Bahçe ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. Rize, Türkiye, 7th-9th September 2021. (**Conference language: Turkish**).

Mehmet Seckin Kurubas, Isilay Karasahin Yildirim, **Qasid Ali**, Mustafa Erkan. Arap Zamkı UV-C Işın ve kombinasyonlarının kiraz tipi domateslerinin raf ömrü üzerine etkileri. VIII. Bahçe ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. Rize, Türkiye, 7th-9th September 2021. (**Conference language: Turkish**).

Qasid Ali, Adem Dogan, Mehmet Seckin Kurubas and Mustafa Erkan. "Impact of different doses of 1-Methylcyclopropene (1-MCP) on postharvest quality of astringent 'Hachiya' persimmons". Proceedings of VIII International Agriculture Symposium "Agrosym 2017", Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 5th -8th October 2017, pp. 1442-1450.

Qasid Ali, Mehmet Seckin Kurubas, Adem Dogan and Mustafa Erkan. Postharvest quality of different types of tomatoes as affected by ethylene treatment. Abstract book of IV. International Agriculture Congress, Nevsehir, Turkey, 5th-8th July 2018, pp. 68.

Qasid Ali, Mehmet Seckin Kurubas, Adem Dogan and Mustafa Erkan. Variations in postharvest attributes of different types of tomatoes stored under shelf-life conditions. *Acta Horticulturae*. Symposium on Strategies and technologies to maintain quality and reduce postharvest losses. Istanbul, Turkey, 12th-16th August 2018.

Adem Dogan, **Qasid Ali** and Mustafa Erkan. Comparison of quality attributes of fig fruit (cv. Bursa Siyahi) harvested at two maturity stages. *Acta Horticulturae*. Symposium on Strategies and technologies to maintain quality and reduce postharvest losses. Istanbul, Turkey, 12th-16th August 2018.

Adem Dogan, **Qasid Ali**, Mehmet Seckin Kurubas and Mustafa Erkan. "Postharvest quality of

non- astringent 'Fuyu' persimmon fruits as affected by different doses of 1-Methylcyclopropene (1-MCP)". Proceedings of VIII International Agriculture Symposium "Agrosym 2017", Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 5th-8th October 2017, pp. 1433-1441.

Qasid Ali, Mehmet Seckin Kurubas, Adem Dogan and Mustafa Erkan. Ethylene Production and Respiration Rate of Different Types of Tomatoes Harvested at Breaker Maturity Stage. Abstract book of IV. International Agriculture Congress, Nevsehir, Turkey, 5th-8th July 2018, pp. 216.

Abdul Wahed Nazari, **Qasid Ali**, Mustafa Erkan. '0900 Ziraat' kiraz çeşidinin muhazası üzerine soğuk su ve vakumla ön soğutma uygulamalarının etkilerinin karşılaştırılması. VIII. Bahçe ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. Rize, Türkiye, 7th-9th September 2021. **(Conference language: Turkish).**

Kitap bölümleri

Muhammad Mujtaba, Rahat Sharif, **Qasid Ali**, Raheela Rehman, Khalid Mahmood Khawar. 2020. Nanofertilizers application in abiotic stress (drought and salinity). In: Sudisha Jogaiah, Harikesh Bahadur Singh, Leonardo Fernandes & Renata De Lima (Eds), Advances in Nano-fertilizers and Nano-pesticides in agriculture, Elsevier Science, pp-668.

Qasid Ali, Adem Dogan, Mustafa Erkan. 2023. Cherry Postharvest Physiological Disorders. In: Ghulam Khaliq, Sajid Ali & Mohammed Wasim Siddiqui (Eds): Postharvest Physiological Disorders of Fresh Produce, CRC Press Taylor & Francis Group. **Under Review**

Qasid Ali, Adem Dogan, Mustafa Erkan. 2023. Irradiation of fresh fruits and vegetables. In: Sajid Ali, Shabir Ahmad Mir, Basharat Nabi Dar & Shaghef Ejaz (Eds): Sustainable Postharvest Technologies for Fresh Fruits and Vegetables, CRC Press Taylor & Francis Group. **Under Review**