

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**ATEŞ YANIKLIĞINA FARKLI TOLERANS DÜZEYİNE SAHİP ARMUT
GENOTİPLERİNDE MEYVELERİN SOĞUK DEPOLAMA VE RAF ÖMRÜ
SÜRECİNDE FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Emre AKKURT

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2025**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

ATEŞ YANIKLIĞINA FARKLI TOLERANS DÜZEYİNE SAHİP ARMUT GENOTİPLERİNDE MEYVELERİN SOĞUK DEPOLAMA VE RAF ÖMRÜ SÜRECİNDE FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Emre AKKURT

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nurdan TUNA GÜNEŞ

Erwinia amylovora (Burrill) Winslow vd.'in neden olduğu ateş yanıklığı, dünyada armut yetiştiriciliğini olumsuz düzeyde etkileyen en önemli hastalıktır. Günümüzde kullanılan çok sayıdaki savaş yöntemleri içinde en etkili yöntem dayanıklı armut çeşitlerinin kullanılmasıdır. Son yıllarda ateş yanıklığına dayanıklı olarak geliştirilen çeşitlerin pazar değeri verim, tüketici talebine uygun meyve kalitesi, depolama ve pazarlama süresine bağlıdır. Bu çalışmada ateş yanıklığına dayanıklı olarak tescillenen 'Ateş Kırmızısı', 'Selçuk Bey', 'Sonbahar İncisi' genotiplerinin yanı sıra Türkiye'de yaygın yetiştirilen bir çeşit olan 'Santa Maria' meyvelerinde soğuk depolama ve raf ömrü potansiyellerini belirlemek amacıyla derim öncesi ve sonrası bazı fizikokimyasal değişimler incelenmiştir.

Optimum derim zamanında derilen ve 0 ± 1 °C sıcaklık ve %85-90 oransal nem düzeylerinde depolanan meyvelerde belirli aralıklarla meyve kabuk ve et rengi, meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde ve titre edilebilir asitlik kapsamı gibi bazı kalite parametreleri ile etilen üretimi ve solunum şiddeti gibi bazı fizyolojik özellikler iki yıl tekrarlamalı olarak izlenmiştir.

Çalışma sonunda depolama ve raf ömrü süreçlerinde ağırlık kaybı, solunum şiddeti, etilen üretimi, meyve eti kararma indeksi artmış, meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde ve titre edilebilir asitlik değerleri azalmıştır. Meyve kabuğunun güneş gören ve görmeyen tarafı ile meyve etinde ölçülen renk değerleri, antioksidan kapasite, antosiyanin miktarı, toplam fenolik bileşik kapsamı değerleri her iki yılda da genel olarak dalgalı performans sergilemiştir. Çalışmanın 1. yılında 'Ateş Kırmızısı' 60 gün ve 'Sonbahar İncisi' 78 gün, 'Selçuk Bey' 120 gün kontrol çeşidi 'Santa Maria' ise 101 gün, 2. yılında ise 'Ateş Kırmızısı', 'Sonbahar İncisi', 'Santa Maria' 150 gün, 'Selçuk Bey' 180 gün başarı ile depolanabilmiştir. Özetle 'Ateş Kırmızısı' çeşidinin yazlık armut çeşidi, 'Selçuk Bey' ve 'Sonbahar İncisi' çeşitlerinin kışlık çeşit olarak değerlendirilebileceği ve bu kışlık çeşitlerin en az 5 ay 0 ± 1 °C, %85-90 oransal nem koşullarında en az 5 ay depolanabileceği sonucuna varılmıştır.

Ağustos 2025, 183 sayfa

Anahtar Kelimeler: Ateş Kırmızısı, Santa Maria, Selçuk Bey, Sonbahar İncisi, kabuk rengi, suda çözünür kuru madde, antosiyanin

ABSTRACT

PhD Thesis

EXAMINATION OF PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF FRUITS IN PEAR GENOTYPES WITH DIFFERENT TOLERANCE LEVELS TO FIRE BLIGHT DURING COLD STORAGE AND SHELF LIFE PERIOD

Emre AKKURT

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Nurdan TUNA GÜNEŞ

Fire blight caused by *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. is the most important disease that adversely affects pear cultivation in the world. Among the many warfare methods used today, the most effective precaution is the use of resistant pear cultivars. The market value of cultivars, resistant to fire blight, developed in recent years to be depends on yield, fruit quality in accordance with consumer demand, storage and marketing period. In this study, some physicochemical changes before and after harvest were examined in the genotypes of ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’, ‘Sonbahar İncisi’ which are registered as resistant to fire blight, besides ‘Santa Maria’, widely grown cultivar in Türkiye, in order to determine the cold storage and shelf life performance.

Some quality parameters such as fruit skin and flesh color, firmness, soluble solids content as well as some physiological traits such as respiration rate, ethylene production were followed in fruit harvested at optimum maturity stage and stored at 0 ± 1 °C temperature and 85-90% relative humidity conditions at certain time intervals during two consecutive years.

At the end of the study, weight loss, ethylene production, flesh browning index, firmness, soluble solids content and titratable acidity decreased in all cultivars during cold storage and shelf life periods. Skin color values on blushed and unblushed sides, flesh color values, antioxidant capacity, anthocyanin amounts, total phenolic content generally tended to fluctuate in both years. The fruit of ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Sonbahar İncisi’, ‘Selçuk Bey’ and ‘Santa Maria’ could be stored up to 60 days, 78 days, 120 days and 101 days, respectively, in the 1st year of the study, while it has been observed that the fruit of ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Sonbahar İncisi’ and ‘Santa Maria’ were stored up to 150 days, and ‘Selçuk Bey’ was stored up to 180 days successfully. Overall, it has been concluded that the ‘Ateş Kırmızısı’ cultivar can be considered as summer pear cultivar, ‘Selçuk Bey’ and ‘Sonbahar İncisi’ as winter cultivar, and the fruit of these winter cultivars could be stored for at least 5 months at 0 ± 1 °C, 85-90% relative humidity conditions.

August 2025, 183 pages

Key Words: Ateş Kırmızısı, Santa Maria, Selçuk Bey, Sonbahar İncisi, skin color, soluble solids content, anthocyanin

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle yetişme ve gelişmeye katkıda bulunan danışman hocam sayın Prof. Dr. Nurdan Tuna Güneş'e, çalışmalarım süresince maddi manevi desteklerini esirgemeyen Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı öğretim üyelerinden sayın Prof. Dr. Yasemin Evrenosoğlu'na, çalışmalarım sırasında değerli katkılarıyla yanımda olan Tez İzleme Komitesi üyelerinden Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi sayın Prof. Dr. Yeşim Okay'a ve Selçuk Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi sayın Prof. Dr. Ferhan Küçükbasımacı Sabır'a, yardım ve desteklerinden dolayı S.S. Bademli Fidancılık Tarımsal Kalkınma Kooperatifi'ne ve Bilg. Müh. Oğulcan İlhan'a, çalışmalarım süresince birçok fedakarlıklar göstererek beni destekleyen Ailem'e en derin duygularla teşekkür ederim.

Tez çalışmamı 'Ateş Yanıklığına Farklı Tolerans Düzeyine Sahip Armut Genotiplerinde Meyvelerin Soğuk Depolama ve Raf Ömrü Sürecinde Fizikokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi' konulu ve 'FDK-2024-3254' numaralı araştırma projesi ise maddi destek sağlayan Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü'ne sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Emre AKKURT
Ankara, Ağustos 2025

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	
ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1 Armudun Taksonomisi, Yayılımı ve Ekolojik İstekleri.....	4
2.2 Ateş Yanıklığı	5
2.3 Armut Meyvesinin Besin Değeri ve İnsan Sağlığına Etkileri.....	9
2.4 Armut Meyvelerinin Derim Sonrası Fizyolojisi, Depolama ve Derim Sonrası Uygulamalar.....	13
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	26
3.1 Materyal	26
3.1.1 ‘Ateş Kırmızısı’	27
3.1.2 ‘Selçuk Bey’	27
3.1.3 ‘Sonbahar İncisi’	27
3.1.4 ‘Santa Maria’.....	27
3.2 Yöntem	28
3.2.1 Fenolojik gözlemler	28
3.2.2 Derim öncesi dönemde yapılan gözlem ve analizler.....	29
3.2.2.1 Meyve eni ve boyu	29
3.2.2.2 Meyve ağırlığı	29
3.2.2.3 Meyve eti sertliği	29
3.2.2.4 Nişasta kapsamı.....	30
3.2.2.5 Suda çözünür kuru madde miktarı	30
3.2.3 Derim ve depolama	30
3.2.4 Derim ve depolama sürecinde yapılan gözlem ve analizler.....	31
3.2.4.1 Solunum hızı	31
3.2.4.2 Etilen üretimi.....	31
3.2.4.3 Meyve rengi (L^* , a^* , b^* , C^* , h°), renk değişimi (ΔE) ve kararlık indeksi.....	32
3.2.4.4 Titre edilebilir asitlik miktarı	32
3.2.4.5 Duyusal değerlendirme (0-10 puan)	33
3.2.4.6 Antosiyanin miktarı, antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik analizleri	33
3.2.4.6.1 Antosiyanin miktarı	34
3.2.4.6.2 Antioksidan kapasite.....	34
3.2.4.6.3 Toplam fenolik bileşik kapsamı	34
3.2.4.7 Ağırlık kaybı.....	35
3.2.4.8 Fizyolojik bozulmalar ve tüketilmeyecek meyve miktarı.....	35
3.2.5 Raf ömrü süreçleri	36

3.2.6 Deneme deseni ve istatistiksel değerlendirme.....	36
4. BULGULAR.....	37
4.1 Derim Öncesi Döneme ait Fenolojik ve Pomolojik Gözlemler.....	37
4.2 Soğuk Depolama ve Raf Ömrü Süreçlerinde Oluşan Değişimler.....	44
4.2.1 Meyve kabuk rengi.....	44
4.2.1.1 Meyvelerin güneş gören tarafında kabuk rengi değerleri.....	44
4.2.1.2 Meyvelerin güneş gören tarafında kabuk rengi değişimleri (ΔE)	54
4.2.1.3 Meyvelerin güneş görmeyen tarafında kabuk rengi değerleri.....	56
4.2.1.4 Meyvelerin güneş görmeyen tarafında kabuk rengi değişimleri (ΔE)	66
4.2.2 Meyve et rengi	68
4.2.2.1 Meyve et rengi değişimleri (ΔE).....	78
4.2.2.2 Meyve eti kararına indeksi.....	80
4.2.3 Meyve eti sertliği (N).....	82
4.2.4 Suda çözünür kuru madde ve titre edilebilir asitlik	84
4.2.5 Ağırlık kaybı (%)	88
4.2.6 Duyusal değerlendirme (sertlik, sululuk, tatlılık, acılık, alkolleşme)	90
4.2.7 Solunum hızı ve etilen üretimi	99
4.2.8 Meyve kabuğunun güneş gören tarafındaki antosiyanin miktarı, antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik değerleri	103
4.2.9 Meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında antosiyanin miktarı, antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik değerleri	110
4.2.10 Meyve etinin güneş gören tarafında antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik değerleri	116
4.2.11 Meyve etinin güneş görmeyen tarafında antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik değerleri	121
4.2.12 Fizyolojik bozukluklar ve tüketilemeyecek meyve miktarı.....	125
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	128
KAYNAKLAR	151
EKLER.....	174
ÖZGEÇMİŞ.....	182

SİMGELER DİZİNİ

\$	Amerikan Doları
%	Yüzde
°C	Derece Santigrat
µg	Mikrogram
µL	Mikrolitre
C*	Kroma
CH ₃ CO ₂ Na·3H ₂ O	Sodyum asetat
C ₂ H ₄	Etilen
cal	Kalori
CO ₂	Karbondioksit
Ca (NO ₃) ₂	Kalsiyum nitrat
g	Gram
h°	Açı değeri
kg	Kilogram
mg	Miligram
mL	Mililitre
mM	Mikrometre
mm	Milimetre
N	Newton
NaOH	Sodyum hidroksit
O ₂	Oksijen
ΔE*	Toplam renk farkı
ppm	Milyonda bir
h	saat
dk	dakika

Kısaltmalar

1-MCP	1-Metilsiklopropen
DPPH	2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl
GAE	Gallik asit eşdeğeri
KA	Kontrollü atmosferli depolama
MES	Meyve eti sertliği
NA	Normal atmosferli depolama
MAP	Modifiye atmosferli paketlenme
DPA	Difenilamin
Etoksikuin	1,2-dihidro-6-etoksi-2,2,4-trimetil-kinolin
AVG	Aminoetoksi-vinilglisin
EPPO	European and Mediterranean Plant Protection Organization
SÇKM	Suda çözünür kuru madde miktarı
TEA	Titre edilebilir asitlik
CY3G	Siyanidin-3-glikozid
YA	Yaş ağırlık
DW	Kuru ağırlık

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 ‘Ateş Kırmızısı’ (<i>Pyrus communis</i> L.) çeşidinin çiçekleri (A), meyvesi B), yaprakları (C), ağacı (D)	5
Şekil 2.2 Armutta ateş yanıklığının sürgünde bakteriyel akıntı (A), sürgün yanıklığı (B), yaprak yanıklığı (C), dal yanıklığı (D), çiçek yanıklığı (E), meyve yanıklığı (F) (Orijinal).....	6
Şekil 2.3 Armutta görülen bazı fizyolojik bozulmalar, çekirdek evi kararması (A), yüzeySEL kabuk yanıklığı (B), buruşma (C), mantar benneği (D).....	22
Şekil 3.1 Bitkisel materyali oluşturan çeşitlere ait meyvelerin görünümü, 1; ‘Ateş Kırmızısı’, 2; ‘Selçuk Bey’, 3; ‘Sonbahar İncisi’, 4; ‘Santa Maria’	26
Şekil 3.2 Meyve bahçesinden görünüm	28
Şekil 3.3 Meyvelerin solunum hızı ölçümü	31
Şekil 3.4 Meyve eti ve kabuk örneklerinde liyofilizasyon aşaması	33
Şekil 3.5 Gallik asit kalibrasyon eğrisi	35
Şekil 4.1 ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidi meyvelerinde derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değışimler, A: 86. gün B: 93. gün C: 99. gün.....	40
Şekil 4.2 ‘Selçuk Bey’ çeşidi meyvelerinde derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değışimler, A: 115. gün B: 122. gün C: 129. gün	40
Şekil 4.3 ‘Sonbahar İncisi’ çeşidi meyvelerinde derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değışimler, A: 115. gün B: 122. gün C: 129. gün.....	41
Şekil 4.4 ‘Santa Maria’ çeşidi meyvelerinde derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değışimler, A: 92. gün B: 99. gün C: 105. Gün	41
Şekil 4.5 ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidi meyvelerinde 2. yılda derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değışimler, A: 77. gün B: 84. gün C: 93. gün.....	42
Şekil 4.6 ‘Selçuk Bey’ çeşidi meyvelerinde 2. yılda derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değışimler, A: 104. gün B: 111. gün C: 119. gün.....	42
Şekil 4.7 ‘Sonbahar İncisi’ çeşidi meyvelerinde 2. yılda derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değışimler, A: 106. gün B: 113. gün C: 121. gün.....	43
Şekil 4.8 ‘Santa Maria’ çeşidi meyvelerinde 2. yılda derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değışimler, A: 77. gün B: 84. gün C: 93. gün.....	43
Şekil 4.9 Çalışmanın 1. yılında soğuk depolama süreçlerinde belirlenen fizyolojik bozulmalar ve tüketilemeyecek meyve miktarı	126
Şekil 4.10 Çalışmanın 2. yılında soğuk depolama (sol) ve raf ömrü süreçlerinde (sağ) belirlenen fizyolojik bozulmalar ve tüketilemeyecek meyve miktarı	126

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Armut meyvesinin kimyasal bileşimi (100 g yaş ağırlık) (Holland vd. 1992).....	11
Çizelge 4.1 Çalışmanın 1. ve 2. yıllarına ait iklim verileri	37
Çizelge 4.2 Çalışmanın 1. ve 2. yıllarına ait fenolojik gözlemler.....	38
Çizelge 4.3 Armut çeşitlerinde 1. ve 2. yıllarda derim öncesi dönemde fiziksel ve kimyasal özellikler	39
Çizelge 4.4 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında L^* değerlerindeki değişimler	44
Çizelge 4.5 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında L^* değerlerindeki değişimler	45
Çizelge 4.6 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında a^* değerlerindeki değişimler	46
Çizelge 4.7 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında a^* değerlerindeki değişimler	47
Çizelge 4.8 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında b^* değerlerindeki değişimler	48
Çizelge 4.9 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında b^* değerlerindeki değişimler	49
Çizelge 4.10 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında C^* değerlerindeki değişimler	50
Çizelge 4.11 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında C^* değerlerindeki değişimler	51
Çizelge 4.12 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında h° değerlerindeki değişimler	53
Çizelge 4.13 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında h° değerlerindeki değişimler	54
Çizelge 4.14 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında ΔE değerlerindeki değişimler	55
Çizelge 4.15 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında ΔE değerlerindeki değişimler	56

Çizelge 4.16 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında L^* değerlerindeki değişimler	57
Çizelge 4.17 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında L^* değerlerindeki değişimler	58
Çizelge 4.18 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında a^* değerlerindeki değişimler	59
Çizelge 4.19 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında a^* değerlerindeki değişimler	60
Çizelge 4.20 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında b^* değerlerindeki değişimler	61
Çizelge 4.21 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında b^* değerlerindeki değişimler	62
Çizelge 4.22 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında C^* değerlerindeki değişimler	63
Çizelge 4.23 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında C^* değerlerindeki değişimler	64
Çizelge 4.24 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında h° değerlerindeki değişimler	65
Çizelge 4.25 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında h° değerlerindeki değişimler	66
Çizelge 4.26 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında ΔE değerlerindeki değişimler	67
Çizelge 4.27 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında ΔE değerlerindeki değişimler	68
Çizelge 4.28 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti L^* değerlerindeki değişimler	69
Çizelge 4.29 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti L^* değerlerindeki değişimler	70
Çizelge 4.30 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti a^* değerlerindeki değişimler	71
Çizelge 4.31 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti a^* değerlerindeki değişimler	72
Çizelge 4.32 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti b^* değerlerindeki değişimler	73
Çizelge 4.33 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti b^* değerlerindeki değişimler	74
Çizelge 4.34 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti C^* değerlerindeki değişimler	75

Çizelge 4.35 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti C^* değerlerindeki değişimler	76
Çizelge 4.36 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti h° değerlerindeki değişimler	77
Çizelge 4.37 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti h° değerlerindeki değişimler.....	78
Çizelge 4.38 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti ΔE değerlerindeki değişimler	79
Çizelge 4.39 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti ΔE değerlerindeki değişimler	80
Çizelge 4.40 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti kararın indeksi değerlerindeki değişimler	81
Çizelge 4.41 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti kararın indeksi değerlerindeki	82
Çizelge 4.42 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti sertliği (N) değerlerindeki değişimler	83
Çizelge 4.43 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti sertliği (N) değerlerindeki değişimler	84
Çizelge 4.44 Soğuk muhafaza süreçlerinde suda çözünür kuru madde miktarı (%) değerlerindeki değişimler	85
Çizelge 4.45 Raf ömrü süreçlerinde suda çözünür kuru madde miktarı (%) değerlerindeki değişimler	86
Çizelge 4.46 Soğuk muhafaza süreçlerinde titre edilebilir asitlik (% malik asit) değerlerindeki değişimler	87
Çizelge 4.47 Raf ömrü süreçlerinde titre edilebilir asitlik (% malik asit) değerlerindeki değişimler	88
Çizelge 4.48 Soğuk muhafaza süreçlerinde ağırlık kaybı (%) değerlerindeki değişimler	89
Çizelge 4.49 Raf ömrü süreçlerinde ağırlık kaybı (%) değerlerindeki değişimler	90
Çizelge 4.50 Soğuk muhafaza süreçlerinde sertlik (0-10 puan) skorlarındaki değişimler	91
Çizelge 4.51 Raf ömrü süreçlerinde sertlik (0-10 puan) skorlarındaki değişimler	92
Çizelge 4.52 Soğuk muhafaza süreçlerinde sululuk (0-10 puan) skorlarındaki değişimler	93
Çizelge 4.53 Raf ömrü süreçlerinde sululuk (0-10 puan) skorlarındaki değişimler	94
Çizelge 4.54 Soğuk muhafaza süreçlerinde tatlılık (0-10 puan) skorlarındaki değişimler	95

Çizelge 4.55 Raf ömrü süreçlerinde tatlılık (0-10 puan) skorlarındaki değişimler.....	96
Çizelge 4.56 Soğuk muhafaza süreçlerinde acılık (0-10 puan) skorlarındaki değişimler	97
Çizelge 4.57 Raf ömrü süreçlerinde acılık (0-10 puan) skorlarındaki değişimler	97
Çizelge 4.58 Soğuk muhafaza süreçlerinde alkolleşme (0-10 puan) skorlarındaki değişimler	98
Çizelge 4.59 Raf ömrü süreçlerinde alkolleşme (0-10 puan) skorlarındaki değişimler	99
Çizelge 4.60 Soğuk muhafaza süreçlerinde solunum hızı (mL CO ₂ /kg·h) değerlerindeki değişimler	100
Çizelge 4.61 Raf ömrü süreçlerinde solunum hızı (mL CO ₂ /kg·h) değerlerindeki değişimler	101
Çizelge 4.62 Soğuk muhafaza süreçlerinde etilen üretim (µL C ₂ H ₄ /kg h) değerlerindeki değişimler	102
Çizelge 4.63 Raf ömrü süreçlerinde etilen üretim (µL C ₂ H ₄ /kg h) değerlerindeki değişimler	103
Çizelge 4.64 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve kabuğunun güneş gören tarafında antosiyanin (mg CY3G/kg DW) miktarındaki değişimler	104
Çizelge 4.65 Raf ömrü süreçlerinde meyve kabuğunun güneş gören tarafında antosiyanin (mg CY3G/kg DW) miktarındaki değişimler	105
Çizelge 4.66 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve kabuğunun güneş gören rafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler	106
Çizelge 4.67 Raf ömrü süreçlerinde meyve kabuğunun güneş gören tarafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler	107
Çizelge 4.68 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve kabuğunun güneş gören rafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler	108
Çizelge 4.69 Raf ömrü süreçlerinde meyve kabuğunun güneş gören tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler	109
Çizelge 4.70 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında antosiyanin (mg CY3G/kg DW) miktarındaki değişimler	110
Çizelge 4.71 Raf ömrü süreçlerinde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında antosiyanin (mg CY3G/kg DW) miktarındaki değişimler	111

Çizelge 4.72 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler.....	112
Çizelge 4.73 Raf ömrü süreçlerinde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler	114
Çizelge 4.74 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler.....	115
Çizelge 4.75 Raf ömrü süreçlerinde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/g DW) değerlerindeki değişimler.....	116
Çizelge 4.76 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve etinin güneş gören tarafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler	117
Çizelge 4.77 Raf ömrü süreçlerinde meyve etinin güneş gören tarafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler	118
Çizelge 4.78 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve etinin güneş gören tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler.....	119
Çizelge 4.79 Raf ömrü süreçlerinde meyve etinin güneş gören tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler	120
Çizelge 4.80 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve etinin güneş görmeyen tarafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler	121
Çizelge 4.81 Raf ömrü süreçlerinde meyve etinin güneş görmeyen tarafında antioksidan kapasite (% inhibisyon) değerlerindeki değişimler	122
Çizelge 4.82 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve etinin güneş görmeyen tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler.....	124
Çizelge 4.83 Raf ömrü süreçlerinde meyve etinin güneş görmeyen tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler.....	125

1. GİRİŞ

Armut (*Pyrus spp.*), dünyada elmadan sonra en çok üretilen yumuşak çekirdekli meyve tür olup 20'den fazla türü kapsayan *Pyrus* cinsi içinde incelenmektedir. Bu cins Avrupa ve Asya armutları olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Türkiye, Avrupa ve Amerika'da en fazla yetiştirilen armut çeşitleri Avrupa armutları (*Pyrus communis* L.) grubunda yer almaktadır (Silva vd. 2014). Ülkemizde 650'den fazla yerli ya da yabancı armut çeşidinin varlığı bilinmektedir (Özbek 1978). Dünya'da ise 5000'den fazla olan armut çeşitlerinin sayısı, özellikle *Pyrus communis* L. türünde çeşit geliştirmeye yönelik olan ıslah çalışmaları sayesinde giderek artmaktadır.

Armut, dünyanın tüm ılıman iklim bölgelerinde, tropik ve subtropik iklimlere sahip bazı ülkelerde, rakımı yüksek alanlarda yetiştirilebilmektedir (Jackson 2003). Dünyada ılıman iklim meyve türleri içinde üretim miktarı bakımından ikinci sırada yer alır. Son on yılda dünyada armut üretimi 25 875,29 bin tondan (2014 yılı) 26 507,45 bin tona (2023 yılı) yükseldiği gözlenmiştir. Bu on yıl içinde üretim iki milyon ton civarında azalmış sonra tekrar üç milyon tonluk bir artış gerçekleşmiş olup, dünyada armut üretiminde son 10 yılda büyük bir artış gözlenmemiştir. Ülkemiz 2014 yılında dünya armut üretiminin 462.336 ton ile %1.78 karşılıyorken 2023 yılında 534.513 ton ile %2.01'ini karşılamıştır. Türkiye armut üretimi son on yılda 72.177 ton ile %15.59 artış göstermiştir. (Anonymous 2025). Bu süreçte ülkemizin 2024 yılında ülkemiz armut üretim miktarı 630.500 ton olurken, armut meyvesi ihracatı 19.652 tondan (2014), 79.472 tona (2024 yılı) yükselmiştir (Anonim 2025a).

Armut meyvesi, kendine has aroması ve tadı nedeniyle tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Son yıllarda soğuk muhafaza teknolojisindeki ilerlemeler, farklı dönemlerde olgunlaşan çeşit sayısındaki artış, pek çok bölgemizde uygun ekolojik koşulların varlığı, pazarda her dönemde bu meyvenin bulunuşuna olanak sağlarken üreticilerin de armuda yönelmesine katkı sağlamaktadır.

Armutta yürütülen ıslah çalışmaları, çevre koşulları ve iklim değişikliğine adaptasyon, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, tüketici tercihi gibi çok farklı hedeflere yöneliktir.

Armutta en önemli hastalık ve zararlılar sırasıyla ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow vd.), armut karalekesi (*Venturia pirina* Aderh.) ve armut psillidi (*Cacopsilla pyricola* (Forster))'dir. Ateş yanıklığı kuzey yarımkürede ülkemiz dahil armut yetiştirilen pek çok üretim alanına endemik olan bakteriyel bir hastalıktır (Hepaksoy vd. 1999, Özrenk vd. 2012). Bitkideki sürgün, çiçekteki tomurcuklar, dallar, gövde, kök boğazı ve köklerde enfeksiyona yol açarak kısa sürede ölüm ile sonuçlanarak meyve bahçelerinde ciddi ticari kayıplara neden olmaktadır (van der Zwet ve Beer 1999, White ve Brewer 2002, Rivalta vd. 2002, Brewer ve Palmer 2011, Hjeltne vd. 2015). Mücadelede hastalıklı kısımların kesilerek bahçeden uzaklaştırıldığı mekanik yöntemlerin yanı sıra kimyasal ve biyolojik yöntemler kullanılmaktadır. Diğer yandan kimyasal mücadelede kullanılan bakırlı preparatlar ve antibiyotikler, tümüyle başarılı olamamaktadır ve kalıntı ile girdi düzeylerini artırmaktadır. Son yıllarda organik yetiştiricilik pazarda daha çok önem kazanmaktadır ancak biyolojik mücadelede girdi kullanımı daha yüksektir. Bu gerekçeler araştırmacıları söz konusu hastalığın kontrolü için dayanıklı çeşit geliştirmeye zorlamaktadır. Geliştirilen yeni çeşitlerin pazarda yer bulması ve üreticiler tarafından tercih edilmesinde meyvenin görünümü, rengi, meyve eti gevrekliği, organoleptik özellikleri gibi bazı meyve kalite özellikleri yanı sıra meyvenin uzun depolama ve pazarlama sürecine sahip olması gibi faktörler etkilidir (Dondini ve Sansavini, 2012). Son yıllarda insan sağlığına yararlı bileşikler daha fazla içeren ürünlere olan tüketici ilgisindeki artış, yeni geliştirilen bir çeşide ait meyvelerin biyokimyasal özelliklerinin de kabul edilebilirlik açısından önemli olduğunun göstergesidir (Hunter 2016). Gamble vd. (2006), armut meyvelerinde en fazla tercih edilen özellikleri kırmızı kabuk rengi ve yuvarlak meyve şekli olarak sıralamıştır. Bu bağlamda antikanserojen etkileri bilinen antosiyanin kapsamı yüksek olan armut çeşitlerinin pazarda talep edileceği öngörülmektedir (Sun vd. 2014, Liu vd. 2019, Li vd. 2022). Tüketici tercihi üzerinde yapılan çalışmalar, tüketicilerin kendi ülkelerinde geliştirilen yeni çeşitleri, diğer ülkelerde geliştirilenlere göre daha fazla kabul etme eğiliminde olduğunu ve yeni çeşitlerin ıslah edildikleri ülkelerde daha kolay markalaştığını göstermiştir (Asioli vd. 2016).

Çalışmamızın konusunu oluşturan genotipler, melezleme ıslahı ile elde edilen melezler olup suni inokulasyon ile ateş yanıklığına dayanıklılıkları test edilmiş ve 2010-2011

yıllarında Ödemiş Bademli Fidancılık Tarımsal Kalkınma Kooperatifi arazilerine dikilerek koleksiyon parselleri oluşturulmuştur. Ancak bu genotiplerin gerek ulusal ya da uluslararası pazarda diğer çeşitlerle rekabet edebilmeleri için meyvelerinin depolama ve pazarlama süreleri, depolama sürecindeki performansı, olası ürün kayıpları ile insan sağlığına yararlı bileşikler bakımından standart çeşitlerle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmeleri önemlidir.

Çalışmamızın amacı, ateş yanıklığına toleranslı olarak geliştirilen ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’, ‘Sonbahar İncisi’ armut çeşitlerine ait meyvelerin soğuk depolama ve raf ömrü sürecinde depolama performanslarının yanı sıra bazı fizikokimyasal özelliklerinin ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen ‘Santa Maria’ çeşidi meyveleri ile karşılaştırılarak araştırılmasıdır.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Armudun Taksonomisi, Yayılımı ve Ekolojik İstekleri

Armut, Kafkasya bölgesine özgü bir tür olan armut tüketiminin Asya'da 3000 yıl öncesine dayandığı bildirilmiştir (Hancock ve Lobos 2008). Yetiştirilen en önemli armut türlerinden ikisi *Pyrus communis* L. ve *Pyrus pyrifolia* (Burm.f.) Nakai'dir. 'Avrupa armutları' olarak bilinen *Pyrus Communis* türünün anavatanı Orta, Doğu ve Güneybatı Avrupa (Bassil ve Postman 2010) olup ve dünya üretiminin yaklaşık üçte birini sağlamaktadır (Chagné vd. 2014). 'Asya armudu', 'Çin armudu', 'Kore armudu', 'Japon armudu', 'Tayvan armudu', 'Nashi' ve 'Kum armudu' gibi birçok isimle anılan *Pyrus Pyrifolia* türünün anavatanı Doğu Asya'dır (Bretaudau ve Fauré 1991). *P. bretschnideri*, *P. ussuriensis* ve *P. sinkiangensis* dahil diğer *Pyrus* türleri de Asya'da yaygındır (Wu vd. 2013). 'Asya armutları' olarak bilinen bu türlerin meyveleri yuvarlak şekilli ve farklı düzeyde taş hücreleri içerirken Avrupa armutlarının meyveleri uzun şekillidir (Silva vd. 2014).

Avrupa armutlarında meyve yalancı bir meyve olup sulu, tatlı, yumuşaktır. Meyve etine dağılan taş (sklereid) hücreleri, meyve etinde kumluluğa yol açmaktadır. Meyve rengi olgunluk safhasına göre yeşilden sarıya veya kırmızıya doğru, derim zamanı ise çeşit ve yetiştirilen bölgeye göre haziran-temmuz aylarından ekim ayına kadar uzamaktadır (Şekil 2.1) (Webster 1997).

Armut, deniz seviyesinden 1700-2400 m yükseklikteki tüm ılıman bölgelerde başarıyla yetiştirilmekte ve vejetasyon periyodu sürecinde -26 °C ve +46 °C'lik sıcaklıklara dayanabilmektedir. Nötr pH'a sahip, iyi drenajlı, tınlı toprakta iyi gelişen bu tür hafif asitli topraklara (pH= 5) toleranslıdır (Parle ve Preeti 2015). Armut çeşitlerinde soğuklama ihtiyacı, +7 °C'nin altında 1000 ile 2300 saat arasında değişmektedir. Soğuklama ihtiyacı karşılanmayan çeşitlerde çiçeklenme periyodu uzamakta ve düzensiz çiçeklenme görülmektedir (Özbek 1978).



Şekil 2.1 ‘Ateş Kırmızısı’ (*Pyrus communis* L.) çeşidinin çiçekleri (A), meyvesi (B), yaprakları (C), ağacı (D)

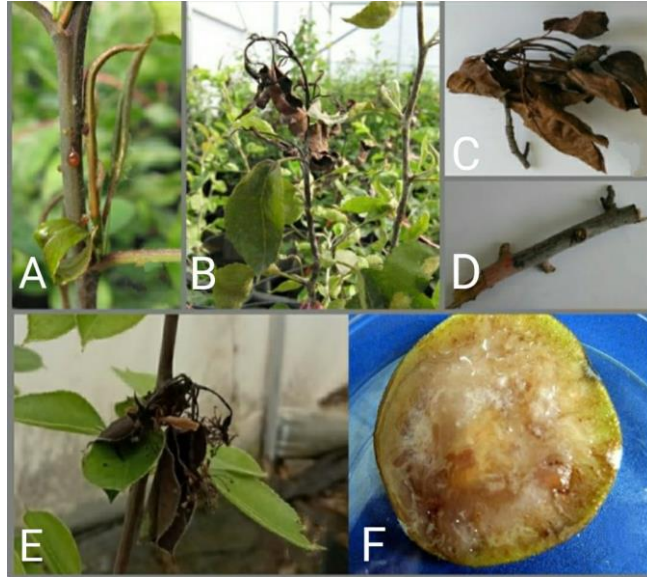
2.2 Ateş Yanıklığı

Armut, ateş yanıklığına en duyarlı türdür ve çiçek tomurcukları, sürgünler, ana dallarda zarara yol açan bu hastalık bazen de bitkinin ölümü ile ticari anlamda yüksek kayıplara neden olmaktadır (Sobiczewski vd. 1997).

Hastalık ilk kez 1780 yılında New York eyaletinde görülmüş ve çok kısa sürede 43700 adet bitki kaybedilmiş, Kaliforniya’da bitkilerin %95’i sökülümüştür (Denning 1794). Pek çok ülkede yüksek finansal kayıplara yol açan bu hastalık Kuzey Amerika’ya özgü olup Avrupa, Kuzey Afrika, Orta Doğu, Okyanusya ve Asya, Kırgızistan, Kazakistan ve Güney Kore olmak üzere 50’den fazla ülkeye yayılmıştır (EPPO 2023) (Park vd. 2016).

Ateş yanıklığı hastalığına ülkemizde ilk kez 1985 yılında Afyon/Sultandağı ilçesinde, 1987’de Isparta ve Burdur illerinde rastlanmıştır (Öktem ve Benlioğlu 1988). Mücadele çalışmalarına rağmen armut yetiştirilen birçok bölgeye yayılmıştır (Karahan vd. 2013).

Hastalığın yayılımı, vejetasyon periyodundaki çevresel faktörler ile çeşidin dayanıklılığına bağlıdır. Çiçeklenme aşamasında ve özellikle meyve dallarındaki zararlanmalar ertesi yıl verim kaybına yol açmaktadır (Peil vd. 2009). Ilık ve nemli ekolojilerde, erken ilkbahar döneminde çiçeklerde ıslak bir görüntü şeklinde ortaya çıkan daha sonra yapraklara taşınan etmen, ana damarlar ve yaprak kenarları boyunca koyu kahverengi ya da siyah lekelere, ilerleyen dönemde yapraklarda kıvrılma ve aşağı yönlü sarkmaya yol açmaktadır (Harmanda vd. 2021). Bulaşık sürgünlerde, kabuk rengi kahverengiden siyaha doğru değişmekte, sürgün ucunda baston şekli oluşmaktadır (Şekil 2.2) (van der Zwet ve Keil, 1979). Meyvede sap kısmından görülmeye başlayan hastalık, meyvenin ıslak görünümüne ve sonra kararmasına yol açmaktadır (Maden 1989). Meyvelerde derimden sonra dahi bakteri bulunabilmektedir (van der Zwet ve Keil 1979). Bitkinin köküne de ilerleyebilen etmen, en sonunda bitkinin ölümüne yol açmaktadır (Karaca 1977). Hastalık tamamen yayıldığında bitki yanmış gibi görüldüğü için hastalığa “ateş yanıklığı” ismi verilmiştir (Çınar ve Pala 1988) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Armutta ateş yanıklığının sürgünde bakteriyel akıntı (A), sürgün yanıklığı (B), yaprak yanıklığı (C), dal yanıklığı (D), çiçek yanıklığı (E), meyve yanıklığı (F) (Orijinal)

Çalışmalar hastalığın taşınmasında 77 adet böcek türünün ve enfekte olan bölgelerden sıçrayan yağmur damlalarının rol oynadığını göstermiştir (Gök 2016).

Ateş yanıklığı ile mücadelede enfekte olan kısımların 20-30 cm alttan kesilerek bahçeden uzaklaştırılması ve her kesim arasında yüzeyin bakır, alkol veya ağartıcı solüsyonlarla sterilize edilmesi önerilmektedir (Steiner 2000). İlkbaharda çiçeklenme döneminde uygulanan bazı antibiyotikler, (örn. streptomisin, oksitetrasiklin veya kasugamisin) ticari meyve bahçelerinde çiçek enfeksiyonunu etkili bir şekilde baskılayabilmekte ise de ABD ve Kanada'da ortaya çıkan streptomisin direnci, bu antibiyotiği etkisiz kılmıştır (McManus vd. 2002). Kullanılan bazı bakırlı kimyasalların da bitkiye zarar vermesi nedeniyle, biyolojik yöntemler gündeme gelmiş olmakla birlikte bu yöntemlerin hastalık ile tümüyle baş edememesi dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesini zorunlu hale getirmiştir (Layne ve Quamme 1975).

2.3 Ateş Yanıklığına Dayanıklı Çeşitler

Farklı melezleme çalışmalarında elde edilen 'Le Conte', 'Kieffer', 'Garber' çeşitleri ateş yanıklığına nispeten dayanıklı olmasına rağmen meyve özellikleri tüketici memnuniyetini karşılamadıkları için İngiltere, ABD ve Kanada'da hastalığa dayanıklı, meyve kalitesi yüksek çeşitlerin geliştirilmesine yönelik ıslah programları başlamıştır (Hunter 1993).

Ege Bölgesinde arazi gözlemleri sonucunda 6 genotipi çok ateş yanıklığına duyarlı, 29 genotipi duyarlı, 15 genotipi orta duyarlı, 8 genotipi az duyarlı ve 6 genotipi çok az duyarlı olarak sınıflandırılmıştır (Hepaksoy vd. 1999).

'Shenandoah' (Bell ve van der Zwet, 2008), 'Blake's Pride' (Bell vd. 2002), 'AC Harrow Crisp' (Hunter vd. 2002), 'Harrow Delight', 'Harrow Sweet', 'AC Harrow Gold', 'Moonglow', 'Honeysweet', 'Potomac' (*Pyrus* CGC 2004), 'Gem' (Bell vd. 2014), 'David', 'Selena', 'Manon', 'Monica', 'Uta' (Dondini ve Sansavini 2012), 'HW606' ve 'AC Harrow Delicious' (Hunter ve Layne 2004), Coscia × Dr. Guyot melezi olan 'ISF-FO 80-104-72' (Rosati vd. 2002) ıslah çalışmaları ile son yıllarda geliştirilen dayanıklı çeşitlerden bazılarıdır.

Fransa’da Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)’de yürütölen ıslah çalışmalarında ‘Angelys’ ateş yanıklığına toleranslı olarak saptanmıştır (Thibault 1980, Thibault vd. 1983, Le L  zec vd. 2002).

Rivalta vd. (2002), ‘Conference’ × ‘Dr. Jules Guyot’ melezi olan ‘Boh  me’ (ISF-FO 80-57-83), ve ‘Coscia’ × ‘Dr. Jules Guyot’ melezi olan ‘Aida’ (ISF-FO 80-104-72) eşitlerini ateş yanıklığına dayanıklı olarak bildirmişlerdir.

Almanya’da ‘Isolda’, ‘Uta’, ‘David’, ‘Hortensia’ ve ‘Manon’ (Fischer ve Mildemberger 2004) yanı sıra farklı ülkelerdeki ıslah programları ile ‘Getica’ (Sestras vd. 2007, Branişte vd. 2007), ‘Corina’, ‘Euras’, ‘Haydeea’, ‘Monica’ (Dondini ve Sansavini 2012) eşitleri ateş yanıklığına dayanıklı olarak tescillenmiştir.

Romanya’da ateş yanıklığına dayanıklı olarak ‘Corina’, ‘Cristal’, ‘Euras’, ‘Orizont’, ‘Romcor’ ve ‘Tudor’ eşitleri geliştirilmiştir (St  nic   vd. 2023). ‘Corina’ eşidi (‘Passe Crassane’ × (B.C. *Pyrus serotina* × ‘Olivier de Serres’) × ‘Decana Comisie’) orta gelişim kuvvetine sahiptir, ekim-kasım aylarında olgunlaşan meyvelerde meyve eni 58.82 mm, meyve boyu 60.13 mm, meyve eti sertliği 112.05 N, suda   z  n  r kuru madde (SÇKM) kapsamı %15’tir. ‘Euras’ eşidi ((*Pyrus serotina* × ‘Olivier de Serres’) × ‘Decana de iarn  ’) orta gelişim kuvvetine sahip, karaleke, ateş yanıklığı ve *Psylla*’ya dayanıklıdır. Ekim ayında olgunlaşan meyvelerde, meyve eni 55.51 mm, meyve boyu 63.68 mm, meyve eti sertliği 18.81 N, SÇKM kapsamı %18.70’dır. ‘Orizont’ eşidi [(B.C. *Pyrus serotina* × ‘Oliver de Serres’) × ‘Oliver de Serres’ × ‘Josephine de Malines’] orta gelişim kuvvetinde, karaleke ve *Psylla*’ya dayanıklıdır (Shahaboddin vd. 2011). Olgunlaşma dönemi kuzey yarım küre için aralık-şubat ayları, meyve eni 56.97 mm, meyve boyu 55.99 mm, meyve eti sertliği 20.97 N, SÇKM değeri %16 olarak bildirilmiştir. ‘Romcor’ eşidi [Passe Crassane × (*Pyrus serotina* × Oliver de Serres)] × Decana Comisie orta ile g   li gelişim kuvvetine sahiptir, karaleke ve *Psylla*’ya dayanıklıdır, olgunlaşma dönemi ekim ile ocak ayları arasındadır, meyve eni 63.71 mm, meyve boyu 63.82 mm, sertlik 9.99 N, SÇKM değeri %12.70 olarak bildirilmiştir (P  ndaru vd. 2020).

Ülkemizde ateş yanıklığına dayanıklı olarak ‘MarSalda’, ‘FiRest’, ‘Seven’, ‘Döner-C’, ‘Gökdem’, ‘ArTroya’ çeşitleri geliştirilmiştir. Olgunlaşma dönemleri ‘MarSalda’ da ağustos ortası, ‘FiRest’ ve ‘Seven’ de eylül ortası, ‘Döner-C’ ve ‘Gökdem’ de ekim başı, ‘ArTroya’ da ise ekim ortası olarak bildirilmiştir (Anonim 2025b).

2.3 Armut Meyvesinin Besin Değeri ve İnsan Sağlığına Etkileri

Lif ve lif açısından zengin gıdaların tüketimi koroner kalp hastalığı ve felç olasılığını azalttığı için pektin bakımından zengin olan armut meyvesinin tüketimi kalp damar hastalıklarını önlerken kolesterolü düşürmektedir (Mink vd. 2007, Meng vd. 2013).

Armuttan sağlanan pektinin bağırsakta ayrışması ile astımı engellemeye yardımcı olan yağ asitlerini açığa çıkardığı, solunum yolları kaslarının iltihaplanmasını azalttığı, antikor seviyelerini koruduğu bildirilmiştir (Huang vd. 2010).

Mahammad vd. (2010), 100 g armut tüketimi ile yaklaşık 3.16 g lif alındığını ve armuttaki suda çözünmeyen lif kapsamının yüksek olduğunu (2.3 g/100 g), meyve kabuğunun meyve etine kıyasla yüksek lif içerdiğini vurgulamışlardır.

Meng vd. (2013) ise armut meyvesinde bulunan ve bağırsak sağlığı üzerinde olumlu etkisi olan iki lif formunu ligninler ve hemiselüloz olarak sıralamışlardır.

Muraki vd. (2013)’e göre, armut tüketimi, toplam kolesterol, trigliseritler ve düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol içeriğini düşürüp, yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol seviyelerini artırarak lipid profilini olumlu yönde etkilemektedir. Hu vd. (2014), 1 g armut tüketiminin düşük yoğunluklu lipoprotein seviyelerini 2.2 g/dL düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Ağırlık olarak pektin, sakaroz ve sorbitolden oluşan armut meyvesi kabızlığın tedavi ve önlenmesinde müshil etkisi yarattığından, armut suyu tüketimi, sentetik ilaçlara gerek duymadan bağırsak hareketlerini düzenlemeye yardımcı olmaktadır (Bunzel ve Ralph 2006, Greenwald 2010).

Shahaboddin vd. (2011)'e göre, armut meyvesinin diyabet, obezite, demans, kardiyovasküler hastalıklar ve dislipidemi gibi metabolik sendromlarda etkilidir.

Martin vd. (2015)'e göre armut tüketimi mukoza zarları, gut ve kolon iltihap proteinleri ile negatif reaktif proteinlerin ekspresyonunu azaltmaktadır.

Armut meyvelerinin, C vitamini ve glutatyondan kaynaklanan antioksidatif potansiyeli çeşit ve olgunluk düzeyine bağlı olarak değişmektedir (Silva vd. 2010).

Ondokuz çeşitte meyvenin et ve kabuğunda fenolik bileşikleri inceleyen Brahem vd. (2017), toplam fenolik kapsamını 'Conference' meyvelerinde 0.1 g/kg yaş ağırlık (YA), 'Plant De Blanc' meyvelerinde 8.6 g/kg YA, 'William Vert' meyvelerinde 1.6 g/kg YA, 'Arbi Chiheb' meyvelerinde 40.4 g/kg YA olarak belirlemişlerdir.

Chinnasamy ve Anurag Bhargava (2014), armutta bulunan flavonoidler ve tanenler gibi bileşiklerin, serbest radikallerin ve reaktif oksijen ($\cdot\text{O}$) türlerinin temizlenmesi ve kılcal damarlar ile fibroblast oluşumunun artırılmasını ve yaraların iyileşmesini teşvik ettiğini vurgulayarak yara iyileştirme amacı ile geleneksel olarak kullanılan armut yaprağı ve kabuğunun iyileştirici etkisini, cilt beyazlatıcı bir fenolik asit olan arbutin kapsamına bağlamışlardır.

Armut meyvelerinin kanseri yavaşlatma potansiyeli doğrulanmış ve armut tüketiminin ağız kanserine karşı koruyucu etki yaptığı saptanmıştır (Lampe 1999, Wächtershäuser ve Stein 2000, Linseisen vd. 2007).

Armudun sarı rengi, yağda çözünen doğal bir pigment olan karotenoidlerden kaynaklanmaktadır. Karotenoidlerin A vitamini içeriğini arttırarak hücre çoğalmasında rol oynadığı, bağışıklık kapsamındaki farklı biyokimyasal reaksiyonlarda yer aldığına değinen Bell (1991), bu meyvedeki yaygın karotenoidleri β -karoten, β -kriptoksantin, lutein ve zeaksantin olarak sıralamıştır.

Armut kabuğunda belirlenen ve hipoglisemik etkiye sahip klorojenik, vanilik ve ferulik asitler ile rutin, bağırsak α -glukozidaz aktivitesini inhibe ederek karbonhidratların sindirim ve emilimini geciktirmektedir (Survay vd. 2010).

Bazı çalışmalar, armut polifenollerinin, hepatotoksisiteye karşı koruyucu etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Düşük enerji (264 kJ) potansiyeli nedeni ile armut meyvesinin kilo kaybına yol açabileceği, yapısındaki C vitamini, flavonoidler gibi antioksidanların solunum yollarındaki iltihaplanmayı azalttığı bildirilmiştir (Martin vd. 2015). Benzer şekilde kilo kaybı üzerine yulaf ve meyve gruplarının etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, günlük 3 adet elma ve 3 adet armut tüketenler 1.22 kg, yulaf tüketenler ise 0.88 kg ağırlık kaybetmiştir (De Oliveira vd. 2003)

Wigner vd. (2022)'e göre, günlük 25 g armut tüketimi ile mesane kanserine yakalanma riski %7, 100 g tüketim ile akciğer kanseri yoğunluğu %14 oranında azalmaktadır.

Armut meyvesi, dikkate değer bir lif, A ve C vitamini, kalsiyum, fosfor ve demir gibi mineral kaynağıdır (Çizelge 2.1) (Holland vd. 1992).

Çizelge 2.1 Armut meyvesinin kimyasal bileşimi (100 g yaş ağırlık) (Holland vd. 1992)

Bileşen	Değer	Bileşen	Değer
Su (g)	83.81	Karbonhidrat (g)	15.11
Protein (g)	0.39	Toplam azot (g)	0.05
Yağ (g)	0.40	Sodyum (mg)	3.00
Karoten (μ g)	19.00	Kükürt (mg)	5.00
İyot (μ g)	1.00	Potasyum (mg)	125.00
Toplam şeker (g)	10.40	Kalsiyum (mg)	11.00
Thiamin (B ₁ vit) (mg)	0.02	Magnezyum (mg)	6.00
Riboflavin (B ₂ vit) (mg)	0.04	Fosfor (mg)	11.00
B6 vitamini (mg)	0.01	Demir (mg)	0.25
C vitamini (mg)	4.00	Bakır (mg)	0.11
Glikoz (g)	2.40	Çinko (mg)	0.12
Fruktoz (g)	7.40	Mangan (mg)	0.07
Sakkaroz (g)	0.70	Klor (mg)	1.00
Lif (g)	2.40	Malik asit (g)	0.20
		Sitrik asit (g)	0.10

Armuttaki karbonhidratların yaklaşık %60'ı (10.4 g/100 g) şeker formundadır ve fruktoz, en baskın şekerdir (Çizelge 2.1) (Holland vd. 1992). Bir şeker alkolü olan sorbitol kapsamı Avrupa armutlarında 1.5-2.5 g/100 g (yaş ağırlık) arasında değişmektedir (Hudina ve Štampar 2000, Jovanovic-Malinovska vd. 2014).

Atkinson vd. (2008), armut meyvesini, 38 Gİ (glisemik indeks) değeri ile düşük Gİ'li gıdalar grubunda incelemiş ve bu gıdaların vücutta karbonhidratların yavaş salınımını sağlayarak kan şekeri artışını sınırladığını, insülin düzeylerinde yavaş artışa yol açtığını vurgulamışlardır.

Armut meyvesi, ortalama 0.3 g/100 g YA protein içermektedir (Çizelge 2.1). Aspartik ve glutamik asit en yoğun bulunan aminoasitlerdir. Bitkisel proteinler lizin ve sülfür içeren amino asitlerden yoksun olmasına rağmen, Parle ve Arzoo (2015), bazı armut çeşitlerinin lizin içerdiğini bildirmişlerdir.

Armut meyvesi, D vitamini dışında yağda çözünen tüm vitaminleri, askorbik asit, folat (B₉ vitamini) ve kolin (B₁₂ vitamini) gibi kompleks B vitaminlerini belirli oranlarda kapsamaktadır. Armut meyvelerinde insan vücudundaki çeşitli biyokimyasal reaksiyonlar için gerekli olan potasyum, magnezyum, kalsiyum, sodyum, çinko, demir, mangan, bakır ve bor gibi elementler de mevcuttur (Çizelge 2.1) (Li vd. 2014).

Özellikle kırmızı kabuk rengine sahip olan armut çeşitlerinin meyveleri, başta siyanidin ve epikateşin olmak üzere çeşitli flavonoidler içermektedir (Bell ve Janick 1990). Ancak bunların düzeyinin çeşitler arasında önemli farklılıklar gösterdiği ve meyve kabuğunun meyve etine göre 6 ila 20 kat daha fazla flavonoid içerdiği, en baskın flavonoidlerin ise arbutin, oleanolik asit, ursolik asit, klorojenik asit, epikateşin ve rutin olduğu saptanmıştır (Salta vd. 2010, Li vd. 2014).

Yeşil renkli 'Bartlett' (BL) çeşidi meyvelerine göre kırmızı renkli 'Max Red Bartlett' (MRB) çeşidi meyvelerinde antosiyanin miktarı daha yüksek olmuştur (Wei vd. 2023).

Armut meyvelerinin düşük düzeyde (0.4 g/100 g) yağ içerdiği (Çizelge 2.1) ve yağların doymamış formda meyve etinde yoğunlaştığı belirtilmiştir. Armut meyvelerinde baskın yağ asidi ortalama 43 mg/100 g ile α -linolenik asit olmuş ve bunu stearik, palmitik ve arşidik asit izlemiştir (Parle ve Preeti 2015).

2.4 Armut Meyvelerinin Derim Sonrası Fizyolojisi, Depolama ve Derim Sonrası Uygulamalar

Armut klimakterik meyve türleri grubunda yer almaktadır. Meyvede büyüme ve gelişme döneminde basit şekerler, nişasta gibi bileşenlerde artış ortaya çıkmaktadır (Lee ve Kader 2000).

Armut meyvelerinde meyve kalitesi, genetik özellikler yanısıra vejetasyon periyodunda meyvenin maruz kaldığı ekolojik özelliklere bağlıdır. Derim zamanında en yüksek düzeyde olan meyve kalitesinin kaybı, derim zamanı, uygulanan derim tekniği ve derim sonrası işlemlere göre değişir. Bu noktada temel hedef, meyvenin mümkün olan en az kayıp ile tüketici sofrasına ulaştırılmasıdır. Depolama performansı ve farklı depolama koşullarına duyarlılık, armut çeşitlerine göre değişmektedir. Meyvenin depolama performansı, çeşit, sezon, büyüme ve gelişme koşulları ile derim zamanındaki olgunluk safhasına bağlıdır (Streif vd. 2003).

Armut meyvelerinde başarılı bir soğuk muhafaza için meyvelerin en uygun derim zamanında derilmesi önemlidir (Fidler ve Mann 1972). Erken derilen meyveler gelişimini tamamlayamadığı için uzun süreli depolama sonrası yeme olumuna ulaşamamakta, ulaştıklarında da görünüş, tat, aroma, tekstür vb. kriterler yönü ile düşük kaliteli olmakta ve depolama sırasında daha yüksek ve erken su kaybı gerçekleşmektedir. Geç derim ise muhafaza süresinin kısalmasına, meyvenin fungal ve bakteriyel hastalıklar yanısıra fizyolojik zararlanmalara daha duyarlı olmasına, kalite ve ürün kayıplarının artmasına yol açmaktadır (North 1971, Hansen ve Mellenthin 1979, Chen 2004).

Avrupa armutları, olgunlaşma zamanlarına göre erkenci, orta mevsim ve geçici çeşitler olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Erkenci armut çeşitleri haziran başı-temmuz sonu

arasında olgunlaşmaktadır. ‘June Beauty’, ‘Wilder’, ‘Mustafa Bey’, ‘June Gold’, ‘Akça’ erkenci Avrupa armut çeşitlerindendir. Temmuz sonu-ağustos sonu sürecinde olgunlaşan orta mevsim Avrupa armut çeşitlerine örnek olarak ‘Dr. Jules Guyot’, ‘Coscia’, ‘Santa Maria’ verilebilir. Geçici çeşitler ise ağustos sonu-ekim ortasına kadar olgunlaşabilmektedir. ‘Deveci’, ‘Williams’, ‘Beurre Hardy’, ‘Abate Fetel’, ‘Conference’, ‘Anjou’, ‘Ankara’, gibi çeşitler geçici çeşitlerdendir (Westwood 1993, Özbek 1978). Erkenci ve orta mevsim çeşitleri, pazarın uygun olması durumunda derimden sonra doğrudan pazara sürülürken, geçici çeşitler depolamaya daha uygun olmaları nedeni ile kış aylarında market raflarında uzun süre bulunmaktadır.

Derimden sonra metabolik aktivitenin devam ettiği armut meyvelerinde, derim sonrası olgunlaşma ve bozulma tamamen durdurulamamakla birlikte uygun depolama protokollerinin uygulanması durumunda önemli ölçüde yavaşlamaktadır. Kural olarak, pazardaki meyve kalitesi, derime kadar ulaşılan kalite düzeyine göre belirlenir ve derim sonrası dönemde kalitenin iyileştirilmesi söz konusu değildir (Kader 2008).

Armut meyvelerinde kalite korunumu, düşük sıcaklık ve yüksek oransal nemde depolama ile mümkündür. Düşük sıcaklık, solunum hızının yanı sıra olgunlaşma reaksiyonlarını önemli ölçüde yavaşlatarak meyvelerin depolama ve pazarlama sürecini uzatırken, meyvenin yapısında bulunan sağlığa yararlı bileşiklerdeki kaybı azaltmaktadır (Paull 1999, Streif 1994, Yahia 2011).

Büyüme ve gelişme sürecinde armut meyvesi, organik asitler, basit şekerler, nişasta gibi meyve bileşimi ve besin değerini etkileyen organik maddeleri depolamaktadır (Lee ve Kader 2000, Hudina ve Stampar 2000). Meyve kalite özellikleri meyvenin genetik özelliklerine, çevresel ve derim öncesi faktörlere bağlıdır. Derim ve tüketim arasındaki süreçte armut meyvelerinde aroma ve tat gelişimi, nişastanın şekere dönüşümü ve organik asitlerde düşüş, etilen üretimi ve solunumda artış gibi bazı fizyolojik ve biyokimyasal değişimler gerçekleşir. Bunlar tüketici tercihini doğrudan etkilediği gibi meyvenin yeme olumuna ulaşması için arzulanmaktadır (Saquet 2019).

Ateş yanıklığına dayanıklı olarak geliştirilen çeşitler üzerinde yürütülen çalışmalarda bu çeşitlere ait meyvelerin derim zamanları, kalite özellikleri ve depolama süreleri belirlenmiştir. Ateş yanıklığına dayanıklı olarak ıslah edilen kırmızı kabuk ve sarı-krem meyve eti renkli ‘Crea 171’ genotipine ait meyveler, daha yüksek polifenol ve askorbik asit içeriği, antioksidan kapasitesi nedeni ile ‘Abbé Fétel’, ‘William’s B.C’ ve ‘Doyenne du Comice’ meyvelerinden üstün olmuştur (Caracciolo vd. 2021).

‘Shennandoah’ (‘Max Red Bartlett’ × ‘US56112-146’) meyvelerinde derim olumunun ‘Bartlett’ten yaklaşık 4 hafta sonra olduğu ve normal atmosferli (NA’lı) depolarda (–1 °C) ticari değerini kaybetmeden en az 4 ay boyunca depolandığı bildirilmiştir (Bell vd. 2004, Bell ve van der Zwet 2008).

‘Bartlett’ × ‘US56112-146’ melezi olan ‘AC Harrow Crisp’ çeşidinin ağustos sonu eylül başında derildiği ve meyvelerin 2 ay depolanabildiği ve daha uzun depolama süreçlerinde iç kararması olduğu bildirilmiştir. ‘Bartlett’ × ‘US56112-146’ melezi olan ‘Harovin Sundown’ meyvelerinin ‘Bartlett’ten yaklaşık 3 hafta sonra olgunlaştığı, meyve eti krem-beyaz ve meyve şeklinin oval, meyvenin pürüzsüz sarı-yeşil kabuk renginde ve bazı yıllarda hafif bir pas ile kaplandığı belirtilmiştir. Kabukta depolamayla azalan burukluk olduğu ve normalden daha soğuk bir vejetasyon periyodunda yetişen meyvelerde depolamadan sonra da tatta burukluğun olduğu, meyvelerin –0.5 °C’de yaklaşık 10-12 hafta depolanabildiğine değinilmiştir. ‘Bartlett’ × ‘Purdue 80-51’ melezi olan ‘Harrow Sweet’ meyvelerinin ‘Bartlett’ten yaklaşık 23-25 gün sonra olgunlaştığı, meyvelerin sarı zemin rengine ve kırmızı yanağa sahip olduğu ve meyve iriliğinin ‘Bartlett’ kadar olduğu bildirilmiştir. NA’lı depolarda yaklaşık 10 hafta muhafaza edilebildiği gözlenmiştir. ‘Bartlett’ × ‘Purdue 80-51’ melezi olan ‘Harrow Delight’ meyvelerinin derim tarihi ağustos başında olup meyve rengi yeşilimsi sarı ve kırmızı, taş hücresi miktarı düşüktür. ‘Harvest Queen × Harrow Delight’ melezi olan ‘AC Harrow Gold’ meyvelerinin derimi ‘Bartlett’ten 10-12 gün önce, meyve rengi sarı, ince kabuklu ve erkenci bir çeşit olduğu, 4-6 hafta arasında depolandığı bildirilmiştir. ‘Bartlett’ × ‘Michigan 572’ melezi olan ‘Harvest Queen’ çeşidi ağustos ayının üçüncü haftasından itibaren derilen, küçük meyveli aroma olarak ‘Bartlett’ten benzer bir çeşittir. Bartlett’ten yaklaşık 7-14 gün sonra derilen

‘HW624’ meyveleri açık sarı-kırmızı bir arka plan rengine sahiptir (Quamme ve Spearman 1983, Hunter vd. 1992, Hunter vd. 2002, Hunter vd. 2009, Hunter 2016).

Ateş yanıklığına dayanıklı olduğu belirtilen ‘Cold Snap’ çeşidinde, 111 gün boyunca 0 °C sıcaklıkta, %2.5 O₂ + %2 CO₂ kontrollü atmosfer (KA) koşullarında soğuk depolama yapılan çalışmada depodan çıkarılan meyvelerin 14 günlük raf ömrü sürecinde etilen üretimi ve olgunlaşma yavaşlamıştır (Flaherty vd. 2018).

Ateş yanıklığına dayanıklı olarak geliştirilen bazı çeşitlerin depolama performansları NA’lı koşullarda -1 °C sıcaklıkta izlenmiştir. Çalışma sonunda erkenci ‘Boheme’ meyveleri 15 gün, ‘Aida’ meyveleri 60 gün, ‘Harrow Sweet’ meyveleri 180 gün depolanmıştır (Bertolini vd. 2006).

ABD’de ıslah edilen ‘Blake’s Pride’ (‘US 446’ × ‘US 505’) çeşidi meyvelerinin NA’lı koşullarda (-1)-0 °C sıcaklıkta depolama süresi 109 gün olmuştur. Meyveler sarı renkte olup, kabuktaki pas miktarı yüksektir (Bell ve van der Zwet 2002).

‘Gem’ (‘Sheldon’ × US62563-004) çeşidinin, meyveleri düzgün şekilli, yeşil zemin üzerine kırmızı renkli, orta büyüklükte, meyve kabuğu pürüzsüz ve mumlu yapılı, kabuk kalınlığı orta, eylül başında derildiği, NA’lı koşullarda (-1)-0 °C sıcaklıkta 34 hafta depolanabildiği bildirilmiştir (Bell vd. 2014).

‘Uta’ (‘Madame Verte’ × ‘Bosc’) çeşidi meyveleri KA’lı koşullarda (1 °C, %2.5 O₂+%1.0 CO₂) 6 ay depolanmış ve depolama sonunda meyvelerin %14.4 SÇKM, 45.11 N meyve eti sertliği (MES) değerlerine sahip olmuştur (Lafer 2010).

‘Concorde’ armut çeşidi meyveleri, NA’lı koşullarda, 0 ± 0.5 °C sıcaklıkta 150 gün depolanmış ve gerek depolama gerekse raf ömrü süreçlerinde MES ile TEA değerleri depolamayla süresiyle düşmüş, SÇKM miktarı ise artmıştır (Błaszczuk 2010).

‘Magness’ ve ‘Moonglow’ çeşitlerine ait meyveler, NA’lı koşullarda 0 °C sıcaklık ve %95 oransal nem düzeyinde 4 ay depolanabilmektedir (Smith ve Hruschka 1978).

Ateş yanıklığına dayanıklı olan ‘Sunrise’ (‘NJ5001710820’ × ‘US 446’) çeşidi meyveleri açık yeşil üzerine kırmızı renkli, meyve eni ve boyu sırasıyla 84 mm ve 67 mm olup, NA’lı koşullarda (-1)-0 °C sıcaklıkta 84 gün depolanabilmektedir (Bell ve van der Zwet 2011).

‘Potomac’ (‘Moonglow’ × ‘Beurre d’Anjou’) meyvelerinin açık yeşil renkte, meyve eni ve boyunun sırasıyla 68 mm ve 76 mm olduğu, NA’lı koşullarda ve (-1)-0 °C sıcaklıkta yüzeysel kabuk yanıklığına duyarlı olduğundan depolamaya uygun bir çeşit olmadığı bildirilmiştir (Bell vd. 1996).

Ateş yanıklığına tolerant olduğu bildirilen ‘Kieffer’ çeşidinde 0 °C’de depolanan meyvelerin 2 hafta süre ile 10 °C ve 15 °C’de depolananlara göre bütün kalite özellikleri bakımından daha iyi meyve kalitesi sergilemiştir (Nguyen vd. 2022).

P. communis türü içinde yer alan ve önemli yerli çeşitlerimizden biri olan ‘Ankara’ armut çeşidi ateş yanıklığına dayanıklıdır (Momol vd. 1992). ‘Ankara’ armut çeşidi meyveleri NA’lı depolarda +1 °C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında 6 ay muhafaza edilebilmektedir (Pekmezci 1975). Diğer yandan Demirci (2003), sıcaklığın 0 ± 1 °C olarak uygulanması durumunda muhafaza süresinin 7 aya kadar uzatılabileceğini vurgulamıştır. İki yıl tekrarlamalı olarak yürütülen bu çalışmada 4. ve 7. aylarda, MES 1. ve 2. yılda sırasıyla 65.6-27.1 N ve 50.6-22.2 N, meyve kabuğu açısı değeri 112.3-106.2 ° ve 104.1-101.9 °, solunum şiddeti 3.0-114.9 mL CO₂/kg·h ve 45.5-40.5 mL CO₂/kg·h, TEA kapsamı 0.038-0.012 g/100 mL malik asit ve 0.028-0.001 g/100 mL malik asit, SÇKM miktarı %14.9-13.7 ve %15.0-14.7, meyve aroması 3.0 puan olarak belirlenmiştir.

Aynı çeşit üzerinde çalışan Kurubaş ve Erkan (2018), meyvelerin 0 °C sıcaklık ve %90-92 nem koşullarında 240 gün başarılı bir şekilde depolandığını, depolama sonunda ağırlık kaybı değerinin %5.83, MES değerinin 29.9 N, SÇKM miktarının %12, bir haftalık raf

ömrü sonunda ise bu değerlerin sırasıyla %11.21, 12.27 N, %11.34 olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

Gerek KA gerekse NA'lı koşullarda 'Ankara' armudu meyvelerinin depolama performansı üzerinde çalışan Horzum ve Tuna Güneş (2024), her iki koşulda da depolama süresinin ilerlemesi ile solunum hızı ve etilen üretiminin arttığını, benzer artışların duyusal değerlendirme kriterlerinde (tatlılık, alkolleşme, sululuk ve acılaşma) gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Aynı çeşidin meyvelerinde yürütülen bir başka çalışmada, 120 günlük soğuk depolama (0 ± 0.5 °C ve 90 ± 95 oransal nem) sonunda meyvelerdeki SÇKM miktarı, MES, toplam fenolik madde miktarı ve toplam antioksidan kapasite düzeyi düşmüştür (Ogurlu vd. 2024a,b).

Yaş meyve ve sebzeler için daha düşük sıcaklıkta arzulanmayan ve geri döndürülemez reaksiyonlar veya soğuk zararının olduğu kritik bir sıcaklık sınırı mevcuttur. Depolama sıcaklığı da armut çeşitlerine göre değişmektedir. Örneğin, 'd'Anjou' ve 'Bartlett' armutlarının depolama ömrü, -1 °C sıcaklıkta 0 °C'ye göre %40 daha uzundur (Wang 2010).

Dünyada yaygın olarak yetiştirilen kışlık Avrupa armut çeşitleri uzun süreli depolamaya uygundur. Bu çeşitler $(-1) \pm 0$ °C sıcaklık aralığında ve %90'dan yüksek oransal nemde 3-6 ay saklanabilmektedir (Wang ve Sugar 2013).

Önemli kışlık çeşitlerimizden biri olan 'Deveci' çeşidine ait meyveler 2-3 °C sıcaklıkta %85–90 oransal nem koşullarında 180 güne kadar depolanabilmektedir (Sakaldaş 2014).

'Santa Maria' çeşidi meyvelerinde optimum derim zamanı, MES değeri 44-48 N, nişasta düzeyinin 5 seviyesi, meyvede yeşil kabuk renginin korunabildiği dönem şeklinde karakterize edilmektedir (Özelkök vd. 1987).

'Santa Maria' çeşidi meyvelerinde derim öncesi olgunlaşma süreçlerinde meyve eni ve boyunun %13.0-47.0 oranında arttığı, bu süreçte %400'lük hacim artışı gözlemlendiği

vurgulanarak optimum derim zamanında MES'in 49-52.92 N ve meyve kabuğunun yeşil zemin renginde olduğu ve bu safhada derilen meyvelerin 0 °C sıcaklıkta 5 ay depolanabildiği bildirilmiştir (Özelkök vd. 1992).

Wendth vd. (2024), 'Santa Maria' meyvelerinde derim zamanında MES'ni 67.167 N, TEA miktarını %3.16 malik asit, SÇKM miktarını %12, etilen üretimini 0.79 ng C₂H₄/kg·h, solunum hızını 7.54 µg CO₂/kg·h ve meyve kabuğu açısı değerini 117.2 ° olarak bildirmişlerdir.

Kellecioğlu (2014) farklı zamanlarda derilerek 0±1 °C sıcaklık %90 oransal nem koşullarında depolanan 'Santa Maria' meyvelerinde 5. derim zamanının en uygun derim zamanı olduğunu ve bu olgunlukta derilen meyvelerin 120 günlük depolama (0±1 °C sıcaklık ve %90 oransal nem) ile yeme olumuna gelebildiğini bildirmiştir. Çalışmada 5. derim zamanında meyve büyüklüğü 67.6 mm, meyve boyu 101.9 mm, meyve ağırlığı 209.5 g, *h*° değeri 106.8, suda çözünür kuru madde miktarı %12.8 olarak belirlenmiştir.

'Alexander Lucas' ve 'Santa Maria' çeşitlerine ait ve derimden hemen sonra LDPE filmle paketlenerek NA'lı koşullarda 1-2 °C sıcaklık ve %86-90 oransal nem koşullarında depolanan ya da derimden sonra 10-14 °C sıcaklıkta 6 ve 12 gün alıştırma yapılarak depolanan meyvelerde; derimden hemen sonra yapılan depolama meyvelerin depolama performansını arttırmıştır. Depolama süreleri 'Santa Maria' meyveleri için 90 gün, 'Alexander Lucas' meyveleri için 115 gün olmuştur (Chira vd. 2023).

'Conference' meyvelerinde depolama ve raf ömrü süreçlerinde solunum hızı, etilen üretimi, SÇKM kapsamında artış, toplam antioksidan kapasitesinde düşüş gözlenmiştir (Híc vd. 2023).

Armut meyvelerinde tüketici tercihlerinin değerlendirildiği bir çalışmada 6 erkenci ve 6 geçici armut çeşidine ait meyveler için 219 tüketici "ideal armut kalitesi" konusunda sorgulanmıştır. Tüketici anketinde, sorgulanan ilk üç özellik "sululuk" (%75), "sertlik" (%63) ve "tatlılık" (%53) olmuştur. Çalışmada 'Paragon' ve 'Bartlett' çeşitlerine ait

meyveler, sululuk, tatlılık ve kabul edilebilirlik bakımından en yüksek puanları alırken (Sırasıyla 7.46, 7.33) geçici çeşitlerde ‘Paragon’, ‘Concorde’, ‘Anjou’ ve ‘Comice’ en yüksek skorları göstermiştir (Colonna vd. 2024).

İsviçreli tüketicilerin armut meyvelerinde aradıkları kalite özelliklerini belirlemek amacıyla depolamadan sonra 2 gün rafta tutulan ‘Conférence’, ‘Louise Bonne’, ‘Kaiser Alexander’ ve FRED® çeşitlerine ait meyvelerde gerçekleştirilen çalışmada, görünüm bakımından en yüksek skoru kırmızı renge sahip olan FRED® çeşidi meyveleri, tat bakımından ise ‘Conférence’ çeşidi meyveleri almıştır (Christen vd. 2024).

Güney Afrika’da 421 tüketici ile yürütülen benzer bir çalışmada, 10 farklı genotip değerlendirilmiştir. Tüketiciler çoğunlukla belirgin armut aromasına, orta asitlik düzeyine ve ağızda eriyen meyve dokusuna (tere yağ dokulu) sahip olan, tatlı, yumuşak, sulu, tipik armut (uzun-içbükey) şeklinde ve sarı veya soluk yeşil kabuk rengindeki meyveleri tercih etmiştir (Blanckenberg vd. 2024).

Optimum derim zamanı ve bir ay daha geç derilen ‘Forelle’, ‘Packham’s Triumph’ ve ‘Abate Fetel’ çeşitlerine ait meyvelerde tüketici tercihlerinin sorgulandığı çalışmada, tüketicilerin %33’ü gevreklik, sertlik ve sıkılık özelliklerini, %67’si ise tereyağ doku karakteri, sululuk, genel armut aroması ve tatlılık karakterlerini ilk sıralara koymuştur. İkinci tüketici grubunun tercih ettiği özellikler 7 gün olgunlaştırılan ‘Packham’s Triumph’ meyvelerinde en belirgin olmuş, ‘Forelle’ ve ‘Abate Fetel’ meyveleri de pazar için uygun bulunmuştur (Blanckenberg vd. 2016).

Gallardo vd. (2023), erkenci armut çeşitleri için lezzet, sertlik ve sululuk parametrelerinin, geçici çeşitler için bu parametrelere ek olarak genel görünüm ve tatlılık skorlarının tüketici tercihinde önemli olduğunu bildirmişlerdir.

ABD’de 219 tüketici ile 6 yazlık, 6 kışlık armut çeşidine ait meyvelerde tüketici tercihinin sorgulandığı çalışmada; aroma, tatlılık, ekşilik ve sululuk yazlık çeşitlerde, alkolleşme ve meyve etindeki kumluluk düzeyi kışlık çeşitlerde değerlendirilen önemli parametreler

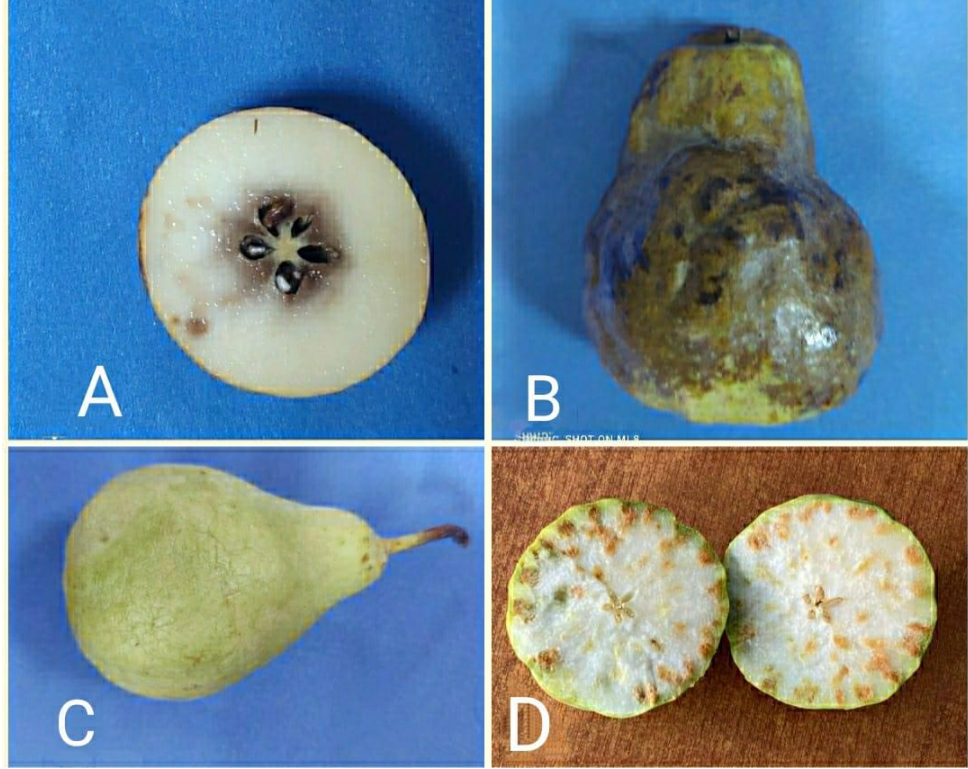
olmuştur. Çalışmada yazlık çeşitlerden ‘Bartlett’ ve ‘Seckel’ meyveleri tüketicilerin %60-80’inin, kışlık çeşitlerden ‘Comice’ ve ‘Paragon’ meyveleri tüketicilerin %75’inin beğenisini kazanmıştır (Montero vd. 2024).

Armut meyvelerinde depolama ve raf ömrü süreçlerinde kabuk renginde değişimler gözlenmektedir. ‘Conference’ meyvelerinde 150 günlük soğuk (-0.5°C ve %92-95 oransal nem) depolama sonunda, 1. ve 2. yıllarda sırasıyla L^* değeri 65.9 ve 63.8, a^* değeri -0.8 ve -0.6, b^* değeri 49.6 ve 48.5 olarak belirlenmiştir (Wójcik vd. 2014).

Benzer şekilde ‘Punjab Beauty’ meyvelerinde $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ve $\%90 \pm 95$ oransal nem koşullarında 67 gün depolamadan sonra kabuk rengi L^* ve b^* değerleri artmış, a^* değeri düşmüştür (Megha vd. 2023).

Bazı kışlık çeşitlere ait meyvelerde depolama süresi son yıllarda geliştirilen farklı depolama teknolojileri ve protokolleri sayesinde 9 aya kadar uzatabilmektedir. Diğer yandan bazı kışlık çeşitlere ait meyvelerde uzun süreli depolamadan sonra farklı fizyolojik zararlanmalar görülebilmektedir. Derim öncesi dönemde uygun olmayan ekolojik koşullar ile kültürel işlemler, yanlış derim zamanı ve tekniği, yetersiz soğutma gibi pek çok faktör armutlarda fizyolojik zararlanmaların oran ve şiddetini etkileyebilmektedir (Akkurt vd. 2021) (Şekil 2.3).

Derim öncesi dönemde yapılan bazı uygulamalar bu zararlanmaların şiddetini düşürebilmektedir. Ca ile ilişkili bir zararlanma olan mantar beneği (cork spot) düzeyleri kalsiyum klorür (CaCl_2) veya kalsiyum nitrat ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) spreyleri ile ‘d’Anjou’ meyvelerinde depolama sürecinde %20–80 oranında azaltılmıştır (Cui ve ark. 2020, Raese 1989, Richardson ve Lombard 1979).



Şekil 2.3 Armutta görülen bazı fizyolojik bozulmalar, çekirdek evi kararması (A), yüzeysel kabuk yanıklığı (B), buruşma (C), mantar beneği (D)

Armut meyvelerinde depolama sürecinde gözlenen önemli fizyolojik zararlanma yüzeysel kabuk yanıklığıdır. Bu zararlanmanın düzeyi etilen algısında engelleyici etkisi olan 1-metilsiklopropan (1-MCP) uygulaması ile azaltılabilmektedir (Sisler ve Serek 1997, Blankenship ve Dole 2003, Watkins 2007). Diğer yandan 0.5 °C %95 bağıl nem koşullarında 4 ay boyunca ‘Blanquilla’ ve -1.1 ± 2.2 °C sıcaklıkta 8 ay boyunca ‘d’Anjou’ meyvelerinde bu uygulama yüzeysel kabuk yanıklığının önlenmesinde etkili olurken, uzun süreli depolama sonrasında meyvenin olgunlaşabilme yeteneğini olumsuz etkilemiştir (Xie vd. 2014, Giné-Bordonaba vd. 2020).

Kabuk yanıklığının engellenmesi için 1-MCP uygulamalarının yanısıra düşük oksijen (O_2) içeren KA’lı depolama teknolojileri de uygulanabilmektedir (Mattheis ve Rudell 2011, Wang 2016). ‘Abate Fetel’ meyvelerinde 1-MCP uygulaması, -0.5 °C sıcaklıkta 28 haftalık depolamadan sonra etilen üretimi, yumuşama, sararma ve yüzeysel yanıklığı gelişmesini engellemiştir (Vanoli vd. 2016).

Etoksikuin (1,2-dihidro-6-etoksi-2,2,4-trimetil-kinolin, Ethoxiquin) ve difenilamin (DPA) uygulamalarının yanı sıra %1.5-2 O₂ içeren KA'lı depolama koşulları kabuk yanıklığı şiddetinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. 'Doyenne du Comice' meyvelerinde KA'lı depolama (%1 O₂ + %0.1 CO₂ ve -1 °C sıcaklık) kabuk yanıklığını tamamen önlemiştir (Ma ve Chen 2003).

Son yıllarda tüketicilerin meyve ve sebzelerdeki kalıntılar konusunda bilinçlenmesi, kalıntı limitlerinin düşürülmesi fizyolojik zararlanmaların kontrolünde kimyasalların kullanılmasını büyük ölçüde engellemektedir. Mattheis ve Rudell (2011), Du vd. (2021)'e göre sadece %1'e kadar düşürülen O₂ konsantrasyonları yüzeysel kabuk yanıklığının önlenmesine yardımcı olabilmektedir.

Armut meyvelerinin olgunlaşma sürecinde önemli etkiye sahip olan etilen, kabukta α -farnesen birikimini etkileyebilmektedir (Gapper vd. 2006, Xie vd. 2014, Giné-Bordonaba vd. 2020, Busatto vd. 2021, Lindo-García vd. 2021). Zhao vd. (2016), 'Anjou' meyvelerinde kabuktaki antioksidan sistemlerin, α -farnesen'in CTol'lere oksidasyonunu etkileyerek kabuk yanıklığını artırdığını bildirmişlerdir.

Larrigaudière vd. (2016), 'Packham Triumph' meyvelerinde meyve dokusundaki yüksek askorbik asit düzeylerinin kabuk yanıklığına dayanıklılığı artırdığını bildirmişlerdir.

Çeşitlerin kabuk yanıklığına duyarlılıkları arasında farklılıklar gözlenmiştir. Caracciolo vd. (2020), -1 °C sıcaklık ve %85 oransal nem koşullarında 150 gün depolanan farklı armut çeşitleri içinde 'Doyenne du Comice' ve 'CREA 264' çeşitlerini en duyarlı, 'Abbé Fétel' ve 'CREA 171' çeşitlerini ise en dayanıklı çeşitler olarak belirlemişler ve kabuk yanıklığına dayanıklılığı kabuktaki toplam polifenol kapsamı ile ilişkilendirmişlerdir.

Bir diğer çalışmada ise 'Abate Fétel' çeşidi meyvelerinde antioksidan aktivite, fenolik bileşik kapsamı ve yüzeysel kabuk yanıklığı arasında ters ilişki saptanmıştır (Bonora vd. 2023).

Yazdani vd. (2014), armut meyvelerinde çekirdek evi kararmasına (Cortical browning) olan duyarlılığın, meyvedeki bazı fenolik bileşiklerin miktarına ve kültürel uygulamalara bağlı olduğunu bildirmektedir. Yüksek CO₂ düzeylerinde yapılan KA'lı depolama koşullarından sonra meyvelerde çekirdek evi kararması görülebilmektedir (Franck vd. 2007, Schotsmans vd. 2009). Depolama süreçlerinde meyvenin yaşlanmasını yavaşlatan yöntemler, bu zararlanmayı da geciktirebilirken, en uygun zamanda derim ve derimden hemen sonra yapılacak hızlı soğutma en önemler olarak bildirilmiştir (Schotsmans vd. 2009). 'Rocha' çeşidi meyvelerinde klorofil sensörlü dinamik kontrollü atmosferli (DKA) depolama, bu zararlanmanın düzeyini azaltabilmektedir (Deuchande vd. 2016).

1-MCP ve aminoetoksi-vinilglisin (AVG) gibi bazı büyüme düzenleyiciler de kararmayı önlemeye yardımcı olabilmektedir (Eccher Zerbini vd. 2002, Yazdani vd. 2014). Vanoli vd. (2016), 1-MCP uygulamasının 'Abate Fetel' armut meyvesinde etilen üretimini, meyve eti kararmasını azalttığını bildirmişlerdir.

Yaşlanma yanıklığı (Senescent scald), çoğunlukla 'Bartlett', 'Bosc', 'Comice' ve 'Shahmiveh' gibi soğuk depolama sürecinde hızlı yaşlanan armut çeşitlerine ait meyvelerde gözlenmektedir. Optimum olgunlukta meyve hasadı, derimden sonra hızlı soğutma, depolamada sabit bir düşük sıcaklık rejimi uygulamak, KA'lı depolama gibi uygulamalar bu zararlanmayı önlemek veya geciktirmek için önerilmektedir (Wang ve Sugar 2015, Wang vd. 2016).

'Ankara' armudu meyvelerinde geç derim, yaşlanma bozukluğunu teşvik ederken, 1-MCP uygulamaları 0 °C sıcaklıkta 7 aylık depolama sürecinde yaşlanma bozukluklarını engellemiştir (Bakoğlu ve Tuna Gunes 2020).

Siyah benek (Black speck), 'Anjou' armutlarında uzun süreli KA'lı (2-2.5% O₂ ve 0.8-1% CO₂) depolamadan sonra sorun olabilmektedir (Chen 2016). KA'lı depolamada O₂ oranının %1'e düşürülmesi bu zararlanmayı teşvik edebilmektedir. Armut meyveleri için düzenlenen KA'lı depolama protokolleri, O₂> %1 şeklinde düzenlenmiştir (Chen ve Varga 1997).

Uzun süreli depolama sırasında armut meyvelerinde gerçekleşen evapotranspirasyon nedeni ile su kaybı ortaya çıkmakta ve bu olay meyve kabuğunda gözle izlenebilir bir buruşmayı doğurmaktadır. Genellikle Avrupa armutları meyvelerinde boyun kısmının üst kısmında %2-3'lük su kaybı, dışarıdan buruşma şeklinde izlenebilmektedir (Hansen ve Mellenthin, 1979). Erken derilen meyveler soğuk depolama süreçlerinde buruşmaya karşı daha duyarlıdır (Wang 2020). Nitekim Lwin ve Lee (2020), küçük meyvelerin orta boy ve iri meyvelere göre soğuk depolama süreçlerinde daha hızlı su kaybettiğini bildirmişlerdir. Diğer yandan, KA'lı depolama meyvelerdeki su kaybı düzeylerini en aza indirmeye katkı sağlamaktadır ve bu durum 'Rocha' meyvelerinde ispatlanmıştır (Gago vd. 2013).

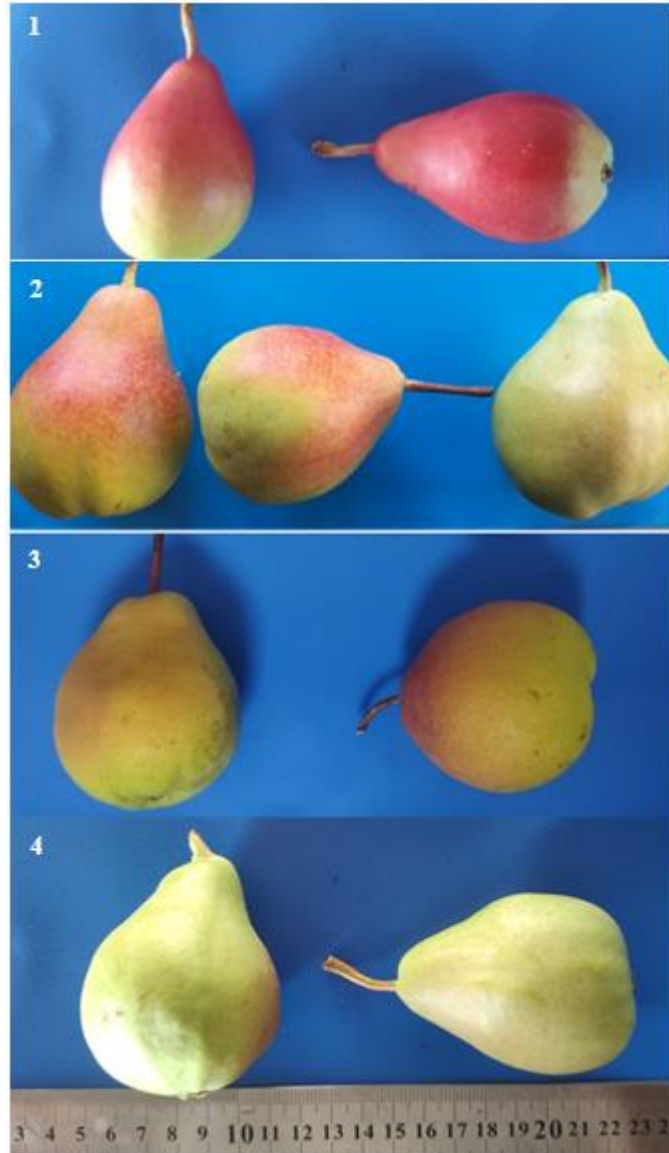
Armutta don zararı (Freezing injury), depolama sürecinde sıcaklık dalgalanmaları ya da -1.1 °C sıcaklıkta oluşabilen bir zararlanma olup şiddetli durumlarda meyve siyah renge dönüşebilmektedir (Wang ve Arzani 2019).

Armut meyvelerinde O₂ ve CO₂ gazlarının değişimi ve ilişkileri, meyvenin metabolik süreçlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Depolama koşulları armut meyvesinde gaz değişimini doğrudan etkilemekte (Geigenberger vd. 2000) ve depolama sırasında düşük O₂ koşullarının zararını önlemek için kaplama uygulamaları ümitvar gibi görünmektedir (Oms-Oliu vd. 2008). Bu bağlamda, 'Rocha' meyvelerinde limon otu esansiyel yağı veya sitral kaplamalarla zenginleştirilmiş aljinat bazlı nanoemülsiyonlar (Gago vd. 2020), 'Le Conte' meyvelerinde kitosan-balmumu/polen kaplamaları (Sultan vd. 2021), 'Punjab Beauty' meyvelerinde kitosan ve kitosan+salisilik asit (%1+2 mM) salisilik asit kaplamaları (Sinha vd. 2021) fizyolojik bozuklukların azaltılmasına katkı sağlamıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Ateş yanıklığına farklı düzeylerde toleranslı olarak belirlenen ve tescil işlemleri tamamlanan ‘Sonbahar İncisi’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Ateş Kırmızısı’ genotiplerine ait meyveler çalışmamızın materyalini oluşturmuştur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Bitkisel materyali oluşturan çeşitlere ait meyvelerin görünümü, 1; ‘Ateş Kırmızısı’, 2; ‘Selçuk Bey’, 3; ‘Sonbahar İncisi’, 4; ‘Santa Maria’

Bulguların karşılaştırılabilmesi amacıyla çalışmaya aynı bahçede yer alan ‘Santa Maria’ çeşidi standart çeşit olarak dahil edilmiştir.

3.1.1 ‘Ateş Kırmızısı’

‘Santa Maria’ × ‘Akça’ melezi olan meyveler orta büyüklükte, konik şekilli, meyve kabuğu zemin rengi sarı, üst renk çok parlak kırmızıdır. Meyve eti beyaz, orta sulu ve tatlıdır. Taş hücresi miktarı düşüktür. Derim temmuz ayı ortasından itibaren gerçekleştirilmektedir. Verimli bir çeşittir. Ateş yanıklığına çok az duyarlıdır (Şekil 3.1) (Anonim 2023).

3.1.2 ‘Selçuk Bey’

‘Santa Maria’ × ‘Kaiser Alexander’ melezi olan meyveler iri, ampule yakın şekil, meyve zemin rengi yeşil-sarı, üst renk kırmızıdır. Meyve eti beyaz, sulu ve tatlıdır. Taş hücresi miktarı düşüktür. Derim eylül ayı itibariyle gerçekleştirilmektedir. Verimli bir çeşittir ve ateş yanıklığına az duyarlı gruptadır (Anonim 2023) (Şekil 3.1).

3.1.3 ‘Sonbahar İncisi’

‘Santa Maria’ × ‘Moonglow’ melezidir. Meyveler çok iri, ampul şekilli, meyve zemin rengi yeşil-sarı, üst renk kırmızıdır. Meyve eti beyaz, sulu ve tatlıdır. Kumluluk düzeyi düşüktür. Derim eylül ayında gerçekleştirilmektedir. Verimlidir ve ateş yanıklığına çok az duyarlı gruptadır (Anonim 2023) (Şekil 3.1).

3.1.4 ‘Santa Maria’

Orijini İtalya olan bu çeşit ‘Williams’ × ‘Coscia’ melezidir. Meyveler orta büyüklükte, konik şekilli, meyve zemin rengi sarı, üst renk az kırmızıdır. Meyve eti beyaz, mayhoş bir tadı vardır. Taş hücresi miktarı düşüktür. Derim temmuz ayı ortasından itibaren

gerçekleştirilmektedir. Ateş yanıklığına çok duyarlı gruptadır (Evrenosoğlu vd. 2014, Mertoğlu ve Evrenosoğlu 2017) (Şekil 3.1).

BA29 anacına aşıllı ve 5 yaşında olan her genotipten 10 adet ağaç, 3×2 m sıra arası- sıra üzeri mesafede, İzmir/Ödemiş Bademli mahallesinde (38°5'29.3424", 28°3'23.6376"), S.S. Ödemiş Bademli Fidancılık ve Tarımsal Kooperatifi'ne ait parsellerdedir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Meyve bahçesinden görünüm

3.2 Yöntem

3.2.1 Fenolojik gözlemler

Tam çiçeklenme zamanı (TÇ): Tomurcukların %70-80 civarında çiçeklendiği dönem tam çiçeklenme evresi olarak belirlenmiştir (Westwood 1993).

Tam çiçeklenmeden itibaren geçen gün sayısı (TÇİGGS): Tam çiçeklenme dönemi ile derim dönemi arasında geçen gün sayısı toplanarak belirlenmiştir (Westwood 1993).

Etkili sıcaklık toplamı (EST): Kritik değer + 7 °C kabul edilmiş ve bu sıcaklığın üstündeki günlük ortalama sıcaklıktan kritik sıcaklık değeri çıkarılarak "gün-derece" cinsinden hesaplanmıştır (Galletta ve Himelrick 1990, Ryugo 1988).

Fenolojik gözlemlerde kullanılan iklim verileri S.S. Ödemiş Bademli Fidancılık ve Tarımsal Kooperatifi'ne ait (Field Climate) iklim istasyonundan sağlanmıştır.

3.2.2 Derim öncesi dönemde yapılan gözlem ve analizler

Tahmini derim tarihinden üç hafta önce haftalık aralıklar ile alınan meyve örneklerinde aşağıdaki analizler gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.1 Meyve eni ve boyu

Meyvenin en uzun ve en geniş ekvatorial kısımlarından dijital kumpas ile 'cm' olarak belirlenmiştir.

3.2.2.2 Meyve ağırlığı

Her bir meyvenin hassas terazi (Ohaus, nv223, İsviçre) ile tartılması yolu ile 'g' olarak belirlenmiştir.

3.2.2.3 Meyve eti sertliği

Meyvelerin ekvatorial bölgesinden üç farklı nokta belirlenerek meyve eti sertlik (MES) değerinin belirlenmesinde 7.8 mm çaplı delici uca sahip olan el penetrometresi (Gariagar, AGY-30, Çin) ile kg olarak belirlenmiş, değerler daha sonra Newton'a (N) dönüştürülerek sunulmuştur (Blankenship vd. 1997).

3.2.2.4 Nişasta kapsamı

Meyvelerin nişasta kapsamı %1’lik potasyum iyodür çözeltisi ile belirlenmiştir. Bu amaçla meyveler ekvatorial bölgeden kesilerek ve meyve kesim yüzeyleri potasyum iyodür çözeltisinde 30 saniye bekletilmiş ve boyalı alan nişasta olarak değerlendirilmiştir. Nişastanın, çekirdek evinden meyve kabuğuna doğru 2/3 oranında kaybolması derim zamanı olarak nitelendirilmiştir (Karaçalı 2012).

3.2.2.5 Suda çözünür kuru madde miktarı

Katı meyve sıkacağı ile elde olunan meyve suyunun adi filtre kağıdından süzülmesinden sonra alınan süzüntüde refraktometre (Hanna, HI96801, Romanya) ile “%” olarak belirlenmiştir.

3.2.3 Derim ve depolama

Çalışmanın 1. yılında ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Santa Maria’ çeşitleri 27 Temmuz 2022’de, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitleri 27 Ağustos 2002’de derilirken, çalışmanın 2. yılında ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Santa Maria’ çeşitleri 12 Temmuz 2023’te, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitleri 01 Ağustos 2023’te derilmiştir. Nişasta kapsamının 2/3 olduğu safhada derilen meyveler derimden hemen sonra hastalık ve zararlılardan arılık ve birörneklik durumuna göre seçilmiş ve denemeye uygun olan meyveler kasalanarak normal atmosferli soğuk hava depolarında 0 ± 1 °C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında depolanmıştır. Çalışmamızın 1. yılında meyveler Eskişehir Tepebaşı Belediyesi Sakintepe Soğuk Hava Deposu tesislerinde, 2. yılda Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava depolarında depolanmıştır. Meyvelerin depolama süresi, duyusal değerlendirme analizlerine göre sonlandırılmıştır. Bu amaçla meyvelerde ağırlık kaybı, tüketilemeyecek durumdaki meyve miktarı ve duyusal özellikler baz alınmıştır.

3.2.4 Derim ve depolama sürecinde yapılan gözlem ve analizler

Derim sonrası dönemde meyvelerdeki biyokimyasal ve fizyolojik değişimler aşağıdaki parametrelerin incelenmesi ile izlenmiştir. Depolama sürecindeki analizler, çalışmanın 1. yılında meyve sayısının yetersiz olması nedeni ile 60 gün, 2. yılda ise birer aylık aralıklar ile gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte yukarıda değinilen MES ve suda çözünür kuru madde miktarına ek olarak aşağıdaki gözlem ve analizler gerçekleştirilmiştir.

3.2.4.1 Solunum hızı

Klein ve Lurie (1990)'a göre belirlenmiştir. Bu amaçla meyveler 1 saat ağzı kapalı kavanoz içinde tutulmuş ve meyvelerden kavanoz içine salınan CO₂ miktarı, gaz analizatörü ile ölçülmüş, daha sonra meyvenin ağırlık ve hacminden yararlanılarak solunum hızı mL CO₂/kg·h olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.3 Meyvelerin solunum hızı ölçümü

3.2.4.2 Etilen üretimi

Solunum hızı belirlemeleri için kullanılan kavanozlardan alınan gaz örneğinin alev iyonlaşma (FID) dedektörüne sahip gaz kromatografisinde (Thermo Quest 2000, California, USA) aktive edilmiş alüminyum oksit dolgulu çelik kolon (80/100 mesh, Supelco 120-99, 1 m) ve taşıyıcı faz olarak 40 mL/dk akış hızında %99.9 saflıkta azot

gazı kullanılarak yapılan analiz ile belirlenmiştir. Analiz sırasında fırın, enjeksiyon ve dedektör sıcaklıkları sırasıyla 100, 100 ve 120 °C olarak uygulanmıştır. Sonuçlar 8 ppm konsantrasyonda etilen standardı ile karşılaştırılarak $\mu\text{L C}_2\text{H}_4/\text{kg}\cdot\text{h}$ cinsinden hesaplanmıştır (Bangerth 1978).

3.2.4.3 Meyve rengi (L^* , a^* , b^* , C^* , h°), renk değişimi (ΔE) ve kararlık indeksi

Meyve kabuk rengi, meyvenin güneş gören ve güneş görmeyen kısımlarından ayrı ayrı ölçülmüştür. Meyve et rengi ise meyveler ekvatorial kısımdan kesildikten sonra kesim yüzeyinin üç farklı noktasında renk ölçer (Handheld 3nh Colorimeter-NR110, Çin) marka ile yapılmıştır. Sonuçlar L^* (parlaklık), aç (hue, h° , renk tonu), kroma (C^* , doygunluk) ve meyve eti kararlık indeksi (Kİ) değerleri yanı sıra renkteki değişimi zamana bağlı olarak ortaya koyan ΔE^* olarak ifade edilmiştir (McGuire 1992). ΔE^* (Eşitlik 1) ve MKİ (Eşitlik 2 ve 3) Maskan (2001)'e göre hesaplanmıştır.

$$\Delta E = \sqrt{(L_0 - L)^2 + (a_0 - a)^2 + (b_0 - b)^2} \quad \text{Eşitlik (1)}$$

$$\text{MKİ} = \frac{[100(x-0.31)]}{0.17} \quad \text{Eşitlik (2)}$$

$$x = \frac{(a+1.75L)}{(5.645L+a-3.012b)} \quad \text{Eşitlik (3)}$$

3.2.4.4 Titre edilebilir asitlik miktarı

Suda çözünür kuru madde (SÇKM) tayinleri amacıyla kullanılan meyve suyundan alınan 10 mL'lik örneğe 4-5 damla fenolftalein indikatörü damlatılarak 0.1 M NaOH çözeltisi ile renk menekşeye dönünceye değin (pH= 8.1) titre edilmiştir. Sonuçlar malik asit eşdeğeri cinsinden “%” olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu 1992).

3.2.4.5 Duyusal değerlendirme (0-10 puan)

Beş kişilik panelist tarafından meyvelerde tatlılık, sertlik, acılık, sululuk, alkolleşme durumları 0-10 puan (0: en düşük, 10: en yüksek) arasında değerlendirilmiştir (Predieri ve Gatti 2009).

3.2.4.6 Antosiyanin miktarı, antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik analizleri

Meyvelerin güneş gören ve görmeyen kısımlarından alınan meyve eti ve kabuk örnekleri –80 °C sıcaklıktaki derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Analizlerden önce örnekler liyofilizatörde (Christ Alpha Plus, Almanya) liyofilize edilmiştir. Bu işlemten sonra öğütücüde (CVS Robusta, Türkiye) toz haline getirilen örnekler ekstraksiyon aşamasında kullanılmıştır.

Antosiyanin miktarı, antioksidan aktivite ve toplam fenolik bileşiklerin analizlerinde kullanılan ekstraktların hazırlanmasında yaklaşık 1 g toz haline getirilmiş örnek falkon tüplerine tartıldıktan sonra metanol (%99.5 HPLC grade) + HCL (99/1, v/v) karışımı ile 10 mL'ye tamamlanmıştır. Bu işlemten sonra 6000 rpm santrifüjde (Hangzhou Ruicheng Instrument, mc6000, Çin) 5 dakika santrifüj edilmiş ve üst süzüntü fitokimyasal analizlerde kullanılmıştır (Solhjoo vd. 2017).



Şekil 3.4 Meyve eti ve kabuk örneklerinde liyofilizasyon aşaması

3.2.4.6.1 Antosiyanin miktarı

Giusti ve Wrolstad (2001)'in belirttiği yöntemde bazı modifikasyonlar yapılarak belirlenmiştir. Meyve kabuklarından 1 mL ekstrakt 4 mL 0.025 M KCl (pH=1) tampon ve 1 mL ekstrakt 4 mL 0.4 M CH₃CO₂Na·3H₂O (pH=4.5) tampon (potasyum klorür (KCl) ve sodyum asetat (CH₃CO₂Na·3H₂O) tampon çözeltiler) ile yaklaşık 30 dk karanlıkta bekletilerek 520 ve 700 nm dalga boylarında absorbans değerleri okunup antosiyanin miktarı siyanidin-3-glikozid (mg CY3G/kg kuru ağırlık (DW)) cinsinden eşitlik 4 ve 5 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Antosiyanin miktarı} = (A \times MW \times DF \times 1000) / \epsilon \times l \quad \text{Eşitlik (4)}$$

$$A = [(A_{520 \text{ nm}} - A_{700 \text{ nm}}) \text{ pH } 1.0 - (A_{520 \text{ nm}} - A_{700 \text{ nm}}) \text{ pH } 4.5] \quad \text{Eşitlik (5)}$$

Bu eşitliklerde;

MW = Siyanidin-3-glikozid'in molekül ağırlığı, 449.2 (g/mol)

DF = Seyreltme faktörü

l = Küvet Kalınlığı (1 cm)

ϵ = 26900 molar absorpsiyon katsayısı

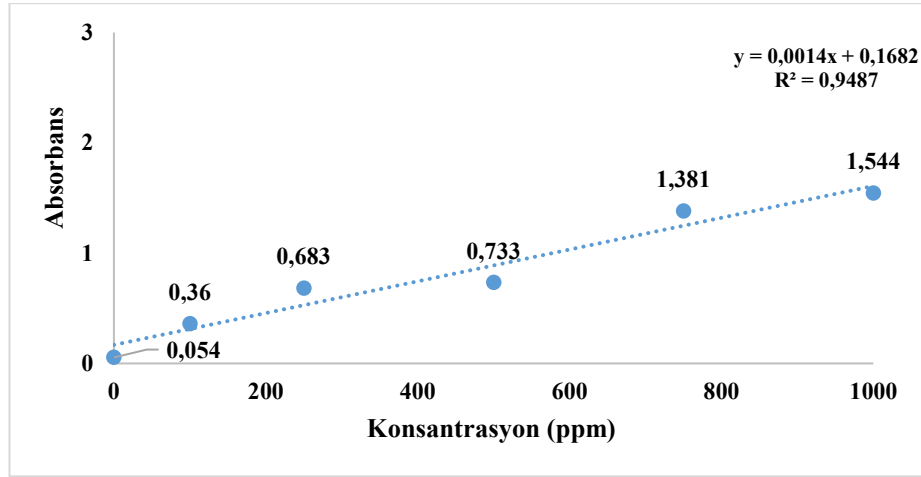
3.2.4.6.2 Antioksidan kapasite

Bu parametre değerleri meyve eti ve meyvelerin güneş gören ve görmeyen kısımlarından alınan meyve kabuğu örneklerinde Brand-Williams vd. (1995)'in yöntemi modifiye edilerek belirlenmiştir. Bu amaçla 1940 µL 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) çözeltisi (2.5 mg DPPH/100 mL metanol %99,5 HPLC grade) ile 60 µL örnek karıştırılmış ve 517 nm'de ölçülmüş ve “% inhibisyon” olarak belirlenmiştir.

3.2.4.6.3 Toplam fenolik bileşik kapsamı

Folin-Ciocalteu ayracı kullanılarak Singleton ve Rossi (1965)'e göre spektrofotometrede gallik asit cinsinden (mg GAE/kg kuru ağırlık (DW)) belirlenmiştir. 20 µL örnek toplam 100 µL Folin-Ciocalteu ayracı ve 1.58 mL saf su eklendikten sonra 5 dk karanlıkta inkübe

edilmiştir. Daha sonra 750 µL sodyum karbonat solüsyonu (%7.5) eklenip tüplerin kapakları kapatılarak 1 dakika çalkalanmış ve 2 h sonra her örneğin absorbans değeri, spektrofotometrede (Rigol, UV-VIS 3660, Çin) 765 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Daha sonra ölçülen bu değerler farklı gallik asit (GA) konsantrasyonları ile hazırlanan regresyon eğrisinde yerine konularak sonuçlar mg GA eşdeğeri (GAE)/kg, kuru ağırlık (KA) cinsinden hesaplanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Gallik asit kalibrasyon eğrisi

3.2.4.7 Ağırlık kaybı

Araştırma periyodu süresince her analiz tarihinde aynı meyvelerin tartılıp, ilk ağırlıklarına oranlanması ile “%” olarak belirlenmiştir.

3.2.4.8 Fizyolojik bozulmalar ve tüketilmeyecek meyve miktarı

Fizyolojik bozulmalar ile enfeksiyonlar nedeniyle tüketilemeyecek duruma gelen meyvelerin sayılıp sağlam meyve sayısına oranlanması ile “%” olarak saptanmıştır.

3.2.5 Raf ömrü süreçleri

Raf ömrü süreçlerinde her analiz tarihinde soğuk depodan alınarak 20 ± 1 °C oda sıcaklığında bir hafta tutulan meyvelerde, depolama süreçlerinde yapılan tüm gözlem ve analizler gerçekleştirilmiştir.

3.2.6 Deneme deseni ve istatistiksel değerlendirme

Çalışma 2022 ve 2023 yıllarında iki yıl tekrarlamalı olarak, 3 tekerrürlü her tekerrürde 5-10 meyve kullanılarak tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Çalışmada depolama süreci ve çeşitler bağımsız değişken, incelenen parametreler ise bağımlı değişken olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın 1. yılında elde edilen değerlere $P\leq 0.05$ hata düzeyinde tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve her bir çeşit için analiz tarihleri arasındaki farklılıklar ile her bir analiz tarihlerinde çeşitler arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Çalışmanın 2. yılında elde edilen verilerde $P\leq 0.05$ hata düzeyinde çeşit $\times$ analiz tarihleri interaksiyonları dikkate alınmıştır. Ortalamalar arasında ortaya çıkan önemli farklılıklar $P\leq 0.05$ hata düzeyinde Tukey testi ile gruplandırılmıştır. Çalışmada elde edilen bütün değerler, çizelge ve şekillerde ortalama $\pm$ ortalamanın standart hatası (SEM) olarak sunulmuştur.

4. BULGULAR

4.1 Derim Öncesi Döneme ait Fenolojik ve Pomolojik Gözlemler

Çalışmanın 1. yılında ortalama aylık sıcaklıklar 4.91-26.94 °C, maksimum sıcaklıklar 17.55-39.24 °C, minimum sıcaklıklar ise (-7.24)-15.84 °C, yağış miktarı 0.40-69.00 mm, ortalama nem ise %9.77-87.78 aralığında değişmiştir. Çalışmanın 2.yılında ortalama sıcaklıklar 6.45-27.27 °C, maksimum sıcaklıklar 19.61-43.34 °C, minimum sıcaklıklar (-4.52)-13.68 °C, yağış miktarı 1.40-143.6 mm, ortalama nem ise %6.60-60.88 arasında değişmiştir (**Çizelge 4.1**).

Çizelge 4.1 Çalışmanın 1. ve 2. yıllarına ait iklim verileri

Aylar	Sıcaklık (° C)						Ortalama nem (%)		Yağış (mm)	
	Ortalama		Maksimum		Minimum					
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
Ocak	4.91	7.48	20.21	19.61	-7.23	-3.86	84.64	49.97	40.20	142.80
Şubat	7.26	6.45	17.55	23.40	-3.72	-4.52	87.78	19.13	50.20	8.40
Mart	6.15	10.92	22.20	24.14	-7.24	-2.10	72.03	30.19	30.40	50.20
Nisan	15.51	13.42	30.53	25.43	0.48	1.54	66.00	29.90	15.60	83.40
Mayıs	20.52	18.60	37.97	37.37	5.55	4.35	57.78	31.05	8.60	83.00
Haziran	24.51	23.27	36.55	36.83	13.20	12.49	61.34	28.18	33.00	41.20
Temmuz	26.94	27.27	39.24	43.34	13.32	12.40	31.43	6.60	37.40	5.80
Ağustos	26.68	27.20	39.10	40.79	15.84	13.68	16.39	15.49	20.60	7.00
Eylül	22.02	23.32	36.83	38.45	3.91	9.00	9.77	13.49	0.40	16.00
Ekim	16.77	17.83	34.6	31.81	2.08	6.73	11.03	27.12	1.20	1.40
Kasım	12.14	14.14	27.58	29.99	-0.61	-1.65	27.10	35.80	55.20	143.6
Aralık	9.44	10.08	22.86	23.45	-1.96	-0.82	62.50	60.88	69.00	69.00

Çalışmanın 1. yılında tomurcuk patlama tarihleri ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde sırasıyla 2 Nisan, 28 Mart, 26 Mart ve 26 Mart 2022 tarihlerinde gerçekleşmiştir. En erken çiçeklenen çeşitler ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ olmuştur. Meyvelerin olgunlaşması için tam çiçeklenmeden sonra en fazla güne gerek duyan çeşitler ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Selçuk Bey’ olmuş ve bu çeşitler daha yüksek etkili sıcaklık toplamına (EST) gerek duymuştur (**Çizelge 4.2**).

Çalışmanın 2. yılında tomurcuk patlama tarihleri ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde 31 Mart, ‘Selçuk Bey’ çeşidinde 20 Mart, ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde 18 Mart ve ‘Santa Maria’ çeşidinde 31 Mart 2022’de gerçekleşmiştir (**Çizelge 4.2**). TÇİGG ise bu çeşitlerde sırası

ile 94 gün, 120 gün, 122 gün ve 94 gün olmuştur. EST değerleri en fazla ‘Sonbahar İncisi’ (1742.58 gün°), en az ‘Santa Maria’ (1267,69 gün°) meyvelerinde saptanmıştır.

Çizelge 4.2 Çalışmanın 1. ve 2. yıllarına ait fenolojik gözlemler

Gözlemler	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’
1. yıl				
TP¹	2.04.2022	28.03.2022	26.03.2022	26.03.2022
TÇ	19.04.2022	15.04.2022	15.04.2022	15.04.2022
DZ	27.07.2022	27.08.2022	27.08.2022	27.07.2022
TÇİGGS (gün)	100	134	134	106
EST (gün°)	1723.85	2354.10	2359.57	1763.49
2. yıl				
TP¹	31.03.2023	20.03.2023	18.03.2023	31.03.2023
TÇ	10.04.2023	04.04.2023	02.04.2023	10.04.2023
DZ	12.07.2023	01.08.2023	01.08.2023	12.07.2023
TÇİGGS (gün)	94	120	122	94
EST (gün°)	1267.69	1738.98	1742.58	1267.69

¹ TP; tomurcuk patlama tarihi, TÇ; tam çiçeklenme, TÇİGGS; tam çiçeklenmeden itibaren geçen gün sayısı, EST; etkili sıcaklık toplamı, DZ; derim zamanı

Birinci yılda meyve eni en düşük tam çiçeklenmeden sonra 86. günde (46.69 mm) ‘Ateş Kırmızısı’, en yüksek 122. günde (67.29 mm) ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelge 4.3**). Benzer şekilde meyve boyu, meyve ağırlığı ve SÇKM kapsamında da artış gözlenmiş MES değerleri ise tüm çeşitlerde düşmüştür.

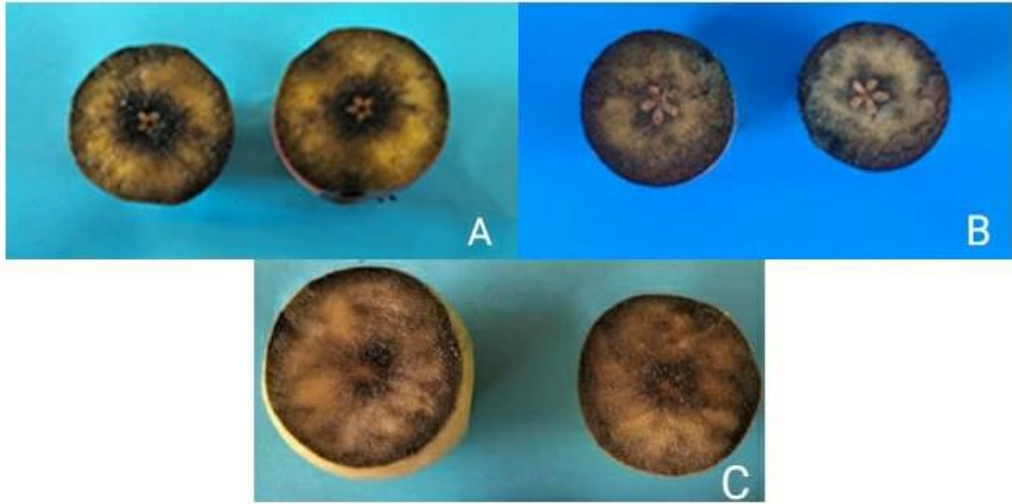
Çalışmanın 2. yılında derim öncesi dönemde analiz tarihlerinin ilerlemesi ile nişasta düzeyi ve MES dışında kalan fizikokimyasal özelliklerde artış olmuştur (**Çizelge 4.3**). Derim zamanında en yüksek meyve eni ve boyu değerleri sırasıyla ‘Selçuk Bey’ ve ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde belirlenmiştir. En yüksek MES değeri ‘Santa Maria’ meyvelerinde (85 N) 77. günde ölçülmüştür. Düzenli olarak artan SÇKM değerleri en yüksek ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde kaydedilmiştir.

Çizelge 4.3 Armut çeşitlerinde 1. ve 2. yıllarda derim öncesi dönemde fiziksel ve kimyasal özellikler

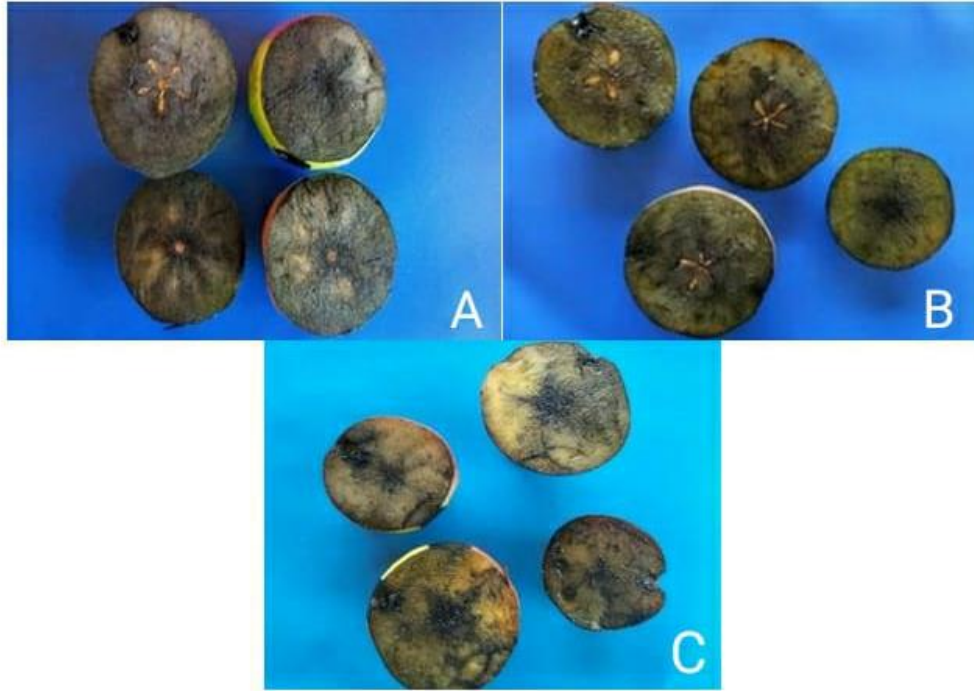
TÇİGGS ¹ (gün)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve ağırlığı (g)	MES (N)	SÇKM (%)
			1. yıl		
‘Ateş Kırmızısı’					
86	46.69	66.53	67.80	85.56	14.98
93	48.23	71.20	74.60	66.16	16.16
99	57.20	76.31	81.20	66.16	16.42
‘Selçuk Bey’					
115	55.46	72.68	95.40	75.61	14.94
122	62.08	84.72	147.80	60.50	16.92
129	60.03	81.85	138.00	54.62	16.86
‘Sonbahar İncisi’					
115	64.21	84.78	144.80	98.59	12.14
122	67.29	81.30	178.60	71.27	14.78
129	65.36	73.86	150.60	69.70	14.82
‘Santa Maria’					
92	62.49	74.78	133.40	69.70	12.14
99	52.83	70.24	90.20	68.00	13.76
105	62.83	78.21	97.40	68.00	14.28
			2. yıl		
‘Ateş Kırmızısı’					
77	52.16	75.88	90.00	75.00	14.00
84	53.17	82.18	110.00	79.00	14.00
93	58.54	89.92	130.00	74.00	15.00
‘Selçuk Bey’					
104	55.46	71.00	98.00	63.79	16.00
111	58.66	74.00	103.00	67.50	16.50
119	65.10	80.75	112.00	60.24	17.20
‘Sonbahar İncisi’					
106	63.35	78.94	107.00	78.90	15.80
113	63.41	78.51	107.00	75.45	16.00
121	63.28	72.33	102.00	70.15	16.20
‘Santa Maria’					
77	43.75	75.90	60.00	85.00	14.10
84	48.88	66.80	70.00	78.00	14.03
93	50.87	71.57	75.00	73.00	14.00

¹ TÇİGGS; tam çiçeklenmeden itibaren geçen gün sayısı, MES; meyve eti sertliği, SÇKM; suda çözünür toplam kuru madde

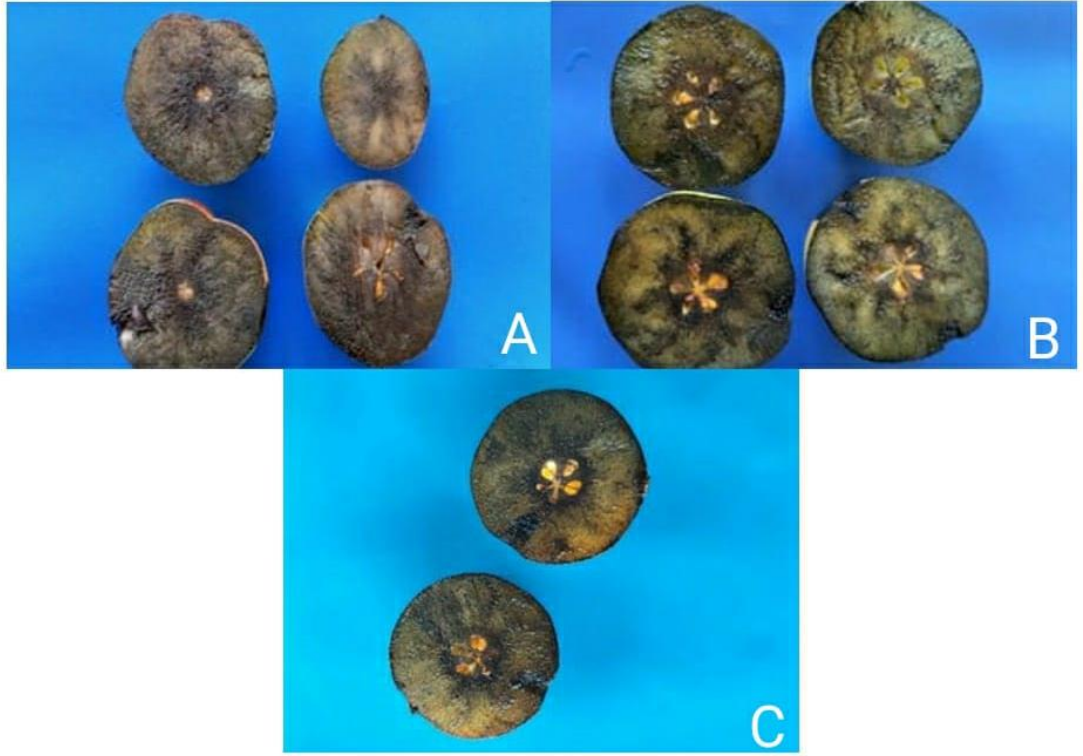
Çalışmanın 1. yılında meyvelerin nişasta düzeyleri derim öncesi dönemde analiz süreçlerinin ilerlemesine paralel olarak düşmüştür (Şekil 4.1-4.4).



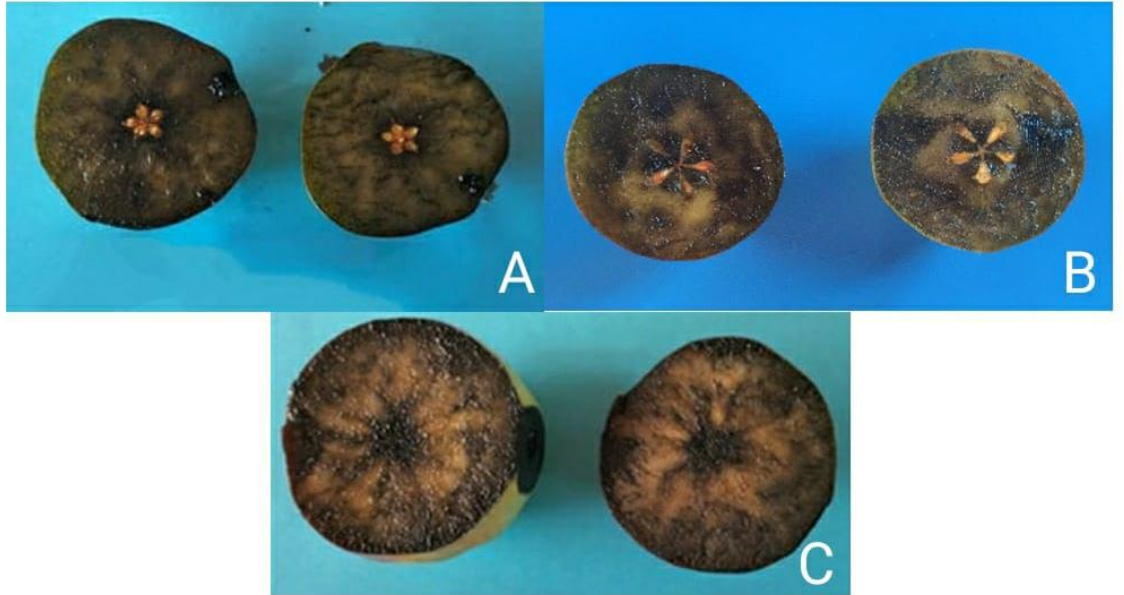
Şekil 4.1 ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidi meyvelerinde derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değişimler, A: 86. gün B: 93. gün C: 99. gün



Şekil 4.2 ‘Selçuk Bey’ çeşidi meyvelerinde derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değişimler, A: 115. gün B: 122. gün C: 129. gün



Şekil 4.3 'Sonbahar İncisi' çeşidi meyvelerinde derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değişimler, A: 115. gün B: 122. gün C: 129. gün

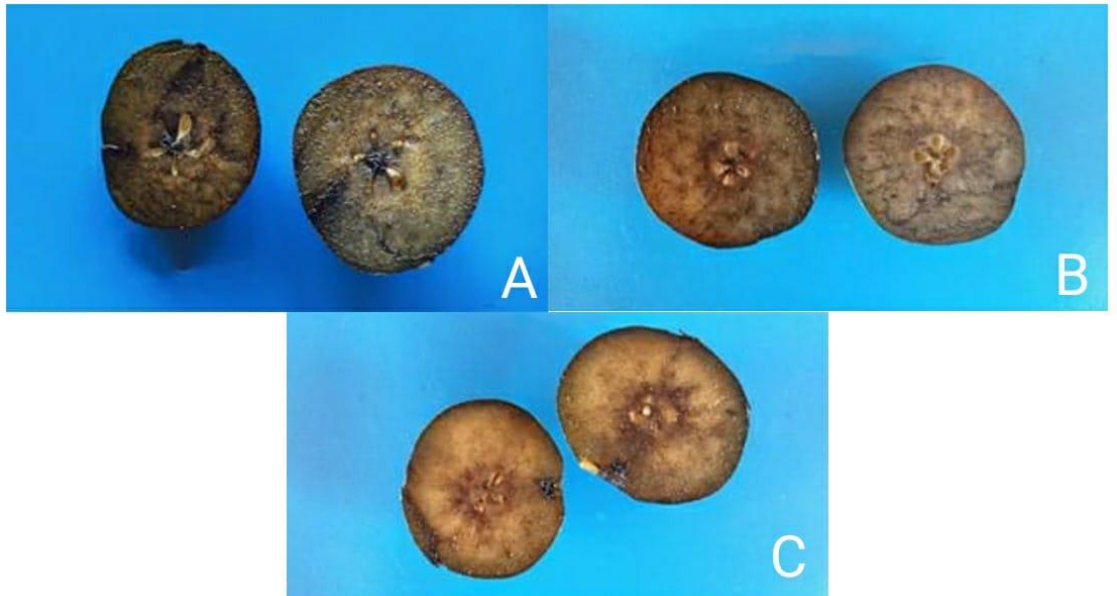


Şekil 4.4 'Santa Maria' çeşidi meyvelerinde derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değişimler, A: 92. gün B: 99. gün C: 105. Gün

Çalışmanın 2. yılında bütün çeşitlere ait meyvelerde derim öncesi dönemde analiz tarihlerinin ilerlemesi ile nişasta düzeyleri düşmüştür (Şekil 4.5-4.8).



Şekil 4.5 ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidi meyvelerinde 2. yılda derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değişimler, A: 77. gün B: 84. gün C: 93. gün



Şekil 4.6 ‘Selçuk Bey’ çeşidi meyvelerinde 2. yılda derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değişimler, A: 104. gün B: 111. gün C: 119. gün



Şekil 4.7 ‘Sonbahar İncisi’ çeşidi meyvelerinde 2. yılda derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değişimler, A: 106. gün B: 113. gün C: 121. gün



Şekil 4.8 ‘Santa Maria’ çeşidi meyvelerinde 2. yılda derim öncesi dönemde nişasta düzeyindeki değişimler, A: 77. gün B: 84. gün C: 93. gün

4.2 Soğuk Depolama ve Raf Ömrü Süreçlerinde Oluşan Değişimler

4.2.1 Meyve kabuk rengi

4.2.1.1 Meyvelerin güneş gören tarafında kabuk rengi değerleri

Çalışmanın ilk yıl soğuk depolama süresi boyunca ‘Santa Maria’ dışında kalan diğer çeşitlere ait meyvelerin güneş gören taraflarına ait L^* değerleri muhafaza sürelerine bağlı olarak dalgalanmalar göstermiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.4, ek 1).

Çizelge 4.4 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında L^* değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	37.31±0.73 ^{B,c1}	52.14±1.53 ^{A,b}	56.85±1.11 ^{AB,ab}	61.55±1.92 ^{öd4,a}	51.96±1.36
60	43.17±0.41 ^{A,c}	41.73±0.42 ^{B,c}	53.50±1.16 ^{B,b}	58.97±1.83 ^{öd,a}	49.34±1.08
78	-	-	59.16±1.05 ^A	-	59.16±1.05
101	-	-	-	57.90±1.95 ^{öd}	57.90±1.95
120	-	49.70±0.64 ^A	-	-	49.70±0.64
Ortalama	40.24±0.68	47.85±0.87	56.50±0.71	62.34±1.11	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.000	0.000	0.385	
2. yıl					
0	43.30±1.54 ^{A,c}	52.73±1.62 ^{A,b}	51.84±0.98 ^{A,b}	58.37±1.79 ^{AB,a}	51.56±1.02 ^{A2}
30	33.93±0.48 ^{B,d}	42.83±1.23 ^{BCD,c}	53.30±1.60 ^{A,b}	59.21±1.22 ^{A,a}	47.32±1.39 ^B
60	33.08±0.97 ^{B,d}	45.35±1.12 ^{BC,c}	51.20±1.39 ^{A,b}	57.65±1.48 ^{AB,a}	46.82±1.33 ^{BC}
90	32.45±0.63 ^{B,c}	40.27±0.99 ^{CD,b}	40.68±1.64 ^{B,b}	62.57±0.93 ^{A,a}	43.99±1.56 ^{CD}
120	32.41±1.33 ^{B,c}	38.81±0.51 ^{D,b}	40.38±2.32 ^{B,b}	60.76±2.00 ^{A,a}	43.09±1.61 ^D
150	36.50±0.66 ^{B,c}	46.62±0.98 ^{B,b}	51.02±3.01 ^{A,ab}	52.81±1.79 ^{B,a}	46.19±1.47 ^{BC}
Ortalama	35.21±0.60 ^{d3}	44.44±0.66 ^c	47.70±0.94 ^b	58.90±0.80 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ²büyük harfler her bir depolama süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ⁴ $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir.

‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde depolama süresinin ilerlemesi ile güneş gören taraftaki L^* değerleri artmış, diğer çeşitlerde dalgalanmalar gözlenmiştir. Soğuk depolama başlangıcında en yüksek değer ‘Santa Maria’ meyvelerinde (61.55), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde (37.31) belirlenmiştir. ‘Santa Maria’ meyveleri (58.97) 60. günde de

en yüksek değeri gösterirken, ‘Selçuk Bey’ (41.73) meyveleri en düşük değere sahip olmuştur. İkinci yılda soğuk depolama süresi boyunca meyvelerin L^* değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.4, ek 2). ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinde depolama süresinin ilerlemesi ile L^* değerleri düşmüştür. Yalnızca 150. günde tüm çeşitlerde önceki dönemlere göre artış olmuş, ‘Santa Maria’da L^* değerlerinde dalgalanmalar gözlenmiştir. Çalışmanın 2. yılında soğuk depolama sürecinde muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama L^* değeri, 0. günde (51.56), en düşük 120. günde saptanmıştır. En yüksek ortalama değer, ‘Santa Maria’ (58.90), en düşük değer ‘Ateş Kırmızısı’ (35.21) meyvelerinde belirlenmiştir.

Raf ömrü süreçlerinde L^* değerleri ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde daha düşük olarak ölçülmüş, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ meyvelerinde bu değerler dalgalanmalar göstermiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında L^* değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	42.92±1.03 ^{A,c1}	54.36±1.49 ^{A,b}	60.58±1.55 ^{A,a}	62.07±1.06 ^{AB,a}	53.67±1.41
60+7	37.69±0.59 ^{B,c}	43.16±0.41 ^{B,c}	50.98±0.07 ^{B,b}	57.81±2.19 ^{B,a}	48.72±0.98
78+7	-	-	59.62±1.41 ^A	-	59.62±1.41
101+7	-	-	-	67.14±1.64 ^A	67.14±1.64
120+7	-	41.43±1.08 ^B	-	-	41.43±1.08
Ortalama	40.305±0.761	46.32±1.06	57.029±0.94	62.34±1.11	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.000	0.000	0.001	
2. yıl					
0+7	37.60±1.02 ^{AB,b}	49.80±1.00 ^{A,a}	50.90±1.43 ^{öd,a}	55.22±1.48 ^{C,a}	48.38±1.05 ^{öd3}
30+7	41.25±0.78 ^{A,c}	42.34±0.69 ^{B,be}	47.51±1.98 ^{öd,b}	61.51±2.15 ^{AB,a}	48.15±1.29 ^{öd}
60+7	35.16±0.94 ^{AB,c}	49.22±0.76 ^{A,b}	48.80±0.86 ^{öd,b}	56.81±2.28 ^{BC,a}	47.50±1.21 ^{öd}
90+7	37.43±0.42 ^{AB,c}	47.52±1.05 ^{AB,b}	47.35±2.10 ^{öd,b}	63.45±1.62 ^{A,a}	48.94±1.40 ^{öd}
120+7	34.57±0.43 ^{B,c}	46.37±0.77 ^{AB,b}	49.01±1.90 ^{öd,b}	59.50±2.98 ^{ABC,a}	47.37±1.46 ^{öd}
150+7	36.85±0.59 ^{AB,c}	45.57±0.99 ^{AB,b}	48.52±0.88 ^{öd,b}	63.85±1.72 ^{A,a}	48.53±1.65 ^{öd}
Ortalama	37.16±0.38 ^{c2}	46.89±0.42 ^b	48.70±0.72 ^b	59.83±0.92 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.582				
Çeşit $\times$ raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ³ $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Raf ömrü süreçlerinde 0+7. ve 60+7. günlerde en yüksek değer ‘Santa Maria’, en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda meyvelerin güneş gören taraflarına ait L^* değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit $\times$ raf ömrü süresi interaksyonlarına bağlı olmuştur ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.5, ek 1). Çalışmanın 2. yılında raf ömrü sürecinde muhafaza sürelerine göre güneş gören taraf L^* değerlerindeki değişim önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). Çeşitlere göre en yüksek ortalama değer ‘Santa Maria’ (59.83), en düşük değer ‘Ateş Kırmızısı’ (37.16) meyvelerinde belirlenmiştir.

Birinci yılda soğuk depolama süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında belirlenen a^* değerleri ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde azalmış, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde ise dalgalanmalar göstermiş, ‘Santa Maria’ meyvelerinde artmıştır ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.6, ek 1).

Çizelge 4.6 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında a^* değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	29.79 $\pm$ 0.42 ^{A,a1}	16.28 $\pm$ 1.80 ^{B,b}	13.49 $\pm$ 1.94 ^{A,b}	1.64 $\pm$ 4.11 ^{B,c}	15.30 $\pm$ 1.77
60	27.02 $\pm$ 0.26 ^{B,a}	24.06 $\pm$ 0.14 ^{A,a}	16.57 $\pm$ 1.11 ^{A,b}	18.53 $\pm$ 2.30 ^{A,b}	21.54 $\pm$ 0.83
78	-	-	7.36 $\pm$ 1.02 ^B	-	7.36 $\pm$ 1.02
101	-	-	-	21.43 $\pm$ 1.48 ^A	21.43 $\pm$ 1.48
120	-	22.06 $\pm$ 0.30 ^A	-	-	22.06 $\pm$ 0.30
Ortalama	28.40 $\pm$ 0.35	20.78 $\pm$ 0.77	12.47 $\pm$ 0.98	7.99 $\pm$ 1.52	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.00			
Muhafaza süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	16.63 $\pm$ 1.44 ^{B,a}	8.79 $\pm$ 2.38 ^{B,b}	4.06 $\pm$ 2.21 ^{C,bc}	0.88 $\pm$ 3.61 ^{D,c}	7.59 $\pm$ 1.45 ^{D2}
30	25.55 $\pm$ 0.39 ^{A,a}	20.06 $\pm$ 1.29 ^{B,a}	6.90 $\pm$ 2.29 ^{C,b}	5.24 $\pm$ 1.75 ^{CD,b}	14.44 $\pm$ 1.36 ^C
60	25.85 $\pm$ 0.62 ^{A,a}	18.77 $\pm$ 0.76 ^{A,b}	9.13 $\pm$ 2.33 ^{BC,c}	13.20 $\pm$ 2.61 ^{AB,bc}	16.74 $\pm$ 1.20 ^{BC}
90	29.00 $\pm$ 0.53 ^{A,a}	20.15 $\pm$ 0.82 ^{A,b}	15.04 $\pm$ 1.11 ^{AB,b}	8.44 $\pm$ 1.50 ^{BC,c}	18.16 $\pm$ 1.10 ^{BC}
120	26.75 $\pm$ 0.98 ^{A,a}	24.48 $\pm$ 0.31 ^{A,a}	16.05 $\pm$ 0.53 ^{AB,b}	10.27 $\pm$ 1.60 ^{BC,b}	19.39 $\pm$ 0.98 ^{AB}
150	30.66 $\pm$ 0.57 ^{A,a}	17.82 $\pm$ 0.73 ^{A,b}	16.63 $\pm$ 2.61 ^{A,b}	19.57 $\pm$ 3.35 ^{A,b}	21.32 $\pm$ 1.26 ^A
Ortalama	25.45 $\pm$ 0.59 ^{a3}	18.34 $\pm$ 0.70 ^b	10.63 $\pm$ 0.93 ^c	9.01 $\pm$ 1.15 ^c	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit $\times$ muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir depolama süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Depolama başlangıcında en yüksek a^* değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (29.79), en düşük ‘Santa Maria’ (1.64), 60. günde ise en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (58.97), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (16.57) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresi boyunca meyvelerin güneş gören taraflarına ait a^* değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.6, ek 2). Çalışmada kullanılan tüm çeşitlerde depolama süresinin ilerlemesi ile a^* değerleri artmıştır. Depolama sürecinde en yüksek ortalama a^* değeri (21.32) 150. günde en düşük değer (7.59) 0. günde belirlenmiş, ‘Ateş Kırmızısı’ (25.45) en yüksek ortalama değere, ‘Santa Maria’ (9.01) en düşük değere sahip olmuştur.

Birinci yılda meyvelerin güneş gören tarafında belirlenen a^* değerleri ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde raf ömrü süresi ile düşmüş, diğer çeşitlere ait meyvelerde dalgalanmalar göstermiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.7, ek 1).

Çizelge 4.7 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında a^* değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	29.05±0.35 ^{A,a1}	16.23±2.40 ^{B,b}	9.39±2.07 ^{B,bc}	1.56±3.10 ^{B,c}	14.06±1.70
60+7	26.30±0.23 ^{B,a}	27.91±0.25 ^{A,a}	21.68±0.04 ^{A,b}	12.73±2.31 ^{A,c}	22.15±0.95
78+7	-	-	9.54±1.05 ^B	-	9.54±1.05
101+7	-	-	-	9.68±1.45 ^{AB}	9.68±1.45
120+7	-	25.05±0.50 ^A	-	-	25.05±0.50
Ortalama	27.67±0.32	23.07±1.10	13.53±1.15	7.99±1.52	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.000	0.000	0.006	
2. yıl					
0+7	19.66±0.79 ^{B,a}	12.06±1.78 ^{B,b}	13.37±1.24 ^{BC,b}	3.76±3.30 ^{CD,c}	12.21±1.23 ^{B2}
30+7	27.51±1.03 ^{A,a}	20.36±0.84 ^{A,a}	7.23±2.21 ^{C,b}	-0.61±2.94 ^{D,c}	13.62±1.72 ^B
60+7	28.50±0.56 ^{A,a}	17.26±0.58 ^{AB,bc}	19.71±0.89 ^{AB,b}	13.43±2.11 ^{AB,c}	19.72±0.93 ^A
90+7	34.18±0.37 ^{A,a}	21.86±0.90 ^{A,b}	16.10±0.53 ^{AB,b}	8.68±1.28 ^{BC,c}	20.21±1.28 ^A
120+7	33.27±0.20 ^{A,a}	17.88±1.05 ^{AB,b}	19.16±1.10 ^{AB,b}	17.07±3.01 ^{A,b}	21.84±1.19 ^A
150+7	30.62±2.50 ^{A,a}	22.20±0.67 ^{A,b}	21.97±0.12 ^{A,b}	10.32±1.55 ^{BC,c}	21.31±1.38 ^A
Ortalama	28.86±0.65 ^{a3}	18.60±0.55 ^b	15.54±0.75 ^c	8.68±1.22 ^d	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit $\times$ raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Raf ömrü sürecinde 0+7. günde en yüksek değer ‘Ateş Kırmızısı’ (29.05), en düşük değer ‘Santa Maria’ (1.56) meyvelerinde, 60+7. günde en yüksek ‘Selçuk Bey’ (27.91), en düşük ‘Santa Maria’ (12.73) meyvelerinde belirlenmiştir. Buna göre 0+7 – 60+7 gün raf ömrü sürecinde a^* değeri sadece ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde düşüş göstermiştir. İkinci yılda raf ömrü süresi boyunca armut çeşitlerine ait meyvelerin güneş gören taraflarına ait a^* değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit $\times$ raf ömrü süresi etkileşimlerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.7, ek 2). Raf ömrü sürelerine göre en yüksek ortalama a^* değeri 120+7. gün (21.84), en düşük değer 0+7. günde (12.21), çeşitler içinde en yüksek ortalama değer ‘Ateş Kırmızısı’ (28.86), en düşük değer ‘Santa Maria’ (8.68) meyvelerinde belirlenmiştir.

İlk yılda meyvelerin güneş gören tarafında ölçülen meyve kabuğu b^* değeri, soğuk depolama başlangıcında en yüksek ‘Santa Maria’ (35.13), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (12.80), 60. günde ise en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (29.96), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (17.65) meyvelerinde belirlenmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.8, ek 1).

Çizelge 4.8 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında b^* değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	12,80±0.50 ^{B,c1}	29.04±1.52 ^{A,b}	34.06±1.19 ^{A,ab}	35.13±2.04 ^{A,a}	27.76±1.35
60	17.65±0.37 ^{A,b}	18.45±0.23 ^{C,b}	29.96±0.99 ^{B,a}	28.93±1.66 ^{B,a}	23.74±0.88
78	-	-	37.29±0.51 ^A	-	37.29±0.51
101	-	-	-	28.16±1.63 ^B	28.16±1.63
120	-	23.73±0.46 ^B	-	-	23.73±0.46
Ortalama	15.22±0.54	23.74±0.83	33.77±0.69	35.46±0.97	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.gün; 0.000	60.gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.000	0.000	0.016	
2. yıl					
0	17.36±1.80 ^{A,c}	26.61±2.04 ^{A,b}	35.14±1.28 ^{A,a}	34.06±1.97 ^{AB,a}	28.29±1.28 ^{A2}
30	9.83±0.29 ^{B,c}	21.06±1.26 ^{AB,b}	33.44±1.35 ^{A,a}	34.47±1.36 ^{AB,a}	24.70±1.43 ^B
60	13.02±0.46 ^{AB,c}	23.10±1.44 ^{A,b}	33.49±1.75 ^{A,a}	32.96±1.67 ^{AB,a}	25.64±1.29 ^{AB}
90	11.75±0.32 ^{AB,c}	21.04±0.63 ^{AB,b}	26.41±0.82 ^{BC,b}	37.35±1.02 ^{A,a}	24.14±1.26 ^B
120	14.44±0.46 ^{AB,c}	16.84±0.67 ^{B,c}	23.88±1.70 ^{C,b}	35.23±2.78 ^{AB,a}	22.60±1.33 ^B
150	17.15±0.52 ^{A,c}	25.67±1.38 ^{A,b}	31.25±2.89 ^{AB,a}	29.86±3.35 ^{B,ab}	25.28±1.30 ^{AB}
Ortalama	13.73±0.45 ^{d3}	22.38±0.62 ^c	30.52±0.77 ^b	34.23±0.83 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit $\times$ muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir depolama süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İkinci yılda soğuk depolama süresi boyunca b^* değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonları ile değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.8, ek 2). ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinde b^* değeri depolama süresince dalgalanmalar göstermiş, ‘Santa Maria’da son ayda en düşük değer gözlenmiştir. Depolama başlangıcında en yüksek (28.29) olan ortalama b^* değeri en düşük 120. günde (22.60), çeşitler içinde en yüksek ortalama değer ‘Santa Maria’ (34.23), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (13.73) meyvelerinde belirlenmiştir.

İlk yılda raf ömrü sürecinde 0+7. ve 60+7. günlerde en yüksek b^* değerleri ‘Santa Maria’ (sırasıyla 35.87 ve 31.24) en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (sırasıyla 13.13 ve 17.42) meyvelerinde ölçülmüştür ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.9, ek 1).

Çizelge 4.9 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında b^* değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	13.13±0.86 ^{B,c1}	27.77±1.59 ^{A,b}	33.89±1.24 ^{A,a}	35.87±1.54 ^{AB,a}	27.67±1.33
60+7	17.42±0.43 ^{A,c}	18.57±0.34 ^{B,c}	23.23±0.02 ^{B,b}	31.24±1.70 ^{B,a}	22.62±0.83
78+7	-	-	36.30±0.76 ^A	-	36.30±0.76
101+7	-	-	-	39.28±1.18 ^A	39.28±1.18
120+7	-	17.68±0.74 ^B	-	-	17.68±0.74
Ortalama	15.28±0.61	21.34±0.90	31.14±0.97	35.463±0.97	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.000	0.000	0.002	
2. yıl					
0+7	11.27±0.66 ^{A,c}	23.40±1.62 ^{A,b}	28.00±1.03 ^{A,ab}	32.38±1.51 ^{B,a}	23.76±1.20 ^{B2}
30+7	15.99±0.71 ^{A,c}	17.68±0.80 ^{B,c}	27.33±1.78 ^{A,b}	36.04±2.38 ^{AB,a}	24.26±1.30 ^B
60+7	13.87±0.63 ^{A,c}	25.97±0.64 ^{A,b}	27.80±0.63 ^{A,b}	33.80±1.90 ^{B,a}	25.36±1.08 ^{AB}
90+7	14.62±0.26 ^{A,c}	24.17±0.52 ^{A,c}	29.33±0.86 ^{A,b}	40.44±1.21 ^{A,a}	27.14±1.27 ^A
120+7	13.09±0.17 ^{A,d}	25.15±1.45 ^{A,b}	26.25±1.87 ^{A,b}	34.62±2.51 ^{B,a}	24.78±1.31 ^{AB}
150+7	13.80±0.74 ^{A,c}	23.26±1.03 ^{A,b}	27.34±0.65 ^{A,b}	41.37±1.62 ^{A,a}	25.93±1.70 ^{AB}
Ortalama	13.77±0.27 ^{d3}	23.27±0.51 ^c	27.71±0.55 ^b	36.15±0.85 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.003				
Çeşit $\times$ raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İkinci yılda raf ömrü süresi boyunca b^* değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit $\times$ raf ömrü süresi interaksiyonları ile değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.9, ek 2). ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinde b^* değeri raf ömrü süresince dalgalanmalar

göstermiş, ‘Santa Maria’da son ayda en yüksek değere ulaşmıştır. Raf ömrü sürelerinde en yüksek ortalama b^* değeri 90+7. günde (27.14), en düşük değer 0+7. günde (23.76), çeşitler içinde en yüksek ortalama b^* değeri ‘Santa Maria’ (36.15), en düşük ortalama değer ‘Ateş Kırmızısı’ (13.77) meyvelerinde belirlenmiştir.

Soğuk depolama süresince ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinde ölçülen ait C^* değerleri, muhafaza süreleri ile değişmiş ($P \leq 0,05$), ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde muhafaza süreleri arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır ($P \geq 0,05$) (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında C^* değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	32.48±0.42 ^{öd4,c1}	34.35±0.64 ^{A,bc}	37.24±0.73 ^{A,ab}	38.23±1.49 ^{öd,a}	35.58±0.53
60	32.31±0.20 ^{öd,b}	30.33±0.19 ^{C,c}	34.63±0.53 ^{B,a}	35.85±0.71 ^{öd,a}	33.28±0.35
78	-	-	38.22±0.38 ^A	-	38.22±0.38
101	-	-	-	36.62±0.59 ^{öd}	36.62±0.59
120	-	32.38±0.44 ^B	-	-	32.38±0.44
Ortalama	32.40±0.22	32.35±0.36	36.70±0.39	38.03±0.64	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
<i>Çeşit</i>	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
<i>Muhafaza süresi</i>	0.707	0.000	0.000	0.252	
2. yıl					
0	25.12±1.22 ^{C2,c}	29.81±1.56 ^{A,b}	36.38±1.17 ^{A,a}	36.69±1.92 ^{A,a}	32.00±0.96 ^{B2}
30	27.40±0.38 ^{BC,b}	29.68±0.83 ^{A,b}	35.33±1.07 ^{AB,a}	35.55±1.21 ^{A,a}	31.99±0.64 ^B
60	29.00±0.58 ^{AB,b}	30.18±0.92 ^{A,b}	36.11±1.19 ^{A,a}	37.18±0.92 ^{A,a}	33.12±0.65 ^{AB}
90	31.32±0.51 ^{AB,b}	29.26±0.74 ^{A,b}	30.72±0.69 ^{BC,bc}	38.79±0.74 ^{A,a}	32.52±0.58 ^{AB}
120	30.42±1.06 ^{AB,b}	29.82±0.35 ^{A,b}	28.64±1.39 ^{C,b}	37.23±2.73 ^{A,a}	31.52±0.90 ^B
150	35.19±0.34 ^{A,ab}	32.66±1.24 ^{A,b}	36.07±1.77 ^{A,ab}	38.10±1.66 ^{A,a}	34.67±0.71 ^A
Ortalama	29.42±0.45 ^{c3}	30.05±0.39 ^c	33.60±0.58 ^b	37.20±0.67 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
<i>Çeşit</i>	0.000				
<i>Muhafaza süresi</i>	0.004				
<i>Çeşit × muhafaza süresi</i>	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ⁴ $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Depolama başlangıcında en yüksek C^* değeri ‘Santa Maria’ (38.23), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (32.48), 60. günde ise en yüksek ‘Santa Maria’ (35.85), en düşük ‘Selçuk Bey’ (30.33) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresince meyvelerde ölçülen C^* değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi etkileşimlerine

bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.10**). Bu değerler ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde ciddi bir oranda, ‘Selçuk Bey’ çeşidinde ise hafifçe yükselmiştir. Bu değer ‘Santa Maria’ çeşidinde ciddi oranda değişmezken, ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde depolama süresinin ilerlemesiyle önce düşmüş, ardından tekrar artmıştır. İkinci yılda soğuk depolama sürecinde muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama C^* değeri 150. günde (34.67), en düşük 120. günde (31.52) belirlenmiş, çeşitler içinde ise en yüksek ortalama değer ‘Santa Maria’ (37.20), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (29.42) meyvelerinde belirlenmiştir.

Raf ömrü süreçlerinde ‘Selçuk Bey’, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerine ait meyvelerin güneş gören taraflarında ölçülen C^* değerleri muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken ($P \leq 0.05$), ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde muhafaza süreleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$) (**Çizelge 4.11**).

Çizelge 4.11 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında C^* değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	32.31±0.48 ^{öd1,c2}	33.77±0.82 ^{A,bc}	36.18±0.82 ^{A,ab}	37.84±1.35 ^{AB,a}	35.02±0.52
60+7	31.59±0.26 ^{öd,b}	33.53±0.39 ^{A,a}	31.78±0.04 ^{B,b}	35.26±0.79 ^{B,a}	33.04±0.29
78+7	-	-	37.80±0.51 ^A	-	37.80±0.51
101+7	-	-	-	40.99±0.58 ^A	40.99±0.58
120+7	-	30.83±0.23 ^B	-	-	30.83±0.23
Ortalama	31.95±0.27	32.71±0.36	35.25±0.49	38.03±0.64	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza Süresi	0.200	0.001	0.000	0.001	
2. yıl					
0+7	22.86±0.651 ^{C,b2}	27.48±1.18 ^{BC,a}	31.44±0.84 ^{AB,a}	34.99±1.28 ^{C,a}	29.19±0.77 ^{D3}
30+7	32.04±0.71 ^{B,b}	27.17±0.75 ^{C,c}	29.90±1.11 ^{B,bc}	38.02±1.97 ^{BC,a}	31.78±0.79 ^C
60+7	31.74±0.72 ^{B,b}	31.33±0.35 ^{AB,b}	34.31±0.24 ^{A,ab}	37.68±1.05 ^{BC,a}	33.76±0.46 ^{BC}
90+7	37.18±0.40 ^{A,b}	32.74±0.60 ^{A,c}	33.54±0.79 ^{AB,bc}	41.75±0.88 ^{AB,a}	36.30±0.57 ^A
120+7	35.76±0.22 ^{AB,b}	31.45±0.72 ^{AB,c}	33.26±1.06 ^{AB,bc}	41.11±1.06 ^{AB,a}	35.39±0.62 ^{AB}
150+7	33.64±2.53 ^{AB,b}	31.60±0.79 ^{A,b}	35.08±0.55 ^{A,b}	43.02±1.16 ^{A,a}	35.69±0.99 ^{AB}
Ortalama	32.12±0.62 ^{b4}	30.42±0.38 ^c	32.65±0.40 ^b	39.21±0.59 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

‘Selçuk Bey’ çeşidinde raf ömrü süresinin ilerlemesine paralel olarak, C^* değerlerinde düşüş, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde önce düşüş, ardından artış gözlenmiştir. Birinci yılda 0+7. ve 60+7. günlerde en yüksek C^* değeri ‘Santa Maria’ (sırasıyla 37.84 ve 35.26), en düşük değer ‘Ateş Kırmızısı’ (sırasıyla 32.31 ve 31.59) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda raf ömrü süresince C^* değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit $\times$ raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.11**). Bu değerler raf ömrü süreçlerinin ilerlemesi ile ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ çeşitlerinde önce yükselip sonra hafifçe düşmüş, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde ise artmıştır. Muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama C^* değeri 90+7. günde (36.30), en düşük 0+7. günde (29.19), çeşitler içinde en yüksek ortalama değer ‘Santa Maria’ (39.21) çeşidinde, en düşük ‘Selçuk Bey’ (30.42) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çalışmanın 1. yılında meyvelerin güneş gören taraflarına ait h° değerleri soğuk depolama süreçlerinde tüm çeşitlerde muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.12**). Buna göre, ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde değer depolama ilerledikçe artarken, ‘Santa Maria’ çeşidinde azalmış, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinde dalgalanmalar göstermiştir. Depolama süreci başlangıcında en yüksek h° değeri ‘Santa Maria’ (83.52 $^\circ$), en düşük değer ‘Ateş Kırmızısı’ (23.24 $^\circ$), 60. günde ise en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (60.69 $^\circ$), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (33.15 $^\circ$) meyvelerinde belirlenmiştir.

İkinci yılda meyvelerin güneş gören taraflarına ait h° değerleri soğuk depolama süresince tüm çeşitlerde çeşit, muhafaza süresi ve çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.12**). Buna göre, ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinde bu değer depolama ilerledikçe önce düşüş sonra artış göstermiş, ‘Santa Maria’ çeşidinde sürekli olarak azalmıştır. Muhafaza süreçlerinde en yüksek ortalama h° değeri 0. günde (70.04), en düşük değer 120. günde (46.34) ölçülmüştür. Çeşitler arasında en yüksek ortalama h° değeri ‘Santa Maria’ (73.03), en düşük değer ‘Ateş Kırmızısı’ (28.76) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.12 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında h° değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	23.24±0.90 ^{B,c1}	60.10±3.88 ^{A,b}	68.44±3.08 ^{B,ab}	83.52±6.99 ^{A,a}	58.83±3.57
60	33.15±0.74 ^{A,b}	37.46±0.36 ^{C,b}	60.69±2.25 ^{B,a}	56.64±4.36 ^{B,a}	46.99±1.96
78	-	-	78.76±1.62 ^A	-	78.76±1.62
101	-	-	-	51.27±3.17 ^B	51.27±3.17
120	-	47.11±0.60 ^B	-	-	47.11±0.60
Ortalama	28.20±1.08	48.23±1.90	69.29±1.75	75.80±2.61	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	44.99±4.60 ^{A,c}	68.53±5.15 ^{A,b}	82.33±3.54 ^{A,a}	84.32±5.80 ^{A,a}	70.04±3.12 ^{A2}
30	21.07±0.66 ^{B,c}	46.36±3.11 ^{BC,b}	77.27±3.96 ^{A,a}	80.65±30.00 ^{AB,a}	56.34±3.48 ^B
60	26.80±0.99 ^{B,c}	50.21±2.49 ^{B,b}	72.89±4.22 ^{AB,a}	66.89±4.49 ^{BC,a}	54.20±2.84 ^{BC}
90	22.10±0.66 ^{B,d}	46.34±1.40 ^{BC,c}	60.40±2.27 ^{BC,b}	76.67±2.40 ^{AB,a}	51.38±2.75 ^{BCD}
120	28.51±0.51 ^{B,c}	34.40±1.24 ^{C,c}	53.85±2.00 ^{C,b}	68.6±5.30 ^{BC,a}	46.34±2.51 ^D
150	29.28±1.14 ^{B,b}	58.03±2.15 ^{AB,a}	61.07±5.26 ^{BC,a}	55.06±6.57 ^{C,a}	49.19±2.65 ^{CD}
Ortalama	28.76±1.22 ^{c3}	50.07±1.58 ^b	68.83±1.82 ^a	73.03±2.09 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İlk yıl raf ömrü süresince meyvelerin güneş gören taraflarına ait h° değerleri, ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde raf ömrü süresi ilerledikçe artmış, diğer çeşitlerde önce düşüş sonra artış göstermiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.13). Raf ömrü sürecinde 0+7. ve 60+7. günde en yüksek değer ‘Santa Maria’ (sırasıyla 85.26 ° ve 66.50 °), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (sırasıyla 25.23 ° ve 33.48 °) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda meyvelerin güneş gören taraflarına ait h° değerleri raf ömrü süresince çalışılan tüm çeşitlerde ait çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.13). Buna göre, tüm çeşitlerde bu değer raf ömrü süreci boyunca dalgalanmalar göstermekle beraber, başlangıç değerine göre azalmıştır. En yüksek ortalama h° değeri 0+7. günde (59.38 °), en düşük değer 120+7. günde (47.47 °) ölçülmüştür. Çeşitler içinde en yüksek ortalama h° değeri ‘Santa Maria’ (75.03 °), en düşük değer ‘Ateş Kırmızısı’ (26.10 °) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.13 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında h° değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	25.23±1.42 ^{B,c1}	58.97±4.57 ^{A,b}	73.97±3.64 ^{A,a}	85.26±4.96 ^{A,a}	60.86±3.50
60+7	33.48±0.75 ^{A,c}	33.60±0.28 ^{B,c}	46.98±0.02 ^{B,b}	66.50±4.50 ^{B,a}	45.14±2.08
78+7	-	-	74.98±1.81 ^A	-	74.98±1.81
101+7	-	-	-	75.66±2.62 ^{AB}	75.66±2.62
120+7	-	35.18±1.61 ^B	-	-	35.18±1.61
Ortalama	29.36±1.10	42.59±2.36	65.31±2.36	75.80±2.61	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.gün; 0.000	60.gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.000	0.000	0.010	
2. yıl					
0+7	30.01±2.07 ^{A,c}	61.81±4.48 ^{A,b}	64.41±2.55 ^{AB,b}	81.28±5.62 ^{A,a}	59.38±3.09 ^{A2}
30+7	30.47±1.89 ^{A,c}	40.97±1.82 ^{C,c}	72.84±5.18 ^{A,b}	87.30±5.41 ^{A,a}	57.90±3.57 ^{AB}
60+7	25.80±0.79 ^{A,c}	56.26±1.42 ^{AB,ab}	54.64±1.75 ^{BC,b}	66.99±4.08 ^{BC,b}	50.93±2.30 ^C
90+7	23.15±0.31 ^{A,d}	48.12±1.55 ^{BC,c}	61.09±1.06 ^{ABC,b}	77.38±2.16 ^{AB,a}	52.44±2.68 ^{BC}
120+7	21.48±0.23 ^{A,b}	53.84±2.93 ^{ABC,a}	52.57±3.17 ^{BC,a}	61.98±5.33 ^{C,a}	47.47±2.61 ^C
150+7	25.49±1.81 ^{A,c}	45.29±1.77 ^{BC,b}	51.17±0.59 ^{C,b}	75.36±2.59 ^{AB,a}	48.88±3.02 ^C
Ortalama	26.10±0.65 ^{d3}	51.18±1.25 ^c	60.49±1.51 ^b	75.03±2.06 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.1.2 Meyvelerin güneş gören tarafında kabuk rengi değişimleri (ΔE)

Çalışmanın ilk yılında soğuk depolama süresince tüm armut çeşitlerine ait meyvelerin güneş gören tarafındaki meyve kabuğu ΔE değerleri muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.14, ek 1**). Depolama başlangıcında tüm çeşitlerde sıfır olan ΔE değeri 60. günde en yüksek ‘Santa Maria’ (26.51), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (8.56) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresince tüm meyvelerin güneş gören tarafında belirlenen meyve kabuğu ΔE değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.14, ek 2**). ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde ΔE değeri depolama ilerledikçe artarken, sadece son dönemde bir önceki döneme göre düşmüş, ‘Santa Maria’ meyvelerinde önce artmış, 90. günde düşmüş, sonra tekrar yükselmiştir. Soğuk depolama süreçlerinde, en yüksek ortalama ΔE değeri 120. günde

(22.44) belirlenmiştir. Çeşitler içinde en yüksek ortalama ΔE değeri ‘Santa Maria’ (17.69), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (13.64) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.14 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında ΔE değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	0.00±0.00 ^{B1}	0.00±0.00 ^C	0.00±0.00 ^B	0.00±0.00 ^B	0.00±0.00
60	8.56±0.88 ^{A,c}	17.63±2.61 ^{A,b}	10.85±1.79 ^{A,bc}	26.51±3.28 ^{A,a}	15.89±1.45
78	-	-	12.10±1.84 ^A	-	12.10±1.84
101	-	-	-	29.54±3.58 ^A	29.54±3.58
120	-	10.71±1.97 ^B	-	-	10.71±1.97
Ortalama	4.28±0.90	9.44±1.53	7.65±1.17	12.49±1.93	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		60.gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	0.00±0.00 ^{öd2}	0.00±0.00 ^{öd}	0.00±0.00 ^{öd}	0.00±0.00 ^{öd}	0.00±0.00 ^{C3}
30	16.05±2.02	19.08±3.08	12.15±1.58 ^{öd}	17.21±2.52	16.12±1.20 ^B
60	16.36±1.80	15.32±2.23	14.25±2.00 ^{öd}	21.16±4.01	16.77±1.34 ^B
90	18.93±1.92	19.97±3.10	19.12±2.50	16.64±2.57	18.66±1.26 ^{AB}
120	18.29±1.39	24.05±3.12	22.76±2.16	24.63±3.31	22.44±1.31 ^A
150	17.13±1.19	14.10±3.37	13.89±2.81	30.88±7.22	19.68±2.28 ^{AB}
Ortalama	14.30±0.96 ^{ab4}	15.74±1.31 ^{ab}	13.64±1.15 ^b	17.69±1.69 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.053				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir depolama süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın ilk yılında raf ömrü süreçlerinde ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ meyvelerinin güneş gören tarafındaki ΔE değerleri muhafaza sürelerine bağlı olarak düşmüş ($P \leq 0.05$) ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ meyvelerinde raf ömrü süreçleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$) (Çizelge 4.15, ek 1). Birinci yılda 0+7. ve 60+7. günlerde ΔE değeri en yüksek ‘Santa Maria’ (sırasıyla 18.54 ve 20.92), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (sırasıyla 6.43 ve 3.40) meyvelerinde saptanmıştır. İkinci yılda raf ömrü süresince tüm çeşitlerde güneş gören tarafta belirlenen ΔE değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.15, ek 2). ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde ΔE değeri raf ömrü süreci ilerledikçe dalgalanmalar göstermekle beraber sonuçta azalmış, ‘Santa Maria’ meyvelerinde ise dalgalanmalar göstermekle beraber 0+7. güne göre

yükselmiştir. Raf ömrü sürecinde en yüksek ortalama ΔE değeri 0+7. günde (16.99), en düşük 90+7. günde (10.69) belirlenmiştir ‘Santa Maria’ (18.72) en yüksek ortalama ΔE değerini gösterirken, ‘Ateş Kırmızısı’ (8.83) meyveleri en düşük değere sahip olmuştur.

Çizelge 4.15 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş gören tarafında ΔE değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	6.43±0.94 ^{A,b1}	12.85±1.97 ^{A,ab}	13.38±2.27 ^{öd2,ab}	18.54±3.03 ^{öd,a}	12.80±1.20
60+7	3.40±0.46 ^{B,b}	11.14±1.33 ^{B,b}	7.79±1.24 ^{öd,b}	20.92±2.81 ^{öd,a}	9.08±1.12
78+7	-	-	9.39±1.67 ^{öd}	-	9.83±1.67
101+7	-	-	-	18.50±2.89 ^{öd}	18.50±2.89
120+7	-	5.03±0.37 ^A	-	-	5.03±0.37
Ortalama	4.92±0.59	9.67±0.93	10.19±1.06	19.32±1.65	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.003	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.008	0.001	0.084	0.078	
2. yıl					
0+7	12.69±1.80 ^{A,b}	18.90±2.97 ^{A,b}	15.16±1.96 ^{A,ab}	21.23±3.25 ^{A,a}	16.99±1.33 ^{A3}
30+7	10.66±1.03 ^{A,ab}	8.95±1.05 ^{B,b}	14.94±2.83 ^{A,ab}	17.25±2.30 ^{AB,a}	12.95±1.05 ^{AB}
60+7	6.12±0.65 ^{A,c}	9.78±1.26 ^{B,bc}	15.31±2.59 ^{A,ab}	18.38±2.15 ^{AB,a}	12.40±1.08 ^B
90+7	8.14±0.59 ^{A,a}	9.92±0.88 ^{B,a}	13.99±1.66 ^{A,a}	10.71±1.20 ^{B,a}	10.69±0.62 ^B
120+7	8.12±1.44 ^{A,b}	11.75±1.09 ^{AB,b}	13.77±1.38 ^{A,b}	21.68±3.08 ^{A,a}	13.83±1.13 ^{AB}
150+7	6.51±2.01 ^{A,b}	9.26±1.04 ^{B,b}	9.48±4.75 ^{A,b}	25.20±3.75 ^{A,a}	12.59±1.70 ^B
Ortalama	8.83±0.57 ^{c4}	11.42±0.71 ^{bc}	14.31±0.93 ^b	18.72±1.15 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Raf ömrü süresi		0.000			
Çeşit × raf ömrü süresi		0.003			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.1.3 Meyvelerin güneş görmeyen tarafında kabuk rengi değerleri

Birinci yılda depolama başlangıcında en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (67.59), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (64.57), 60. günde ise en yüksek ‘Santa Maria’ (71.67), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (63.71) çeşidinde belirlenmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.16). İkinci yılda soğuk depolama süresi boyunca tüm armut çeşitlerine ait meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait L^* değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.16). Bu değer ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Santa Maria’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinde depolama süresi ile artmış,

‘Selçuk Bey’ çeşidinde dalgalanmalar göstermiştir. Soğuk depolama sürecinde muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama L^* değeri (65.73) 120. günde, en düşük (59.58) depolama başlangıcında belirlenmiştir. Çeşitlere göre en yüksek ortalama değer ‘Santa Maria’ (68.49), en düşük değer ‘Sonbahar İncisi’ (56.79) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.16 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında L^* değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	67.59±1.00 ^{öd1,a2}	64.89±0.79 ^{B,a}	64.57±0.55 ^{A,a}	64.94±0.87 ^{C,a}	65.49±0.43
60	68.94±0.20 ^{öd,b}	69.73±0.35 ^{A,ab}	63.71±0.85 ^{A,c}	71.67±0.75 ^{A,a}	68.51±0.48
78	-	-	59.23±1.28 ^B	-	59.23±1.28
101	-	-	-	68.11±0.75 ^B	68.11±0.75
120	-	68.95±0.96 ^A	-	-	68.95±0.96
Ortalama	68.26±0.51	67.86±0.53	65.50±0.63	66.91±0.57	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.043	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.195	0.000	0.009	0.000	
2. yıl					
0	57.52±0.58 ^{D,b2}	62.62±0.69 ^{AB,a}	55.09±0.45 ^{CD,b}	63.11±0.60 ^{B,a}	59.58±0.52 ^{C3}
30	61.59±0.63 ^{BC,b}	56.29±1.22 ^{C,c}	57.30±0.54 ^{BC,c}	68.89±0.53 ^{A,a}	61.02±0.75 ^C
60	60.97±0.64 ^{CD,b}	61.89±0.48 ^{AB,b}	51.46±1.03 ^{D,c}	69.47±0.84 ^{A,a}	60.95±0.91 ^C
90	63.21±1.20 ^{BC,b}	61.20±1.56 ^{B,bc}	59.71±1.13 ^{B,c}	69.29±1.12 ^{A,a}	63.35±0.77 ^B
120	65.04±0.85 ^{AB,b}	64.92±0.69 ^{A,b}	57.26±1.21 ^{BC,c}	70.42±0.76 ^{A,a}	64.41±0.75 ^{AB}
150	67.86±0.57 ^{A,a}	62.01±0.64 ^{AB,b}	63.96±0.91 ^{A,b}	70.40±0.48 ^{A,a}	65.73±0.68 ^A
Ortalama	62.39±0.46 ^{b4}	61.33±0.46 ^b	56.79±0.55 ^c	68.49±0.41 ^c	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Muhafaza süresi		0.000			
Çeşit × muhafaza süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Raf ömrü süreçlerinde bütün çeşitlerde meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait L^* değerleri 0+7. günde en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (69.95), en düşük ‘Santa Maria’da (64.52), 60+7. günde en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (67.34), en düşük ‘Selçuk Bey’ (60.86) meyvelerinde belirlenmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.17). Raf ömrü sürecinde L^* değeri ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde artmış, ancak diğerlerinde azalmıştır. İkinci yılda tüm armut çeşitlerinde meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait L^* değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.17). Raf ömrü sürecinde muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama değer 150+7. günde (66.38) saptanırken, en düşük değere 0+7. günde

(61.08) ulaşılmıştır. Çeşitlere göre en yüksek ortalama değer ‘Santa Maria’ (68.76), en düşük değer ‘Sonbahar İncisi’ (60.78) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.17 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında L^* değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	69.95±5.85 ^{Aa1}	68.74±0.61 ^{A,a}	66.24±0.61 ^{AB,b}	64.52±0.43 ^{B,b}	67.36±0.39
60+7	66.80±0.69 ^{B,a}	60.86±1.30 ^{B,b}	67.34±0.32 ^{A,a}	65.31±1.02 ^{B,a}	65.08±0.55
78+7	-	-	65.23±0.39 ^B	-	65.23±0.39
101+7	-	-	-	70.92±0.45 ^A	70.92±0.45
120+7	-	62.57±1.24 ^B	-	-	62.57±1.24
Ortalama	68.38±0.53	64.06±0.80	66.27±0.29	66.91±0.57	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.gün; 0.000	60.gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.002	0.000	0.009	0.000	
2. yıl					
0+7	60.35±0.37 ^{D,b1}	61.17±0.54 ^{B,b}	57.10±0.68 ^{D,c}	65.69±1.00 ^{C,a}	61.08±0.52 ^{C2}
30+7	70.83±0.83 ^{A,a}	61.96±0.33 ^{B,c}	55.78±0.83 ^{D,d}	66.83±0.70 ^{BC,b}	63.85±0.80 ^B
60+7	63.60±1.44 ^{C,bc}	62.94±0.73 ^{B,c}	66.36±0.46 ^{B,b}	69.29±0.68 ^{AB,a}	65.55±0.55 ^A
90+7	64.92±0.43 ^{C,b}	66.84±0.68 ^{A,b}	60.39±0.65 ^{C,c}	71.15±0.33 ^{A,a}	65.83±0.57 ^A
120+7	69.01±0.61 ^{AB,a}	63.32±0.63 ^{B,b}	62.96±0.62 ^{C,b}	69.80±0.45 ^{AB,a}	66.27±0.50 ^A
150+7	66.18±1.98 ^{BC,b}	63.80±0.51 ^{AB,b}	64.71±1.19 ^{A,b}	70.33±0.37 ^{A,a}	66.38±0.65 ^A
Ortalama	65.79±0.54 ^{b3}	63.45±0.30 ^c	60.78±0.51 ^d	68.76±0.33 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın 1. yılında meyvelerin güneş görmeyen taraflarında ölçülen a^* değerleri. soğuk depolama başlangıcında en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (-8.31), en düşük ‘Santa Maria’ (-12.47), 60. günde en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (4.49), en düşük ‘Selçuk Bey’ (-0.24) meyvelerinde ölçülmüştür. ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.18). İkinci yıl soğuk depolama sürecinde a^* değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi etkileşimlerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.18). Tüm çeşitlere ait meyvelerde a^* değeri depolama süresi ilerledikçe artmıştır. Soğuk depolama sürecinde en yüksek ortalama a^* değeri 150. gün (-1.15), en düşük 0. günde (-13.18), çeşitler içinde en yüksek ortalama değer ‘Sonbahar İncisi’ (-3.80), en düşük değer ‘Selçuk Bey’ ve ‘Ateş Kırmızısı’ (-7.61) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.18 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında a^* değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	-11.86±0.53 ^{B,c1}	-10.11±0.40 ^{C,b}	-8.31±0.50 ^{B,a}	-12.47±0.30 ^{C,c}	-10.69±0.30
60	4.49±0.25 ^{B,a}	-0.24±0.20 ^{B,c}	3.77±0.28 ^{A,a}	1.23±0.54 ^{B,b}	2.31±0.30
78	-	-	3.20±0.50 ^A	-	3.20±0.50
101	-	-	-	5.61±0.32 ^A	5.61±0.32
120	-	2.48±0.28 ^A	-	-	2.48±0.28
Ortalama	-3.69±1.55	-2.62±0.83	-0.44±0.87	-1.62±1.14	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	-14.41±0.32 ^{D,bc}	-11.83±0.18 ^{C,ab}	-10.73±0.48 ^{C,a}	-15.75±0.29 ^{E,c}	-13.18±0.30 ^{E2}
30	-12.58±0.48 ^{D,b}	-8.58±1.49 ^{B,a}	-8.21±0.63 ^{C,a}	-9.32±0.48 ^{D,a}	-9.67±0.48 ^D
60	-9.10±0.46 ^{C,c}	-8.29±0.39 ^{B,c}	-0.60±1.51 ^{B,a}	-5.05±0.53 ^{C,b}	-5.76±0.60 ^C
90	-4.63±0.40 ^{B,b}	-6.18±1.02 ^{AB,b}	-1.45±0.59 ^{B,a}	-0.49±0.61 ^{B,a}	-3.19±0.45 ^B
120	-1.73±0.76 ^{AB,a}	-4.94±0.30 ^{A,b}	-0.83±0.94 ^{B,a}	-1.07±0.15 ^{B,a}	-2.14±0.37 ^{AB}
150	-1.03±0.71 ^{A,b}	-5.84±0.32 ^{AB,c}	4.59±0.50 ^{A,a}	2.87±0.21 ^{A,a}	-1.15±0.68 ^A
Ortalama	-7.61±0.59 ^{c3}	-7.61±0.39 ^c	-3.80±0.64 ^a	-5.25±0.68 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Muhafaza süresi		0.000			
Çeşit × muhafaza süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Raf ömrü süreçlerinde meyvenin güneş görmeyen taraflarında ölçülen a^* değerleri, en yüksek 0+7. günde ‘Ateş Kırmızısı’ (-4.81), en düşük ‘Santa Maria’ (-11.94), 60+7. günde ise en yüksek ‘Selçuk Bey’ (4.20), en düşük ‘Santa Maria’ (1.43) meyvelerinde belirlenmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.19).

İkinci yılda raf ömrü sürecinde a^* değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.19). Bütün çeşitlerde a^* değerleri raf ömrü süreçlerinde düşmüştür. En yüksek ortalama a^* değeri 90+7. günde (3.87), en düşük değer 0+7. günde (-11.88), çeşitlerde ise en yüksek ortalama değer ‘Ateş Kırmızısı’ (0.56), en düşük değer ‘Selçuk Bey’ (-4.98) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.19 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında a^* değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	-4.81±1.18 ^{B,a1}	-7.68±1.02 ^{B,a}	-7.50±0.36 ^{C,a}	-11.94±0.33 ^{C,b}	-7.98±0.51
60+7	3.96±0.42 ^{A,a}	4.20±0.61 ^{A,a}	3.11±0.05 ^{B,a}	1.43±0.18 ^{B,b}	3.18±0.23
78+7	-	-	4.36±0.12 ^A	-	4.36±0.12
101+7	-	-	-	5.64±0.25 ^A	5.64±0.25
120+7	-	3.39±0.42 ^A	-	-	3.39±0.42
Ortalama	-0.42±1.02	-0.02±0.91	-0.007±0.813	-1.62±1.14	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	-13.74±0.49 ^{D,b1}	-11.70±0.35 ^{D,ab}	-10.62±0.34 ^{D,a}	-11.46±1.11 ^{D,a}	-11.88±0.35 ^{D2}
30+7	-1.07±0.89 ^{C,a}	-10.11±0.30 ^{D,c}	-8.09±0.65 ^{C,bc}	-7.19±0.87 ^{B,b}	-6.61±0.56 ^C
60+7	4.64±1.05 ^{AB,a}	-5.21±0.43 ^{C,c}	5.30±0.29 ^{B,a}	2.54±0.21 ^{B,b}	1.82±0.61 ^B
90+7	5.93±0.18 ^{A,a}	0.38±0.37 ^{A,b}	5.31±0.12 ^{B,a}	3.86±0.20 ^{AB,a}	3.87±0.30 ^A
120+7	5.26±0.39 ^{AB,ab}	-2.18±0.80 ^{B,c}	6.22±0.36 ^{AB,a}	3.79±0.13 ^{AB,b}	3.27±0.48 ^A
150+7	3.24±0.46 ^{B,c}	-1.06±0.47 ^{AB,d}	8.07±0.58 ^{A,a}	5.92±0.26 ^{A,b}	2.90±0.58 ^{AB}
Ortalama	0.56±0.81 ^{a3}	-4.98±0.51 ^c	0.15±0.85 ^a	-0.79±0.75 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İlk yıl soğuk depolama süresince ‘Santa Maria’ çeşidi dışındaki çeşitlere ait meyvelerin güneş görmeyen tarafında ölçülen b^* değerlerinde oluşan değişimler önemli olmuş, ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde depolama süresince artmış diğer çeşitlere ait meyvelerde düşmüştür ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.20). Depolama başlangıcında b^* değeri en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (47.28), en düşük ‘Santa Maria’ (41.66), 60. günde ise en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (45.76), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (36.84) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresi boyunca, b^* değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.20). b^* değeri ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinde depolama süresince başlangıca göre artarken, ‘Santa Maria’ çeşidinde depolama süresince dalgalanmalar göstermiştir. Muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama b^* değeri 150. günde (44.96), en düşük 0. günde (39.67), çeşitler içinden en yüksek ortalama b^* değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (45.13), en düşük değer ‘Sonbahar İncisi’ (40.1) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.20 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında b^* değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	44.19±0.33 ^{B1,öd2}	44.88±0.50 ^{A,öd}	47.28±2.75 ^{A,öd}	41.66±0.83 ^{öd,öd}	44.50±0.76
60	45.76±0.54 ^{A,a}	37.29±0.31 ^{B,c2}	36.84±0.22 ^{B,c}	40.24±0.60 ^{öd,a}	40.03±0.51
78	-	-	37.28±0.49 ^B	-	37.28±0.49
101	-	-	-	39.96±0.26 ^{öd}	39.96±0.26
120	-	37.59±0.44 ^B	-	-	37.59±0.44
Ortalama	44.98±0.34	39.92±0.58	40.47±1.17	41.06±0.44	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.gün; 0.071	60.gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.021	0.000	0.000	0.122	
2. yıl					
0	38.07±0.72 ^{D,b1}	39.10±0.55 ^{BC,b}	38.25±0.50 ^{BC,b}	43.25±0.34 ^{AB,a}	39.67±0.38 ^{E3}
30	42.20±0.91 ^{C,a}	38.00±1.19 ^{C,b}	41.20±0.87 ^{AB,a}	43.71±0.45 ^{A,a}	41.28±0.51 ^D
60	45.70±0.50 ^{B,a}	43.29±0.45 ^{A,a}	35.42±1.33 ^{C,b}	44.01±0.78 ^{A,a}	42.11±0.65 ^{CD}
90	48.35±0.58 ^{AB,a}	42.03±1.27 ^{AB,b}	43.59±0.76 ^{A,b}	41.09±0.80 ^{AB,b}	43.76±0.56 ^{AB}
120	48.51±0.93 ^{AB,a}	42.20±0.47 ^{AB,b}	41.50±0.62 ^{A,b}	40.31±0.58 ^{B,b}	43.13±0.53 ^{BC}
150	49.33±0.36 ^{A,a}	44.43±0.30 ^{A,b}	41.71±1.05 ^{A,b}	43.00±0.51 ^{AB,b}	44.96±0.48 ^A
Ortalama	45.13±0.52 ^{a4}	41.51±0.39 ^b	40.10±0.47 ^c	42.54±0.29 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Muhafaza süresi		0.000			
Çeşit × muhafaza süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında ölçülen b^* değerleri muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.21). Raf ömrü sürecinde 0+7. günde en yüksek değer ‘Ateş Kırmızısı’ (43.16), en düşük değer ‘Sonbahar İncisi’ (40.31) meyvelerinde, 60+7. günde ise en yüksek yine ‘Ateş Kırmızısı’ (45.34), en düşük ‘Selçuk Bey’ (29.93) meyvelerinde belirlenmiştir Buna göre 0+7 – 60+7 gün depolama sürecinde b^* değeri ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde artarken, diğer tüm çeşitlerde azalmıştır. Çeşitler içinde en yüksek ortalama b^* değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (44.25), en düşük değer ‘Selçuk Bey’ (34.59) meyvelerinde kaydedilmiştir. İkinci yıl raf ömrü süreci boyunca, tüm çalışılan çeşitlere ait meyvelerin güneş görmeyen tarafında ölçülen b^* değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.21). Bu değer, tüm çeşitlerde raf ömrü süresinin ilerlemesi ile genel olarak artış eğilimi izlemiştir. Raf ömrü sürelerinde en yüksek ortalama b^* değeri 150+7. günde (45.49), en düşük 0+7. günde belirlenmiştir

(39.26). Çeşitler içinde en yüksek ortalama b^* değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (46.69), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (40.71) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.21 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında b^* değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	43.16±0.74 ^{B,a1}	41.20±0.96 ^{A,ab}	40.31±0.50 ^{A,b}	42.32±0.48 ^{A,ab}	41.75±0.37
60+7	45.34±0.58 ^{A,a}	29.93±0.48 ^{C,d}	35.02±0.23 ^{B,c}	37.69±0.53 ^{B,b}	37.00±0.76
78+7	-	-	39.93±0.19 ^A	-	39.93±0.19
101+7	-	-	-	43.17±0.27 ^A	43.17±0.27
120+7	-	32.63±0.58 ^B	-	-	32.63±0.58
Ortalama	44.25±0.50	34.59±0.82	38.42±0.41	41.06±0.44	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.032	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.029	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	40.98±0.73 ^{B,a1}	35.30±0.52 ^{E,b}	37.56±0.59 ^{B,b}	43.21±0.97 ^{B,a}	39.26±0.53 ^{C2}
30+7	46.57±0.45 ^{A,a}	39.78±0.58 ^{D,c}	37.28±0.78 ^{B,d}	43.56±0.82 ^{AB,b}	41.80±0.56 ^B
60+7	48.34±1.20 ^{A,a}	44.72±0.69 ^{BC,b}	42.36±0.49 ^{A,c}	43.29±0.28 ^{B,bc}	44.68±0.46 ^A
90+7	48.04±0.26 ^{A,a}	42.57±0.36 ^{A,c}	42.76±0.35 ^{A,c}	45.35±0.35 ^{AB,b}	44.68±0.33 ^A
120+7	48.07±0.35 ^{A,a}	45.16±0.55 ^{C,b}	43.23±0.54 ^{A,b}	44.28±0.18 ^{AB,b}	45.18±0.31 ^A
150+7	48.88±1.08 ^{A,a}	44.08±0.38 ^{B,bc}	41.81±0.53 ^{A,c}	46.08±0.26 ^{A,b}	45.49±0.48 ^A
Ortalama	46.69±0.41 ^{a3}	41.93±0.42 ^c	40.71±0.37 ^d	44.19±0.26 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın 1.yılında meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait C^* değerleri, soğuk depolama süresince ‘Selçuk Bey’, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken ($P \leq 0.05$), ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde değişimler önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$) (Çizelge 4.22). Depolama başlangıcında en yüksek C^* değeri ‘Selçuk Bey’ (46.03), en düşük ‘Santa Maria’ (43.31), 60. günde ise en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (46.00), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (37.05) meyvelerinde saptanmıştır. Altmış günlük depolama sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde bir miktar artan değerler, diğer tüm çeşitlere ait meyvelerde düşmüştür. İkinci yıl soğuk depolama süresince meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait C^* değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiş ($P \leq 0.05$), ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde depolama süresince düzenli olarak artmış, diğer üç çeşitte ise depolama süresi boyunca dalgalanmalar göstermiştir (Çizelge 4.22). Soğuk

depolama sürecinde en yüksek ortalama C^* değeri 150. günde (45.18), en düşük depolama başlangıcında (41.84) belirlenmiştir. Çeşitler içinde en yüksek ortalama C^* değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (46.16), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (40.70) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.22 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında C^* değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	45.80±0.40 ^{öd1,a2}	46.03±0.49 ^{A,a}	45.42±0.29 ^{A,a}	43.31±0.79 ^{A,b}	45.14±0.29
60	46.00±0.53 ^{öd,a}	37.30±0.31 ^{B,c}	37.05±0.21 ^{B,c}	40.30±0.61 ^{B,b}	40.16±0.51
78	-	-	37.47±0.48 ^B	-	37.47±0.48
101	-	-	-	40.38±0.23 ^B	40.38±0.23
120	-	37.69±0.44 ^B	-	-	37.69±0.44
Ortalama	45.90±0.32	40.34±0.65	39.98±0.61	41.75±0.50	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.002	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.769	0.000	0.000	0.001	
2. yıl					
0	40.72±0.75 ^{C,b2}	40.86±0.52 ^{BC,b}	39.75±0.58 ^{B,b}	46.04±0.31 ^{A,a}	41.84±0.42 ^{C3}
30	44.08±0.90 ^{B,a}	39.32±1.27 ^{C,b}	42.07±0.90 ^{AB,ab}	44.72±0.49 ^{A,a}	42.55±0.53 ^{BC}
60	46.63±0.50 ^{AB,a}	44.10±0.46 ^{A,a}	35.91±1.25 ^{C,b}	44.34±0.82 ^{AB,a}	42.75±0.66 ^{BC}
90	48.58±0.61 ^{A,a}	42.62±1.33 ^{AB,b}	43.67±0.74 ^{A,b}	41.15±0.81 ^{BC,b}	44.01±0.57 ^{AB}
120	48.63±0.91 ^{A,a}	42.50±0.50 ^{ABC,b}	41.67±0.61 ^{AB,b}	40.33±0.58 ^{C,b}	43.28±0.52 ^C
150	49.38±0.37 ^{A,a}	44.83±0.29 ^{A,b}	43.52±0.74 ^{A,b}	43.10±0.53 ^{ABC,a}	45.18±0.47 ^A
Ortalama	46.16±0.44 ^{a4}	42.37±0.38 ^b	40.70±0.45 ^c	43.29±0.33 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Muhafaza süresi		0.000			
Çeşit × muhafaza süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Raf ömrü süreçlerinde ‘Selçuk Bey’, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerine ait meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait C^* değerleri muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken ($P \leq 0.05$), ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde muhafaza süresi önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$) (Çizelge 4.23). Muhafaza süreleri arasındaki farklılıkların önemli çıktığı çeşitlerde C^* değerlerinde önce düşüş, ardından çok hafif bir artış gözlenmiştir. İlk yıla ait raf ömrü süreçlerinde 0+7. günde en yüksek C^* değeri ‘Santa Maria’ (43.98), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (41.03), 60+7. günde ise en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (45.50), en düşük ‘Selçuk Bey’ (30.33) meyvelerinde belirlenmiştir. Meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait C^* değeri 0+7 – 60+7 gün raf ömrü sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde

bir miktar artarken, diğer tüm çeşitlerde azalmıştır. İkinci yılda raf ömrü süresince meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait C^* değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit $\times$ raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). C^* değeri dört çeşitte de raf ömrü süresi boyunca, dalgalanmalar göstermekle beraber, 0+7. güne göre artmıştır (**Çizelge 4.23**). Muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama değer 150+7. günde (45.74), en düşük değer 0+7. günde (41.11) belirlenmiştir. Çeşitler içinde en yüksek ortalama değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (47.33), en düşük değeri ‘Sonbahar İncisi’ (41.43) meyveleri göstermiştir.

Çizelge 4.23 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında C^* değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	43.63±0.83 ^{öd1,ab2}	42.07±1.03 ^{A,ab}	41.03±0.50 ^{A,b}	43.98±0.53 ^{A,a}	42.68±0.40
60+7	45.50±0.54 ^{öd,a}	30.33±0.41 ^{C,d}	35.16±0.22 ^{B,c}	37.72±0.53 ^{B,b}	37.19±0.75
78+7	-	-	40.17±0.19 ^A	-	40.17±0.19
101+7	-	-	-	43.55±0.26 ^A	43.55±0.26
120+7	-	32.84±0.59 ^B	-	-	32.84±0.59
Ortalama	44.59±0.52	35.08±0.86	38.79±0.43	41.75±0.50	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.026	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.064	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	43.26±0.72 ^{B,a2}	37.20±0.59 ^{D,b}	39.05±0.62 ^{B,b}	44.93±0.83 ^{AB,a}	41.11±0.53 ^{C3}
30+7	46.70±0.41 ^{A,a}	41.06±0.61 ^{C,c}	38.20±0.86 ^{B,d}	44.26±0.84 ^{AB,b}	42.56±0.54 ^B
60+7	48.79±0.97 ^{A,a}	45.05±0.71 ^{AB,b}	42.72±0.47 ^{A,c}	43.37±0.27 ^{B,bc}	44.98±0.44 ^A
90+7	48.41±0.25 ^{A,a}	42.59±0.36 ^{BC,c}	43.09±0.35 ^{A,c}	45.52±0.34 ^{AB,b}	44.90±0.34 ^A
120+7	48.38±0.33 ^{A,a}	45.32±0.50 ^{A,b}	43.70±0.50 ^{A,b}	44.45±0.18 ^{AB,b}	45.46±0.30 ^A
150+7	49.01±1.05 ^{A,a}	44.08±0.50 ^{AB,c}	42.60±0.50 ^{A,c}	46.46±0.23 ^{A,b}	45.74±0.46 ^A
Ortalama	47.33±0.34 ^{a4}	42.56±0.36 ^c	41.43±0.34 ^d	44.74±0.24 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit $\times$ raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda soğuk depolama süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait h° değerleri muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.24**). Buna göre, tüm çeşitlerde bu değer depolama ilerledikçe düşüş eğilimi izlemiştir. Depolama başlangıcında en yüksek h° değeri ‘Santa Maria’ (106.78 °), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (100.58 °) meyvelerinde, 60. günde ise en yüksek ‘Selçuk Bey’ (90.38 °), en düşük

‘Sonbahar İncisi’ (84.14 °) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresince çalışılan tüm armut çeşitlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında ölçülen h° değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.24). Bu değer, tüm çeşitlerde depolama ilerledikçe azalmıştır. Soğuk depolama süreçlerinde en yüksek ortalama h° değeri 0. günde (108.31 °), en düşük değer 150. günde (91.36 °), çeşitler içinde ise en yüksek ortalama değer ‘Selçuk Bey’ (100.23 °), en düşük değer ‘Sonbahar İncisi’ (95.19 °) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.24 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında h° değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	104.65 $\pm$ 0.63 ^{A,bl}	102.71 $\pm$ 0.51 ^{A,b}	100.58 $\pm$ 0.66 ^{A,c}	106.78 $\pm$ 0.40 ^{A,a}	103.68 $\pm$ 0.40
60	85.35 $\pm$ 0.37 ^{B,c}	90.38 $\pm$ 0.31 ^{B,a}	84.14 $\pm$ 0.44 ^{B,c}	88.27 $\pm$ 0.72 ^{B,b}	86.78 $\pm$ 0.42
78	-	-	85.10 $\pm$ 0.80 ^B	-	85.10 $\pm$ 0.80
101	-	-	-	81.97 $\pm$ 0.50 ^C	81.97 $\pm$ 0.50
120	-	86.22 $\pm$ 0.43 ^C	-	-	86.22 $\pm$ 0.43
Ortalama	94.50 $\pm$ 1.92	93.11 $\pm$ 1.08	89.94 $\pm$ 1.19	92.03 $\pm$ 1.51	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	110.76 $\pm$ 0.36 ^{A,al}	106.88 $\pm$ 0.34 ^{A,bc}	105.59 $\pm$ 0.57 ^{A,c}	110.02 $\pm$ 0.41 ^{A,ab}	108.31 $\pm$ 0.35 ^{A2}
30	106.64 $\pm$ 0.66 ^{A,a}	101.78 $\pm$ 2.39 ^{B,b}	101.23 $\pm$ 0.81 ^{B,b}	102.00 $\pm$ 0.57 ^{B,b}	102.91 $\pm$ 0.70 ^B
60	101.26 $\pm$ 0.57 ^{B,a}	100.84 $\pm$ 0.50 ^{BC,a}	89.99 $\pm$ 2.67 ^{C,b}	96.41 $\pm$ 0.64 ^{C,c}	97.12 $\pm$ 0.91 ^C
90	95.43 $\pm$ 0.43 ^{C,ab}	97.74 $\pm$ 1.43 ^{BC,a}	92.007 $\pm$ 0.82 ^{C,bc}	90.55 $\pm$ 0.83 ^{D,c}	93.93 $\pm$ 0.59 ^D
120	91.78 $\pm$ 1.02 ^{C,b}	96.64 $\pm$ 0.35 ^{C,a}	91.01 $\pm$ 1.34 ^{C,b}	88.53 $\pm$ 0.27 ^{DE,b}	91.99 $\pm$ 0.57 ^{DE}
150	91.15 $\pm$ 0.81 ^{C,b}	97.11 $\pm$ 0.54 ^{C,a}	90.74 $\pm$ 2.37 ^{C,b}	86.19 $\pm$ 0.25 ^{D,c}	91.36 $\pm$ 0.89 ^E
Ortalama	99.99 $\pm$ 0.84 ^{a3}	100.23 $\pm$ 0.59 ^a	95.19 $\pm$ 0.96 ^b	96.17 $\pm$ 0.92 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit $\times$ muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İlk yıl raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen taraflarında belirlenen h° değerleri muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.25). ‘Selçuk Bey’ dışındaki tüm çeşitlerin meyvelerinde bu değer raf ömrü süreçleri ilerledikçe düşmüştür. Raf ömrü süreçlerinde en yüksek h° değeri 0+7. günde ‘Santa Maria’ (105.73 °), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (96.12 °), 60+7. günde en yüksek yine ‘Santa Maria’ (87.79 °), en düşük ‘Selçuk Bey’ (81.89 °) meyvelerde belirlenmiştir. İkinci yıl raf ömrü

süresince tüm armut çeşitlerinin meyvelerinde güneş görmeyen tarafta ölçülen h° değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit $\times$ raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiş ve tüm çeşitlerde raf ömrü süresi ilerledikçe düşmüştür ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.25**). Raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama h° değeri 0+7. günde (106.93°), en düşük ortalama değer 90+7. günde (85.10°), çeşitlerde ise en yüksek ‘Selçuk Bey’ (97.10°), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (89.67°) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.25 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında h° değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	96.12 $\pm$ 1.46 ^{A,c1}	100.28 $\pm$ 1.36 ^{A,b}	100.55 $\pm$ 0.52 ^{A,b}	105.73 $\pm$ 0.34 ^{A,a}	100.68 $\pm$ 0.67
60+7	84.95 $\pm$ 0.61 ^{B,b}	81.89 $\pm$ 1.26 ^{B,c}	84.90 $\pm$ 0.12 ^{B,b}	87.79 $\pm$ 0.29 ^{B,a}	84.88 $\pm$ 0.44
78+7	-	-	83.75 $\pm$ 0.17 ^C	-	83.75 $\pm$ 0.17
101+7	-	-	-	82.54 $\pm$ 0.35 ^C	82.54 $\pm$ 0.35
120+7	-	84.104 $\pm$ 0.69 ^B	-	-	84.10 $\pm$ 0.69
Ortalama	90.52 $\pm$ 1.30	88.76 $\pm$ 1.39	89.74 $\pm$ 1.17	92.03 $\pm$ 1.51	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.gün; 0.000	60.gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	108.58 $\pm$ 0.66 ^{A,a1}	108.30 $\pm$ 0.34 ^{A,a}	105.78 $\pm$ 0.44 ^{A,ab}	105.07 $\pm$ 1.51 ^{A,b}	106.93 $\pm$ 0.47 ^{A2}
30+7	91.33 $\pm$ 1.13 ^{B,c}	104.24 $\pm$ 0.32 ^{B,a}	102.03 $\pm$ 0.85 ^{B,ab}	99.22 $\pm$ 1.17 ^{B,b}	99.20 $\pm$ 0.78 ^B
60+7	84.13 $\pm$ 1.64 ^{C,bc}	96.61 $\pm$ 0.51 ^{C,a}	82.82 $\pm$ 0.43 ^{C,c}	86.62 $\pm$ 0.29 ^{C,b}	87.54 $\pm$ 0.82 ^C
90+7	82.95 $\pm$ 0.22 ^{C,b}	89.43 $\pm$ 0.51 ^{D,a}	82.90 $\pm$ 0.16 ^{C,b}	85.13 $\pm$ 0.27 ^{CD,b}	85.10 $\pm$ 0.38 ^D
120+7	83.71 $\pm$ 0.49 ^{C,bc}	92.61 $\pm$ 1.12 ^{D,a}	81.74 $\pm$ 0.56 ^{CD,c}	85.1 $\pm$ 0.17 ^{CD,b}	85.79 $\pm$ 0.62 ^D
150+7	86.10 $\pm$ 0.62 ^{C,b}	91.03 $\pm$ 0.84 ^{D,a}	79.06 $\pm$ 0.82 ^{D,d}	82.66 $\pm$ 0.35 ^{D,c}	86.35 $\pm$ 0.76 ^{CD}
Ortalama	89.67 $\pm$ 1.07 ^{c3}	97.10 $\pm$ 0.77 ^a	90.31 $\pm$ 1.22 ^{bc}	91.10 $\pm$ 0.97 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit $\times$ raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.1.4 Meyvelerin güneş görmeyen tarafında kabuk rengi değişimleri (ΔE)

Birinci yılda soğuk depolama süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında ölçülen meyve kabuğu ΔE değerleri, muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.26**). Altmışıncı günde en yüksek ΔE değeri ‘Sonbahar İncisi’ (17.45), en düşük ‘Selçuk Bey’ (13.83) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda tüm çeşitlerde güneş görmeyen tarafta ölçülen meyve kabuğu ΔE değerleri soğuk depolama süreçlerinde, çeşit,

muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.26**). Tüm çeşitlerde bu değerler depolama ilerledikçe düzenli olarak artmıştır. Sadece ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde dalgalanmalar göstermiştir. Depolama süreçlerinde en yüksek ortalama ΔE değeri 150. günde (16.05) saptanmıştır. Çeşitler içinde en yüksek ortalama ΔE değeri ‘Santa Maria’ (12.57), en düşük değer ‘Selçuk Bey’ (7.12) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.26 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında ΔE değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	0.00±0.00 ^{B1}	0.00±0.00 ^C	0.00±0.00 ^B	0.00±0.00 ^C	0.00±0.00
60+7	17.12±0.40 ^{A,öd2}	13.83±0.46 ^{B,öd}	17.45±0.67 ^{A,öd}	16.28±0.72 ^{B,öd}	16.18±0.65
78+7	-	-	17.80±0.89 ^A	-	17.80±0.89
101+7	-	-	-	19.20±0.42 ^A	19.20±0.42
120+7	-	16.07±0.68 ^A	-	-	16.07±0.68
Ortalama					
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		60.gün; 0.190			
Muhafaza Süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	0.00±0.00 ^{D,a1}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{C,a}	0.00±0.00 ^{D,a}	0.00±0.00 ^{E3}
30+7	7.73±1.25 ^{C,a}	9.51±1.72 ^{A,a}	6.80±0.75 ^{B,a}	9.36±0.64 ^{C,a}	8.35±0.59 ^D
60+7	10.82±0.71 ^{C,a}	6.728±0.41 ^{A,b}	12.96±1.82 ^{A,a}	13.41±0.78 ^{B,a}	10.98±0.62 ^C
90+7	16.65±1.04 ^{B,ab}	8.52±1.38 ^{A,a}	12.386±0.91 ^{A,c}	17.72±0.77 ^{A,b}	13.81±0.69 ^B
120+7	19.00±0.48 ^{AB,a}	9.23±0.54 ^{A,b}	12.48±1.02 ^{A,b}	17.36±0.34 ^{A,a}	14.51±0.59 ^{AB}
150+7	21.11±0.70 ^{A,a}	8.80±0.39 ^{A,c}	14.26±1.85 ^{A,b}	20.11±0.35 ^{A,a}	16.05±0.93 ^A
Ortalama	12.04±0.84 ^{a4}	7.12±0.51 ^c	9.59±0.75 ^b	12.57±0.76 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Muhafaza süresi		0.000			
Çeşit × muhafaza süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda meyvelerin güneş görmeyen taraflarında ölçülen ΔE değerleri raf ömrü süreçlerinde, ‘Sonbahar İncisi’ dışındaki çeşitlerde raf ömrü süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.27**). Birinci yılda en yüksek ΔE değeri 0+7. günde ‘Ateş Kırmızısı’ (9.32), en düşük ‘Santa Maria’ (4.48), 60+7. günde en yüksek ‘Selçuk Bey’ (9.43), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (3.51) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda yıl raf ömrü süreçlerinde ΔE değerleri, çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.27**). Tüm çeşitlerde

güneş görmeyen ΔE değeri raf ömrü ilerledikçe önce artmış, son dönemlerde ise tekrar azalmıştır. Raf ömrü sürecinde en yüksek ortalama ΔE değeri 60+7. günde (10.05), en düşük değer 0+7. günde (5.84) belirlenmiştir. En yüksek ortalama ΔE değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (11.38), en düşük değer ‘Santa Maria’ (7.23) meyvelerinde saptanmıştır.

Çizelge 4.27 Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında ΔE değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	9.32±0.94 ^{A1,öd2}	8.07±1.10 ^{B,öd}	8.90±2.59 ^{öd,öd}	4.48±0.64 ^{B,öd}	7.67±0.78
60+7	3.51±0.53 ^{B,c}	9.43±1.28 ^{A,a}	7.50±1.22 ^{öd,bc}	5.32±0.58 ^{A,b}	7.43±0.65
78+7	-	-	4.93±0.71 ^{öd}	-	4.93±0.71
101+7	-	-	-	8.36±1.09 ^B	8.36±1.09
120+7	-	12.95±1.21 ^{AB}	-	-	12.95±1.21
Ortalama	6.37±0.75	10.14±0.74	7.11±0.99	6.05±0.51	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.gün; 0.116	60.gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.018	0.259	0.004	
2. yıl					
0+7	5.40±0.93 ^{E,a2}	5.38±0.94 ^{B,a}	5.00±0.68 ^{C,a}	7.58±1.36 ^{AB,a}	5.84±0.50 ^{C3}
30+7	16.25±0.98 ^{A,a}	8.34±1.54 ^{AB,b}	7.97±0.80 ^{BC,b}	5.47±1.02 ^{AB,b}	9.50±0.75 ^B
60+7	15.93±1.39 ^{AB,a}	5.71±0.62 ^{B,b}	19.36±1.09 ^{A,a}	9.18±0.50 ^{A,b}	12.54±0.84 ^A
90+7	12.10±0.37 ^{BC,a}	12.00±1.46 ^{A,a}	7.89±0.69 ^{BC,b}	8.23±0.84 ^{AB,b}	10.05±0.52 ^B
120+7	9.70±0.47 ^{CD,ab}	6.74±0.86 ^{B,b}	10.88±1.14 ^{B,a}	7.17±0.45 ^{AB,b}	8.62±0.44 ^B
150+7	7.65±1.70 ^{DE,a}	6.94±0.65 ^{B,a}	4.58±0.56 ^{C,a}	5.05±0.47 ^{B,a}	6.35±0.52 ^C
Ortalama	11.38±0.59 ^{a4}	7.52±0.48 ^c	9.86±0.67 ^b	7.23±0.38 ^c	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Raf ömrü süresi		0.000			
Çeşit × raf ömrü süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.2 Meyve et rengi

Çalışmanın ilk yılında soğuk depolama süresince ‘Selçuk Bey’ dışındaki tüm armut çeşitlerine ait meyvelerde meyve eti L^* değerleri muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.28, ek 1). ‘Selçuk Bey’ çeşidinde ise, muhafaza süreleri arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde L^* değeri depolama süresince azalırken, ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde artmış, ‘Santa Maria’da dalgalanmalar göstermiştir. Soğuk depolama sürecinde 0. günde en yüksek değer ‘Santa Maria’ (70.85),

en düşük değer ‘Selçuk Bey’ (63.56) meyvelerinde belirlenmiştir. 60. günde ise ‘Santa Maria’ meyveleri (67.20) en yüksek, ‘Selçuk Bey’ (61.47) meyveleri ise en düşük değere sahip olmuştur. İkinci yılda soğuk depolama süresinde tüm armut çeşitlerine ait meyve eti L^* değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.28, ek 2). ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde L^* değeri depolama süresi boyunca azalmış, ‘Selçuk Bey’, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde ise dalgalanmalar göstermiştir. Soğuk depolama sürecinde, en yüksek ortalama değer 0. gün (67.95), en düşük değer 150. günde (63.29) saptanmıştır. Çeşitler içinde en yüksek ortalama değer ‘Ateş Kırmızısı’ (66.49), en düşük değer ‘Selçuk Bey’ (63.59) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.28 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti L^* değerlerindeki değişimler

Muhafaza Süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	68.53 $\pm$ 0.73 ^{A,a1}	63.56 $\pm$ 0.64 ^{öd2,b}	63.89 $\pm$ 0.95 ^{B,b}	70.85 $\pm$ 1.16 ^{A,a}	66.71 $\pm$ 0.59
60	66.73 $\pm$ 0.40 ^{B,a}	61.47 $\pm$ 0.69 ^{öd,b}	66.96 $\pm$ 0.10 ^{A,a}	67.20 $\pm$ 0.73 ^{B,a}	65.59 $\pm$ 0.40
78	-	-	67.64 $\pm$ 0.48 ^A	-	67.64 $\pm$ 0.48
101	-	-	-	70.33 $\pm$ 0.14 ^A	70.33 $\pm$ 0.14
120	-	62.52 $\pm$ 0.68 ^{öd}	-	-	62.52 $\pm$ 0.68
Ortalama	67.63 $\pm$ 0.44	62.52 $\pm$ 0.40	66.16 $\pm$ 0.41	65.67 $\pm$ 0.56	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün;0.000	60. gün;0.000			
Muhafaza süresi	0.039	0.104	0.000	0.005	
2. yıl					
0	68.17 $\pm$ 0.67 ^{A,ab1}	64.81 $\pm$ 1.36 ^{AB2,b}	68.64 $\pm$ 0.71 ^{A,a}	70.18 $\pm$ 1.12 ^{A,a}	67.95 $\pm$ 0.55 ^{A3}
30	67.92 $\pm$ 1.04 ^{A,a}	60.84 $\pm$ 1.62 ^{B,b}	66.85 $\pm$ 0.97 ^{AB,a}	64.90 $\pm$ 0.41 ^{B,a}	65.12 $\pm$ 0.64 ^B
60	65.13 $\pm$ 1.19 ^{AB,a}	65.62 $\pm$ 1.48 ^{A,a}	65.66 $\pm$ 0.91 ^{AB,a}	61.26 $\pm$ 0.67 ^{B,b}	64.42 $\pm$ 0.58 ^B
90	67.82 $\pm$ 0.25 ^{AB,a}	64.50 $\pm$ 1.12 ^{AB,ab}	62.81 $\pm$ 1.01 ^{BC,b}	65.89 $\pm$ 0.53 ^{B,ab}	65.25 $\pm$ 0.46 ^B
120	65.32 $\pm$ 0.67 ^{AB,a}	64.68 $\pm$ 0.40 ^{AB,a}	59.74 $\pm$ 1.16 ^{C,b}	65.18 $\pm$ 0.90 ^{B,a}	63.73 $\pm$ 0.50 ^B
150	63.62 $\pm$ 2.01 ^{B,a}	62.38 $\pm$ 0.52 ^{AB,a}	63.79 $\pm$ 0.89 ^{BC,a}	65.12 $\pm$ 0.44 ^{B,a}	63.29 $\pm$ 0.69 ^B
Ortalama	66.49 $\pm$ 0.43 ^{a4}	63.59 $\pm$ 0.52 ^c	64.79 $\pm$ 0.52 ^{bc}	65.44 $\pm$ 0.41 ^{ab}	
<i>Varyasyon kaynakları(P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit $\times$ muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler. ² $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Raf ömrü süreçlerinde ‘Ateş Kırmızısı’ dışındaki tüm çeşitlerde meyve eti L^* değerleri muhafaza süreleri ile değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.29). En yüksek değer 0+7. günde ‘Santa Maria’ (67.18), en düşük değer ‘Ateş Kırmızısı’ (62.69) meyvelerinde

belirlenmiştir. 60+7. günde ise en yüksek değer yine ‘Santa Maria’ (65.88), en düşük değer ‘Selçuk Bey’ (58.25) meyvelerinde belirlenmiştir. Buna göre 0+7 ve 60+7 gün raf ömrü sürecinde L^* değeri ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde artmış, diğer çeşitlerde azalmıştır. İkinci yıl raf ömrü süresinde meyve eti L^* değerleri raf ömrü süresi ve çeşit $\times$ raf ömrü süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.29). Raf ömrü sürecinde muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama değer 30+7. günde (66.54), en düşük değer 120+7. günde (57.36) belirlenmiştir. Meyve eti L^* değeri çeşitlere göre ise farklılık göstermemiştir.

Çizelge 4.29 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti L^* değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	62.69±0.67 ^{öd1,b2}	64.69±1.16 ^{A,ab}	65.86±0.75 ^{A,ab}	67.18±0.72 ^{A,a}	65.11±0.46
60+7	64.25±0.72 ^{öd,a}	58.25±1.02 ^{B,b}	60.82±0.74 ^{B,b}	65.88±0.81 ^{AB,a}	62.30±0.56
78+7	-	-	62.94±0.53 ^B	-	62.94±0.53
101+7	-	-	-	63.94±1.20 ^B	63.94±1.20
120+7	-	66.25±0.75 ^A	-	-	66.25±0.75
Ortalama	63.47±0.50	63.06±0.76	63.21±0.49	65.67±0.56	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.004	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.129	0.000	0.000	0.058	
2. yıl					
0+7	71.46±0.40 ^{A,a2}	60.24±1.50 ^{B,b}	60.35±1.59 ^{B,b}	68.30±1.050 ^{A,a}	65.08±0.88 ^{AB3}
30+7	66.21±1.93 ^{B,a}	65.46±0.35 ^{A,a}	68.30±0.26 ^{A,a}	66.19±1.37 ^{AB,a}	66.54±0.60 ^A
60+7	63.79±1.52 ^{B,a}	62.49±1.10 ^{AB,a}	63.57±0.94 ^{B,a}	61.70±1.23 ^{BC,a}	62.88±0.60 ^{BC}
90+7	64.12±1.00 ^{B,a}	60.85±0.77 ^{AB,ab}	59.75±0.63 ^{B,b}	63.45±0.91 ^{BC,ab}	62.04±0.47 ^C
120+7	47.34±2.05 ^{C,b}	61.51±0.92 ^{AB,a}	60.94±0.86 ^{B,a}	59.66±0.63 ^{C,a}	57.36±0.97 ^D
150+7	64.88±0.53 ^{B,a}	62.01±0.31 ^{AB,ab}	59.40±1.25 ^{B,b}	60.59±0.28 ^{C,b}	61.83±0.43 ^C
Ortalama	62.86±1.02 ^{öd1}	61.99±0.42 ^{öd}	62.38±0.53 ^{öd}	63.47±0.53 ^{öd}	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.125				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit $\times$ raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda meyvelerin meyve eti a^* değerleri soğuk depolama süresinin ilerlemesi ile ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Santa Maria’ meyvelerinde artmış, ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde dalgalanmalar göstermiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.30, ek 1). Depolama başlangıcında ve 60. günde en yüksek değerler ‘Ateş Kırmızısı’ (sırasıyla 1.34 ve 2.97), en düşük ‘Selçuk Bey’ (sırasıyla 0.14 ve 0.97) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresi boyunca meyve eti a^* değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit $\times$

muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.30, ek 2). Soğuk depolama sürecinde en yüksek ortalama a^* değeri 120 ve 150. günlerde (3.14) saptanırken, en düşük değer 0. günde (0.80), çeşitler içinde en yüksek ortalama değer ‘Ateş Kırmızısı’ (2.32), en düşük değer ‘Sonbahar İncisi’ (1.07) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.30 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti a^* değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	1.34±0.20 ^{B,a1}	0.14±0.08 ^{C,b}	0.46±0.13 ^{B,b}	0.61±0.11 ^{B,b}	0.64±0.08
60	2.97±0.12 ^{A,a}	0.97±0.09 ^{B,d}	1.39±0.02 ^{A,c}	2.03±0.06 ^{A,b}	1.84±0.10
78	-	-	1.25±0.11 ^A	-	1.25±0.11
101	-	-	-	2.09±0.09 ^A	2.09±0.09
120	-	1.36±0.07 ^A	-	-	1.36±0.07
Ortalama	2.16±0.19	0.82±0.40	1.03±0.08	1.98±0.14	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	1.42±0.09 ^{C,a1}	0.45±0.15 ^{C,ab}	0.15±0.08 ^{D,bc}	1.19±0.28 ^{B,c}	0.80±0.10 ^{C2}
30	1.34±0.15 ^{C,a}	0.12±0.12 ^{C,b}	1.13±0.13 ^{BC,a}	1.37±0.19 ^{B,a}	0.99±0.10 ^C
60	1.99±0.13 ^{BC,a}	0.49±0.13 ^{C,b}	0.43±0.26 ^{CD,b}	1.56±0.14 ^{B,a}	1.12±0.12 ^{BC}
90	2.37±0.07 ^{B,a}	1.38±0.14 ^{B,b}	0.48±0.21 ^{CD,c}	1.78±0.07 ^{B,ab}	1.50±0.11 ^B
120	3.57±0.12 ^{A,ab}	2.07±0.05 ^{AB,c}	2.88±0.10 ^{A,b}	4.03±0.58 ^{A,a}	3.14±0.17 ^A
150	3.70±0.45 ^{A,b}	2.62±0.07 ^{A,b}	1.97±0.20 ^{B,b}	3.95±0.11 ^{A,a}	3.14±0.16 ^A
Ortalama	2.32±0.12 ^{a3}	1.19±0.10 ^b	1.07±0.13 ^b	2.22±0.17 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İlk yıl çalışmalarında meyve eti a^* değerleri ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ meyvelerinde raf ömrü sürelerinin ilerlemesi ile artmış, ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde ise stabil bir değişim göstermemiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.31). Her iki raf ömrü sürecinde de (0+7. ve 60+7. gün) en yüksek a^* değerleri ‘Ateş Kırmızısı’ (sırasıyla 2.65 ve 3.48), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (sırasıyla -0.08 ve 1.36) meyvelerinde ölçülmüştür. İkinci yıl raf ömrü süresi boyunca meyve eti a^* değerleri çeşit, raf ömrü süresi, çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.31). Genel olarak tüm meyvelerde a^* değeri raf ömrü süresinin sonunda, başlangıç değerine göre oldukça artmıştır. Raf ömrü sürecinde en yüksek ortalama a^*

değeri 120+7. günde (4.92), en düşük 0+7. günde (1.05), çeşitler içinde en yüksek ortalama değer ‘Ateş Kırmızısı’ (3.09), en düşük değer ‘Selçuk Bey’ (2.29) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.31 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti a^* değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	2.65±0.08 ^{B,a1}	0.22±0.06 ^{C,c}	-0.08±0.09 ^{B,d}	0.80±0.07 ^{C,b}	0.90±0.14
60+7	3.48±0.19 ^{A,a}	1.37±0.04 ^{A,c}	1.36±0.13 ^{A,c}	2.31±0.13 ^{B,b}	2.13±0.13
78+7	-	-	1.73±0.15 ^A	-	1.73±0.15
101+7	-	-	-	2.81±0.13 ^A	2.81±0.13
120+7	-	1.17±0.06 ^B	-	-	1.17±0.06
Ortalama	3.07±0.13	0.92±0.08	1.00±0.13	1.98±0.14	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	1.17±0.14 ^{E,a1}	0.29±0.08 ^{D,b}	1.56±0.17 ^{C,a}	1.18±0.13 ^{B,a}	1.05±0.09 ^{D2}
30+7	2.20±0.10 ^{CD,a}	-0.04±0.09 ^{D,b}	1.49±0.13 ^{C,a}	1.59±0.08 ^{B,a}	1.31±0.12 ^D
60+7	2.09±0.17 ^{D,a}	1.80±0.12 ^{C,a}	2.31±0.08 ^{C,a}	1.54±0.04 ^{B,a}	1.93±0.06 ^C
90+7	3.04±0.09 ^{BC,b}	2.88±0.18 ^{B,b}	4.67±0.28 ^{A,a}	1.50±0.08 ^{B,c}	3.02±0.17 ^B
120+7	6.59±0.43 ^{A,a}	3.52±0.10 ^{B,c}	3.77±0.15 ^{B,c}	5.79±0.44 ^{A,b}	4.92±0.23 ^A
150+7	3.62±0.12 ^{B,c}	5.33±0.42 ^{A,ab}	4.72±0.59 ^{A,b}	5.56±0.18 ^{A,a}	4.88±0.21 ^A
Ortalama	3.09±0.21 ^{a3}	2.29±0.21 ^c	2.88±0.16 ^{ab}	2.70±0.22 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Raf ömrü süresi		0.000			
Çeşit × raf ömrü süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İlk yıl soğuk depolama süresi boyunca ‘Sonbahar İncisi’ dışındaki tüm çeşitlere ait meyvelerde meyve eti b^* değerleri de muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.32, ek 1). ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde meyve eti b^* değerinde muhafaza süreçlerinde gözlenen değişimler istatistiksel anlamda önemsiz olmuştur ($P \geq 0.05$). ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinin tümünde depolama süresinin ilerlemesine paralel olarak, meyve eti b^* değerleri artmıştır. Depolama başlangıcında en yüksek meyve eti b^* değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (16.69), en düşük ‘Santa Maria’ (11.41), 60. günde ise en yüksek yine ‘Ateş Kırmızısı’ (26.75), en düşük ‘Selçuk Bey’ (11.85) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yıl soğuk depolama süresi boyunca tüm çeşitlere ait meyvelerde meyve eti b^* değerleri yine çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.32, ek 2). Tüm armut

çeşitlerinde bazı dönemlerde dalgalanmalar izlense de genel olarak b^* değeri depolama süresinin sonunda, başlangıç değerine göre yükselmiştir. Muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama b^* değeri 150. günde (20.26), en düşük 0. günde (13.98), çeşitler içinde en yüksek ortalama b^* değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (18.55), en düşük ‘Selçuk Bey’ (14.20) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.32 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti b^* değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	16.69±1.08 ^{B,a1}	11.61±0.59 ^{B,b}	13.63±0.36 ^{öd2,b}	11.41±0.44 ^{C,b}	13.33±0.43
60	26.75±0.48 ^{A,a}	11.85±0.36 ^{AB,c}	14.29±0.15 ^{öd,b}	13.22±0.23 ^{B,b}	16.51±0.78
78	-	-	14.84±0.48 ^{öd}	-	14.84±0.48
101	-	-	-	17.07±0.49 ^A	17.07±0.49
120	-	13.17±0.17 ^A	-	-	13.17±0.17
Ortalama	21.68±1.09	12.21±0.25	14.26±0.21	14.29±0.45	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.025	0.301	0.000	
2. yıl					
0	14.37±0.35 ^{D,ab}	12.89±0.30 ^{C,b}	15.58±0.51 ^{C,a}	13.07±0.68 ^{C,b}	13.98±0.27 ^{E3}
30	15.98±0.41 ^{CD,b}	13.70±0.36 ^{BC,c}	17.81±0.35 ^{B,a}	12.19±0.42 ^{C,c}	14.92±0.33 ^D
60	19.86±0.31 ^{B,a}	16.07±0.49 ^{A,c}	19.51±0.74 ^{AB,a}	11.83±0.28 ^{C,c}	16.82±0.48 ^C
90	17.62±0.13 ^{C,b}	13.04±0.30 ^{C,c}	19.78±0.53 ^{A,a}	13.49±0.19 ^{C,c}	15.98±0.40 ^C
120	21.37±0.29 ^{B,a}	14.34±0.14 ^{BC,c}	19.38±0.47 ^{AB,b}	19.00±0.76 ^{B,b}	18.52±0.40 ^B
150	23.88±0.39 ^{A,a}	15.18±0.25 ^{AB,c}	19.65±1.55 ^{AB,b}	24.57±0.17 ^{A,a}	20.26±0.70 ^A
Ortalama	18.55±0.35 ^{a4}	14.20±0.17 ^c	18.49±0.29 ^a	15.17±0.50 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda raf ömrü süreçlerinde, ‘Sonbahar İncisi’ dışında tüm çeşitlere ait meyvelerde meyve eti b^* değerleri muhafaza süreleri ile değişmiştir ($P \leq 0,05$) (Çizelge 4.33). ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde meyve eti b^* değerinde muhafaza süreleri için gözlenen farklılıklar önemsiz olmuş ($P \geq 0.05$), ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde raf ömrü süreçlerinin ilerlemesine paralel olarak artmıştır. Raf ömrü süreçlerinde 0+7. ve 60+7. günlerde en yüksek meyve eti b^* değerleri ‘Ateş Kırmızısı’ (sırasıyla 16.91 ve 26.93), en düşük ‘Selçuk Bey’ (sırasıyla 9.43 ve 9.83) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yıl raf ömrü süresi boyunca tüm çeşitlere ait meyve eti b^* değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir

($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.33**). Genel olarak b^* değerleri raf ömrü süreçlerinin ilerlemesi ile artmıştır. Raf ömrü süreçlerinden en yüksek ortalama b^* değeri 150+7. günde (20.68), en düşük 0+7. günde (13.98) ölçülmüştür. Çeşitler içinde en yüksek ortalama b^* değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (17.80), en düşük ‘Selçuk Bey’ (14.83) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.33 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti b^* değerlerindeki değişimler

Rafömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	16.91±0.32 ^{B,a1}	9.43±0.39 ^{B,c}	10.88±0.43 ^{6d2,bc}	11.13±0.40 ^{C,b}	12.09±0.41
60+7	26.93±0.30 ^{A,a}	9.83±0.25 ^{B,c}	10.67±0.24 ^{6d,c}	14.41±0.35 ^{B,b}	15.46±0.90
78+7	-	-	11.60±0.57 ^{6d}	-	11.60±0.57
101+7	-	-	-	17.32±0.54 ^A	17.32±0.54
120+7	-	12.17±0.26 ^A	-	-	12.17±0.26
Ortalama	21.92±0.95	10.48±0.25	11.05±0.25	14.29±0.45	
<i>Varyasyon kaynakları(P)</i>					
Çeşit	0. gün;0.000	60. gün;0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.000	0.301	0.000	
2. yıl					
0+7	15.92±0.31 ^{D,a1}	11.15±0.42 ^{C,b}	16.18±0.53 ^{B,a}	12.70±0.27 ^{B,b}	13.98±0.33 ^{D2}
30+7	15.78±0.30 ^{D,a}	13.75±0.37 ^{B,b}	16.50±0.42 ^{B,a}	12.69±0.24 ^{B,b}	14.68±0.26 ^D
60+7	18.99±0.60 ^{B,a}	13.34±0.34 ^{B,b}	14.66±0.56 ^{B,b}	10.84±0.22 ^{B,c}	14.46±0.44 ^D
90+7	18.57±0.23 ^{BC,b}	13.74±0.32 ^{B,c}	20.39±0.56 ^{A,a}	11.66±0.21 ^{B,d}	16.09±0.49 ^C
120+7	16.95±0.50 ^{CD,b}	18.10±0.45 ^{A,b}	18.57±0.44 ^{A,b}	21.79±0.75 ^{A,a}	18.85±0.35 ^B
150+7	21.95±0.47 ^{A,a}	18.90±0.56 ^{A,b}	19.53±1.52 ^{A,b}	22.67±0.21 ^{A,a}	20.68±0.39 ^A
Ortalama	17.80±0.27 ^{a4}	14.83±0.33 ^b	17.40±0.31 ^a	14.96±0.53 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları(P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Soğuk depolama süresince tüm armut çeşitlerine ait meyvelerin meyve eti C^* değerleri depolama süresinin ilerlemesine paralel olarak artmıştır ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.34**). Birinci yılda depolama süreci başlangıcında en yüksek değer ‘Ateş Kırmızısı’ (16.63), en düşük değer ‘Santa Maria’ (11.43), 60. günde ise en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (26.84), en düşük ‘Selçuk Bey’ (11.89) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresince tüm armut çeşitlerine ait meyvelerin meyve eti C^* değerleri çeşit, muhafaza süresi, çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiş ve depolama süresinin ilerlemesiyle değerler artmıştır ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.34**). Soğuk depolama sürecinde en yüksek ortalama değer 150. günde (20.51), en düşük değer depolama başlangıcında (0.

gün) (14.02) belirlenmiştir. Çeşitler içinde en yüksek ortalama değer ‘Ateş Kırmızısı’ (18.71), en düşük değer ‘Selçuk Bey’ (14.28) meyvelerinde ölçülmüştür.

Çizelge 4.34 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti C^* değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	16.63±1.06 ^{B,a1}	11.62±0.59 ^{B,b}	13.65±0.36 ^{B,b}	11.43±0.45 ^{C,b}	13.33±0.42
60	26.84±0.49 ^{A,a}	11.89±0.37 ^{AB,c}	14.36±0.15 ^{AB,b}	13.38±0.23 ^{B,b}	16.62±0.79
78	-	-	14.90±0.48 ^A	-	14.90±0.48
101	-	-	-	17.20±0.50 ^A	17.20±0.50
120	-	13.24±0.17 ^A	-	-	13.24±0.17
Ortalama	21.74±1.11	12.25±0.25	14.30±0.21	14.44±0.46	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.gün; 0.000	60.gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.020	0.352	0.000	
2. yıl					
0	14.45±0.35 ^{D,b1}	12.91±0.30 ^{C,b}	15.58±0.51 ^{C,a}	13.15±0.70 ^{C,b}	14.02±0.27 ^{E2}
30	16.04±0.42 ^{CD,b}	13.70±0.36 ^{BC,c}	17.86±0.34 ^{B,a}	12.27±0.44 ^{B,c}	14.97±0.33 ^D
60	19.97±0.30 ^{B,a}	16.08±0.49 ^{A,b}	19.54±0.73 ^{AB,a}	11.94±0.29 ^{AB,c}	16.88±0.48 ^C
90	17.78±0.13 ^{C,b}	13.12±0.29 ^{C,c}	19.78±0.52 ^{A,a}	13.61±0.20 ^{A,c}	16.07±0.39 ^C
120	21.67±0.30 ^{B,a}	14.49±0.14 ^{ABC,c}	19.61±0.46 ^{AB,b}	19.47±0.89 ^{AB,b}	18.81±0.43 ^B
150	24.19±0.45 ^{A,a}	15.53±0.19 ^{AB,c}	17.72±1.00 ^{B,b}	24.89±0.18 ^{B,a}	20.51±0.71 ^A
Ortalama	18.71±0.36 ^{a3}	14.28±0.17 ^c	18.55±0.29 ^a	15.36±0.52 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın 1. yılında raf ömrü süresince ‘Sonbahar İncisi’ dışındaki tüm çeşitlere ait meyvelerin meyve eti C^* değerleri muhafaza süresine bağlı olarak artış gözlenmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.35). Raf ömrü sürecinde 0+7. ve 60+7. günlerde en yüksek değer ‘Ateş Kırmızısı’ (sırasıyla 17.18 ve 27.17), en düşük değer ‘Selçuk Bey’ (9.43 ve 9.93) meyvelerinde belirlenmiştir.

İkinci yılda raf ömrü süresince meyvelerin meyve eti C^* değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.35). Çeşitlerin tümünde raf ömrü süresinin ilerlemesiyle değerler artmıştır. Raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama değer 150+7. günde (21.28), en düşük değer 0+7. günde (14.04) belirlenmiştir. Çeşitler içinde en yüksek ortalama değer ‘Ateş Kırmızısı’ (18.16), en düşük değer ‘Selçuk Bey’ (15.09) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.35 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti C^* değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	17.18±0.32 ^{B,a1}	9.43±0.39 ^{B,c}	10.89±0.43 ^{öd2,bc}	11.16±0.40 ^{C,b}	12.17±0.43
60+7	27.17±0.32 ^{A,a}	9.93±0.26 ^{B,c}	10.76±0.26 ^{öd,c}	14.60±0.36 ^{B,b}	15.62±0.91
78+7	-	-	11.61±0.57 ^{öd}	-	11.61±0.57
101+7	-	-	-	17.55±0.55 ^A	17.55±0.55
120+7	-	12.23±0.27 ^A	-	-	12.23±0.27
Ortalama	22.17±0.95	10.53±0.25	11.09±0.25	14.44±0.46	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.000	0.352	0.000	
2. yıl					
0+7	15.97±0.31 ^{C,a1}	11.16±0.42 ^{C,b}	16.27±0.54 ^{C,a}	12.76±0.26 ^{B,b}	14.04±0.34 ^{D3}
30+7	15.94±0.30 ^{C,a}	13.76±0.37 ^{B,b}	16.58±0.43 ^{C,a}	12.90±0.24 ^{B,b}	14.79±0.26 ^D
60+7	19.12±0.61 ^{B,a}	13.47±0.33 ^{B,b}	14.84±0.56 ^{C,b}	10.95±0.22 ^{B,c}	14.59±0.44 ^D
90+7	18.82±0.23 ^{B,b}	14.05±0.34 ^{B,c}	20.96±0.60 ^{A,a}	11.76±0.22 ^{B,d}	16.40±0.51 ^C
120+7	18.24±0.55 ^{B,b}	18.44±0.46 ^{A,b}	18.95±0.44 ^{B,b}	22.57±0.84 ^{A,a}	19.55±0.37 ^B
150+7	22.25±0.47 ^{A,a}	18.59±0.31 ^{A,b}	20.10±1.61 ^{AB,b}	23.34±0.24 ^{A,a}	21.28±0.41 ^A
Ortalama	18.16±0.27 ^{a4}	15.09±0.36 ^b	17.68±0.33 ^a	15.26±0.56 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda depolama süresince tüm armut çeşitlerine ait meyvelerde meyve eti h° değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.36). ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ çeşitlerinde h° değeri depolama süresi ilerledikçe düşüş, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde önce düşüş sonra artış göstermiştir. Depolama başlangıcında en yüksek değer ‘Selçuk Bey’ (89.26 °), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (86.15 °), 60. günde ise en yüksek yine ‘Selçuk Bey’ (85.32 °), en düşük ‘Santa Maria’ (81.27 °) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresince meyve eti h° değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.36). Buna göre, ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ çeşitlerinde h° değeri depolama süresinin ilk ayında çok hafif artmış, ardından süre ilerledikçe azalmış, ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde 2. aydaki artış dışında depolama süresince azalmış, ve ‘Santa Maria’ çeşidinde ise düzenli bir düşüş göstermiştir. Soğuk depolama sürecinde yüksek ortalama değer 0. günde (86.78 °), en düşük 120. günde (80.57 °), çeşitlerde ise en yüksek ortalama değer ‘Sonbahar İncisi’ (86.01 °), en düşük ‘Santa Maria’ (82.36 °) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.36 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti h° değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	86.15±1.15 ^{A,b1}	89.26±0.44 ^{A,a}	87.99±0.56 ^{A,ab}	87.02±0.45 ^{A,ab}	87.61±0.37
60	83.62±0.26 ^{B,b}	85.32±0.41 ^{B,a}	84.40±0.10 ^{B,ab}	81.27±0.17 ^{C,c}	83.66±0.23
78	-	-	85.27±0.32 ^B	-	85.27±0.32
101	-	-	-	83.04±0.15 ^B	83.04±0.15
120	-	84.11±0.26 ^B	-	-	84.11±0.26
Ortalama	84.89±0.62	86.23±0.39	85.89±0.31	82.49±0.40	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.022	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.041	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	84.34±0.35 ^{AB,b1}	88.00±0.65 ^{A,a}	89.47±0.33 ^{A,a}	85.32±0.88 ^{A,b}	86.78±0.39 ^{A2}
30	85.29±0.44 ^{A,bc}	89.52±0.54 ^{A,a}	86.35±0.44 ^{BC,b}	83.81±0.63 ^{AB,c}	86.24±0.37 ^A
60	84.24±0.41 ^{AB,b}	88.21±0.45 ^{A,a}	88.43±0.80 ^{AB,a}	82.61±0.52 ^{BC,b}	85.87±0.43 ^A
90	82.33±0.22 ^{BC,b}	83.86±0.68 ^{B,ab}	84.95±0.40 ^{C,a}	82.48±0.21 ^{BC,b}	83.40±0.25 ^B
120	80.52±0.22 ^{C,ab}	81.75±0.24 ^{BC,a}	81.44±0.44 ^{D,a}	78.55±0.90 ^{D,b}	80.57±0.30 ^C
150	81.29±0.90 ^{C,a}	80.45±0.17 ^{C,a}	82.31±0.67 ^{D,a}	80.87±0.22 ^{C,a}	81.16±0.31 ^C
Ortalama	83.10±0.25 ^{b3}	85.26±0.42 ^a	86.01±0.37 ^a	82.36±0.35 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Muhafaza süresi		0.000			
Çeşit × muhafaza süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İlk yıl raf ömrü süresince tüm çeşitlere ait meyvelerde meyve eti h° değerleri değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.37). Raf ömrü süreçlerinde 0+7. günde en yüksek değer ‘Sonbahar İncisi’ (90.33 °), en düşük değer ‘Ateş Kırmızısı’ (81.08 °), 60+7. günde ise en yüksek yine ‘Sonbahar İncisi’ (82.93 °), en düşük ‘Santa Maria’ (80.92 °) meyvelerinde belirlenmiştir. h° değeri 0+7 - 60+7 gün raf ömrü sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde artarken diğer çeşitlerde azalmıştır.

İkinci yılda raf ömrü süresince tüm çeşitlerde meyve eti h° değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiş ve tüm çeşitlerde raf ömrü süreçlerinde düşüş eğilimi izlemiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.37). Raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama değer 0+7. günde (85.84 °), en düşük 120+7. günde (75.42 °) belirlenmiştir.

Çeşitler arasında en yüksek ortalama değer ‘Selçuk Bey’ (82.08 °), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (80.28 °) meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelge 4.37**).

Çizelge 4.37 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti h° değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	81.08±0.24 ^{B,d1}	88.47±0.35 ^{A,b}	90.33±0.41 ^{A,a}	85.77±0.40 ^{A,c}	86.41±0.48
60+7	82.65±0.36 ^{A,a}	82.03±0.14 ^{C,ab}	82.93±0.56 ^{C,a}	80.92±0.41 ^{B,b}	82.13±0.22
78+7	-	-	87.78±0.49 ^B	-	87.78±0.49
101+7	-	-	-	80.78±0.29 ^B	80.78±0.29
120+7	-	84.53±0.23 ^B	-	-	84.53±0.23
Ortalama	81.87±0.26	85.01±0.42	86.85±0.53	82.49±0.40	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.004			
Raf ömrü süresi	0.001	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	85.83±0.46 ^{A,b1}	88.40±0.43 ^{A,a}	84.59±0.46 ^{A,b}	84.55±0.65 ^{A,b}	85.84±0.32 ^{A2}
30+7	82.04±0.35 ^{BC,c}	90.14±0.41 ^{A,a}	84.83±0.38 ^{A,b}	81.57±0.70 ^{B,c}	84.65±0.50 ^B
60+7	83.76±0.40 ^{AB,a}	82.23±0.56 ^{B,ab}	80.99±0.21 ^{B,b}	81.90±0.20 ^{B,ab}	82.22±0.22 ^C
90+7	80.69±0.24 ^{C,b}	78.21±0.58 ^{C,c}	76.55±0.55 ^{C,c}	82.68±0.30 ^{AB,a}	79.53±0.37 ^D
120+7	68.85±1.17 ^{D,c}	78.99±0.21 ^{C,a}	78.47±0.42 ^{C,a}	75.39±0.56 ^{C,b}	75.42±0.62 ^F
150+7	80.60±0.35 ^{C,a}	75.45±0.17 ^{D,b}	76.59±0.67 ^{C,b}	76.23±0.34 ^{C,b}	76.73±0.46 ^E
Ortalama	80.28±0.65 ^{b3}	82.08±0.62 ^a	80.80±0.41 ^b	80.63±0.41 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.2.1 Meyve et rengi değişimleri (ΔE)

Çalışmanın 1. yılında soğuk depolama süreçlerinde meyve eti ΔE değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.38, ek 1**). ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ meyvelerinde meyve eti ΔE değeri depolama süresi ilerledikçe artarken, ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde önce artmış, sonra tekrar azalmıştır. Birinci yılda 60. günde ise en yüksek ΔE değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (10.64), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (4.59) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresince tüm çeşitlerde meyve eti ΔE değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.38, ek 2**). Çeşitlerin tümünde ΔE değerleri dönem boyunca artmakla beraber, ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde 90. günde düşüş, ardından tekrar artış,

‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde ise önce artış, son dönemde düşüş izlenmiştir. Çalışmanın 2. yılında soğuk depolama süreçlerinde, en yüksek ortalama ΔE değeri 150. günde (8.74) saptanmıştır. ‘Santa Maria’ (6.99) meyveleri en yüksek ortalama değere, ‘Selçuk Bey’ (5.40) meyveleri en düşük ortalama değere sahip olmuştur.

Çizelge 4.38 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti ΔE değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	0.00±0.00 ^{B16d2}	0.00±0.00 ^B	0.00±0.00 ^B	0.00±0.00 ^B	0.00±0.00
60	10.64±1.40 ^{A,a}	4.63±0.63 ^{A,b}	4.59±0.67 ^{A,b}	6.56±0.97 ^{A,b}	6.60±0.55
78	-	-	5.15±0.89 ^A	-	5.15±0.89
101	-	-	-	7.14±0.80 ^A	7.14±0.80
120	-	4.00±0.42 ^A	-	-	4.00±0.42
Ortalama	5.32±1.17	2.88±0.39	3.24±0.50	4.70±0.64	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		60.gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	0.00±0.00 ^{D,a1}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{D,a}	0.00±0.00 ^{D,a}	0.00±0.00 ^{C3}
30	4.41±0.64 ^{BC,a}	6.98±1.01 ^{A,a}	4.60±0.59 ^{C,a}	6.68±0.90 ^{BC,a}	5.67±0.42 ^B
60	7.71±0.89 ^{AB,ab}	8.21±1.19 ^{A,ab}	6.29±0.96 ^{BC,b}	9.56±0.88 ^{AB,a}	8.08±0.49 ^A
90	4.05±0.12 ^{C,b}	5.40±1.04 ^{A,b}	8.95±0.74 ^{AB,a}	5.87±1.06 ^{C,ab}	5.93±0.48 ^B
120	8.36±0.66 ^{A,ab}	5.41±0.72 ^{A,b}	10.50±1.17 ^{A,a}	9.78±1.21 ^{AB,a}	8.51±0.53 ^A
150	10.97±1.32 ^{A,a}	6.03±0.68 ^{A,b}	6.20±0.98 ^{BC,b}	11.59±0.90 ^{A,a}	8.74±0.63 ^A
Ortalama	5.66±0.46 ^{b4}	5.40±0.43 ^b	6.00±0.52 ^b	6.99±0.54 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.002			
Muhafaza süresi		0.000			
Çeşit × muhafaza süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın 1. yılında raf ömrü süresince sadece ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde ölçülen meyve eti ΔE değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.39). Çalışmada 0+7. günde meyve eti ΔE değerleri arasındaki farklılıklar çeşitler arasında önemli olmamıştır ve 60+7. günde en yüksek değer ‘Santa Maria’ (7.47), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (3.28) meyvelerinde belirlenmiştir. Genel olarak bu süreçte tüm çeşitlerin ΔE değeri azalmış, sadece ‘Santa Maria’ çeşidi meyvelerinde artmıştır. İkinci yılda raf ömrü süreçlerinde tüm çeşitlerde ölçülen meyve eti ΔE değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiş ve çeşitlerin tümünde ΔE değerleri dönem boyunca dalgalanmalar göstermiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.39). Sadece ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde 120+7. günde bu değer diğer (19.04) çeşit

ve dönemlere göre oldukça yüksek olmuştur. Raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama meyve eti ΔE değeri 120+7. günde (9.43), en düşük 30+7. günde (5.22) belirlenmiştir. Diğer yandan en yüksek ortalama meyve eti ΔE değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (7.94), en düşük ‘Santa Maria’ (5.39) meyvelerinde saptanmıştır.

Çizelge 4.39 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti ΔE değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	7.28±1.06 ^{A1,öd2}	5.15±0.73 ^{öd,öd}	6.33±0.52 ^{öd,öd}	6.41±0.91 ^{öd,öd}	6.29±0.41
60+7	3.28±0.47 ^{B,b}	4.79±0.50 ^{öd,ab}	6.32±0.5 ^{öd,a}	7.47±0.99 ^{öd,b}	5.12±0.42
78+7	-	-	7.43±0.47 ^{öd}	-	7.43±0.47
101+7	-	-	-	4.48±0.78 ^{öd}	4.48±0.78
120+7	-	5.29±1.12 ^{öd}	-	-	5.29±1.12
Ortalama	5.28±0.67	5.07±0.46	6.69±0.30	6.12±0.54	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.gün; 0.354	60.gün; 0.003			
Raf ömrü süresi	0.002	0.912	0.239	0.079	
2. yıl					
0+7	4.61±0.38 ^{B,b1}	8.48±1.58 ^{A,ab}	9.66±1.56 ^{A,a}	5.60±0.77 ^{A,ab}	7.08±0.63 ^{B3}
30+7	6.44±1.59 ^{B,a}	5.75±1.39 ^{A,a}	4.05±0.58 ^{B,a}	4.65±1.16 ^{A,a}	5.22±0.61 ^B
60+7	6.82±1.14 ^{B,a}	8.11±1.19 ^{A,a}	7.40±1.04 ^{AB,a}	4.38±0.77 ^{A,a}	6.67±0.54 ^B
90+7	4.22±0.92 ^{B,a}	6.01±1.04 ^{A,b}	6.71±0.71 ^{AB,b}	4.27±0.81 ^{A,b}	5.30±0.45 ^B
120+7	19.04±2.06 ^{A,a}	6.04±0.76 ^{A,b}	4.60±0.55 ^{B,b}	8.05±0.89 ^{A,b}	9.43±0.94 ^A
150+7	5.80±1.50 ^{B,a}	6.19±1.03 ^{A,a}	8.73±1.51 ^{AB,a}	5.35±0.49 ^{A,a}	6.20±0.58 ^B
Ortalama	7.94±0.78 ^{a4}	6.76±0.48 ^{ab}	6.62±0.46 ^{ab}	5.39±0.37 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.004				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.2.2 Meyve eti kararına indeksi

Birinci yılda soğuk depolama süresince ‘Sonbahar İncisi’ dışındaki tüm çeşitlere ait meyvelerde meyve eti kararına indeksi (Kİ) değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.40, ek 1). Farkın önemli bulunduğu tüm çeşitlerde değerler depolama ilerledikçe artmıştır. İlk yıla ait soğuk depolama başlangıcında en yüksek meyve eti kararına indeksi değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (29.05), en düşük ‘Santa Maria’ (18.07), 60. günde ise en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (53.15), en düşük ‘Selçuk Bey’ (22.18) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresince çalışılan tüm armut çeşitlerinde Kİ değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi

interaksiyonları ile değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.40, ek 2). Bu parametre değerleri ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’de depolama süresinin ilerlemesi ile artmış, sadece 90. gün değerlerinde bir düşüş görülmüştür. ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde düzenli olarak artmış, sadece son depolama döneminde bir miktar azalmış, ‘Santa Maria’ çeşidinde ise depolama ilerledikçe artmıştır. İkinci yılda soğuk depolama sürecinde en yüksek ortalama Kİ değeri 150. günde (41.50), en düşük depolama başlangıcında (23.38) saptanmıştır. En yüksek ortalama Kİ değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (34.96), en düşük ‘Selçuk Bey’ (26.03) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.40 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti kararma indeksi değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	29.05±2.09 ^{B,a1}	19.99±1.12 ^{B,bc}	24.05±0.63 ^{öd2,ab}	18.07±1.07 ^{C,c}	22.79±0.85
60	53.15±1.38 ^{A,a}	22.18±0.79 ^{AB,b}	25.04±0.29 ^{öd,b}	23.79±0.67 ^{B,b}	31.04±1.72
78	-	-	25.62±0.92 ^{öd}	-	25.62±0.92
101	-	-	-	29.48±1.01 ^A	29.48±1.01
120	-	24.82±0.51 ^A	-	-	24.82±0.51
Ortalama	41.10±2.55	22.33±0.56	24.90±0.38	26.68±1.12	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.001	0.014	0.000	
2. yıl					
0	24.84±0.85 ^{D,a1}	22.372±0.81 ^{C,a}	25.52±1.19 ^{D,a}	21.88±1.81 ^{C,a}	23.38±0.62 ^{D3}
30	28.06±1.39 ^{CD,ab}	25.57±1.3 ^{ABC,bc}	31.75±0.99 ^{C,a}	21.97±1.01 ^{C,c}	26.52±0.73 ^C
60	38.06±0.97 ^{B,a}	28.10±0.81 ^{AB,b}	35.13±1.64 ^{BC,a}	22.95±0.75 ^{C,c}	30.70±0.92 ^B
90	32.07±0.36 ^{C,b}	23.82±0.71 ^{BC,c}	37.72±1.45 ^{AB,a}	24.50±0.61 ^{C,c}	29.18±0.85 ^{BC}
120	42.97±1.01 ^{B,a}	26.92±0.27 ^{ABC,b}	42.05±0.77 ^{A,a}	39.21±3.39 ^{B,a}	37.35±1.20 ^E
150	51.60±3.73 ^{A,a}	30.68±0.51 ^{A,b}	34.3±2.01 ^{BC,b}	50.79±0.53 ^{A,a}	41.50±1.80 ^A
Ortalama	34.96±1.08 ^{a4}	26.03±0.44 ^c	34.21±0.81 ^a	28.67±1.29 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda raf ömrü süreçlerinde meyve eti kararma indeksi (Kİ) değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.41). Tüm meyvelerde Kİ değerleri raf ömrü ilerledikçe artmış, 0+7. ve 60+7. günlerde en yüksek değerler ‘Ateş Kırmızısı’ (sırasıyla 34.10 ve 57.10), en düşük ‘Selçuk Bey’ (sırasıyla 15.85 ve 20.00) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda raf ömrü süresince çalışılan tüm armut çeşitlerine ait meyve

eti Kİ değerleri çeşit, raf ömrü süresi, çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.41**). Tüm çeşitlerde raf ömrü süresinin ilerlemesi ile genel olarak artış olmuştur. Raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama meyve eti Kİ değeri 120+7. günde (46.32), en düşük değer 0+7. günde (25.01) saptanmıştır. Çeşitler içinde en yüksek ortalama meyve eti Kİ değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (37.71), en düşük değer ‘Selçuk Bey’ (29.62) meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelge 4.41**).

Çizelge 4.41 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti kararına indeksi değerlerindeki

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	34.10±0.83 ^{B,a1}	15.85±0.82 ^{B,b}	17.71±0.88 ^{B,b}	18.69±0.79 ^{C,b}	21.57±1.03
60+7	57.10±1.31 ^{A,a}	20.00±0.79 ^{A,c}	20.71±0.91 ^{AB,c}	26.96±0.99 ^{B,c}	31.20±2.04
78+7	-	-	22.21±1.32 ^A	-	22.21±1.32
101+7	-	-	-	34.37±1.17 ^A	34.37±1.17
120+7	-	21.27±0.71 ^A	-	-	21.27±0.71
Ortalama	45.56±2.28	19.04±0.56	20.21±0.66	26.68±1.12	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.000	0.014	0.000	
2. yıl					
0+7	25.89±0.65 ^{D,b1}	20.561±0.86 ^{C,b}	33.29±2.10 ^{B,a}	21.49±0.55 ^{B,b}	25.01±0.87 ^{C2}
30+7	29.70±1.41 ^{D,a}	23.03±0.70 ^{BC,b}	28.71±0.83 ^{B,ab}	22.67±0.40 ^{B,b}	25.72±0.60 ^C
60+7	37.98±2.73 ^{BC,a}	25.78±0.78 ^{BC,bc}	28.44±1.09 ^{B,b}	20.97±0.82 ^{B,c}	27.97±1.10 ^C
90+7	37.07±0.37 ^{C,b}	28.71±0.97 ^{B,c}	47.15±2.18 ^{A,a}	21.79±0.80 ^{B,d}	33.29±1.36 ^B
120+7	55.81±3.48 ^{A,a}	38.62±1.27 ^{A,b}	40.51±1.47 ^{A,b}	52.54±3.17 ^{A,a}	46.32±1.55 ^A
150+7	44.60±1.09 ^{B,bc}	39.24±0.91 ^{A,c}	45.7±5.38 ^{A,b}	52.72±0.96 ^{A,a}	45.67±1.35 ^A
Ortalama	37.71±1.34 ^{a3}	29.62±1.02 ^b	35.83±1.09 ^a	30.46±1.63 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.3 Meyve eti sertliği (N)

Çalışmanın 1. yılında soğuk depolama süreçlerinde tüm çeşitlere ait meyvelerde meyve eti sertliği (MES) değerleri düşmüştür ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.42**). Soğuk depolama başlangıcında en yüksek MES değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (64.78 N), en düşük ‘Selçuk Bey’ (48.41 N), 60. günde ise en yüksek ‘Selçuk Bey’ (39.86 N), en düşük ‘Santa Maria’ (24.71 N) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresi boyunca MES değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak

değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.42**). Tüm çeşitlerde bu değerler genel olarak depolama süresi ilerledikçe azalmıştır. Depolama süreçlerinde göre en yüksek ortalama MES değeri 30. günde (65.34 N), en düşük 150. günde ölçülmüştür (48.79 N). ‘Sonbahar İncisi’ (64.47 N) meyveleri en yüksek ortalama MES değerine, ‘Selçuk Bey’ (57.30 N) ise en düşük ortalama değeri göstermiştir.

Çizelge 4.42 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve eti sertliği (N) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	64.78±2.91 ^{A,a1}	48.41±1.02 ^{A,c}	53.75±1.27 ^{A,bc}	58.74±2.02 ^{A,ab}	56.42±1.23
60	34.36±0.71 ^{B,b}	39.86±0.87 ^{B,a}	35.29±1.56 ^{B,b}	24.71±1.21 ^{B,c}	33.55±0.90
78	-	-	19.38±0.21 ^C	-	19.38±0.21
101	-	-	-	16.46±0.48 ^C	16.46±0.48
120	-	39.61±0.72 ^B	-	-	39.61±0.72
Ortalama	49.57±3.18	42.63±0.79	36.14±2.22	27.84±2.68	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	62.37±1.54 ^{A,b1}	56.83±1.71 ^{B,a}	70.85±0.87 ^{A,a}	68.04±1.55 ^{A,a}	64.52±0.99 ^{A2}
30	64.04±1.28 ^{A,a}	59.18±0.31 ^{AB,a}	60.20±0.52 ^{BC,a}	60.85±1.20 ^{BC,a}	65.34±1.04 ^A
60	63.64±1.05 ^{A,a}	61.11±0.43 ^{A,a}	61.13±0.59 ^{B,a}	61.54±0.65 ^{B,a}	61.86±0.37 ^B
90	54.00±0.75 ^{B,b}	57.28±0.80 ^{B,a}	56.81±1.01 ^{C,a}	60.81±0.40 ^{BC,a}	57.22±0.49 ^C
120	53.09±0.61 ^{B,b}	58.73±0.45 ^{AB,a}	59.94±0.17 ^{BC,a}	57.40±0.37 ^{C,a}	57.29±0.39 ^C
150	49.11±0.18 ^{C,b}	50.97±0.21 ^{C,ab}	52.48±0.57 ^{D,a}	43.34±0.12 ^{D,c}	48.79±0.56 ^D
Ortalama	58.21±0.74 ^{c3}	57.30±0.47 ^c	64.47±0.94 ^a	59.56±0.82 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Armut çeşitlerine ait meyvelerinin MES değerleri ilk yıla ait raf ömrü süreci boyunca azalmıştır ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.43**). ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde sertlik değeri raf ömrü süresi ilerledikçe azalmıştır. Raf ömrü sürecinde 0+7. günde en yüksek MES değeri ‘Santa Maria’ (52.51 N), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (33.95 N) meyvelerinde, 60+7. günde en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (27.38 N), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (9.79 N) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda raf ömrü süresi boyunca bu değerler çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi etkileşimlerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.43**). Tüm çeşitlerde MES değeri raf ömrü süresi ilerledikçe azalmıştır. Raf ömrü sürecinde en yüksek ortalama MES değeri 0+7. günde

(59.76 N), en düşük değer 150+7. günde (7.37 N) bulunmuştur. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama değer ‘Sonbahar İncisi’ (36.79 N), en düşük değer ‘Ateş Kırmızısı’ (14.45 N) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.43 Raf ömrü süreçlerinde meyve eti sertliği (N) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	33.95±2.78 ^{A,c1}	45.50±0.64 ^{A,b}	47.11±0.63 ^{A,ab}	52.51±0.76 ^{A,a}	44.77±1.15
60+7	27.38±0.66 ^{B,a}	13.37±0.75 ^{B,b}	9.79±0.21 ^{C,c}	13.16±1.03 ^{C,b}	15.93±0.95
78+7	-	-	13.99±0.49 ^B	-	13.99±0.49
101+7	-	-	-	17.84±0.51 ^B	17.84±0.51
120+7	-	10.84±0.27 ^C	-	-	10.84±0.27
Ortalama	30.67±1.53	23.24±2.40	23.63±2.53	27.84±2.68	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.gün; 0.000	60.gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.029	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	50.11±1.36 ^{A,c1}	56.73±1.08 ^{A,b}	73.34±0.62 ^{A,a}	58.88±0.86 ^{B,b}	59.76±1.21 ^{A2}
30+7	11.81±0.34 ^{B,d}	55.50±0.47 ^{A,c}	75.46±0.85 ^{A,a}	63.75±0.66 ^{A,b}	51.64±3.15 ^B
60+7	6.40±0.15 ^{C,c}	17.55±0.35 ^{B,a}	17.52±0.55 ^{B,a}	11.00±0.20 ^{C,b}	13.12±0.63 ^C
90+7	6.22±0.15 ^{C,b}	15.02±0.43 ^{C,a}	14.54±0.99 ^{C,a}	8.10±0.35 ^{D,b}	10.97±0.57 ^D
120+7	4.70±0.10 ^{C,b}	14.41±0.05 ^{C,a}	12.73±0.44 ^{C,a}	6.81±0.24 ^{DE,b}	9.66±0.53 ^E
150+7	3.90±0.20 ^{C,c}	11.42±0.18 ^{D,a}	7.78±0.23 ^{D,b}	4.83±0.16 ^{E,c}	7.37±0.52 ^F
Ortalama	14.45±1.84 ^{d3}	28.41±2.10 ^b	36.79±3.30 ^a	26.79±2.80 ^c	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Raf ömrü süresi		0.000			
Çeşit × raf ömrü süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.4 Suda çözünür kuru madde ve titre edilebilir asitlik

Birinci yılda soğuk depolama sürecinde suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.44). Soğuk depolama başlangıcında ve 60. günde en yüksek SÇKM değeri ‘Selçuk Bey’ (sırasıyla %16.66 ve %16.93), en düşük ‘Santa Maria’ (sırasıyla %13.83 ve %12.46) meyvelerinde belirlenmiştir. SÇKM değeri 0-60 günlük depolama sürecinde ‘Santa Maria’ meyvelerinde düşerken, diğer tüm çeşitlerde artmıştır. İkinci yılda soğuk depolama süresi boyunca SÇKM değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.44). ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde SÇKM değeri depolama süresi ilerledikçe önce artış, sonra

düşüş sonra tekrar artış göstermiştir. ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ meyvelerinde ise daha stabil bir artış görülmüştür. Soğuk depolama sürecinde en yüksek ortalama SÇKM değeri 150. günde (%16.24), en düşük değer depolama başlangıcında (%15.01) belirlenmiştir. Çeşitler içinde en yüksek ortalama SÇKM değeri ‘Sonbahar İncisi’ (%16.26), en düşük değer ‘Santa Maria’ (%15.00) meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelge 4.44**).

Çizelge 4.44 Soğuk muhafaza süreçlerinde suda çözünür kuru madde miktarı (%) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	16.06±0.08 ^{B,b1}	16.66±0.03 ^{B,a}	15.53±0.06 ^{B,c}	13.83±0.06 ^{A,d}	15.52±0.32
60	16.66±0.08 ^{A,ab}	16.93±0.06 ^{A,a}	16.43±0.03 ^{A,b}	12.46±0.06 ^{B,c}	15.62±0.55
78	-	-	14.81±0.11 ^C	-	14.81±0.11
101	-	-	-	11.43±0.04 ^C	11.43±0.04
120	-	16.31±0.02 ^C	-	-	16.31±0.02
Ortalama	16.36±0.14	16.50±0.07	15.28±0.18	11.36±0.14	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.009	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	15.62±0.11 ^{C,a1}	14.71±0.20 ^{D,b}	15.65±0.05 ^{C,a}	14.07±0.08 ^{C,c}	15.01±0.12 ^{C2}
30	16.14±0.13 ^{AB,a}	16.41±0.06 ^{A,a}	15.14±0.02 ^{D,b}	14.91±0.08 ^{B,b}	15.65±0.11 ^B
60	15.74±0.06 ^{BC,b}	15.90±0.28 ^{B,ab}	16.26±0.24 ^{B,a}	15.06±0.05 ^{AB,c}	15.74±0.11 ^B
90	15.90±0.02 ^{ABC,b}	15.28±0.06 ^{C,c}	16.30±0.02 ^{B,a}	15.36±0.01 ^{A,c}	15.71±0.07 ^B
120	16.07±0.02 ^{AB,b}	16.03±0.01 ^{AB,b}	17.55±0.04 ^{A,a}	15.26±0.01 ^{AB,c}	16.23±0.14 ^A
150	16.28±0.01 ^{A,b}	16.30±0.01 ^{AB,b}	17.50±0.00 ^{A,a}	15.48±0.03 ^{A,c}	16.24±0.12 ^A
Ortalama	15.94±0.04 ^{b3}	15.77±0.10 ^c	16.26±0.13 ^a	15.00±0.06 ^d	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Muhafaza süresi		0.000			
Çeşit × muhafaza süresi		0.000			

¹P≤ 0.05 düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda SÇKM değerleri raf ömrü süreçlerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.45**). Raf ömrü sürecinde 0+7. günde en yüksek SÇKM değeri ‘Selçuk Bey’ (%17.33), en düşük değer ‘Santa Maria’ (%12.23), 60+7. günde ise en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (%18.00), en düşük yine ‘Santa Maria’ (%11.76) çeşidinde belirlenmiştir. SÇKM değeri 0+7-60+7 günlük raf ömrü sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde artmış, ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde değişmemiş, diğer çeşitlerde azalmıştır. İkinci yılda raf ömrü süreçlerinde SÇKM değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.45**). Tüm

çeşitlerde SÇKM değeri raf ömrü süreçleri boyunca dalgalanmalar göstermiştir. Raf ömrü sürecinde muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama SÇKM değeri 150+7. günde (%16.25), en düşük değer 60+7. günde (%15.78) belirlenmiştir. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama değer ‘Selçuk Bey’ (%16.18), en düşük değer ‘Santa Maria’ (%15.66) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.45 Raf ömrü süreçlerinde suda çözünür kuru madde miktarı (%) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	16.90±0.11 ^{B,b1}	17.33±0.33 ^{B,a}	15.33±0.08 ^{A,c}	12.23±0.06 ^{A,d}	15.45±0.60
60+7	18.00±0.26 ^{A,a}	16.63±0.33 ^{C,b}	15.33±0.06 ^{A,c}	11.76±0.06 ^{B,d}	15.43±0.70
78+7	-	-	12.26±0.01 ^B	-	12.26±0.01
101+7	-	-	-	10.93±0.03 ^C	10.93±0.03
120+7	-	17.67±0.05 ^A	-	-	17.67±0.05
Ortalama	17.45±0.27	17.40±0.11	13.49±0.40	11.36±0.14	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.019	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	15.91±0.07 ^{A,b1}	15.91±0.04 ^{D,b}	16.45±0.05 ^{A,a}	15.53±0.07 ^{BC,c}	15.95±0.06 ^{B2}
30+7	15.75±0.18 ^{AB,c}	16.56±0.18 ^{AB,a}	16.18±0.09 ^{AB,b}	15.31±0.03 ^{C,d}	15.95±0.10 ^B
60+7	15.93±0.02 ^{A,a}	15.47±0.02 ^{E,b}	15.94±0.02 ^{BC,a}	15.76±0.03 ^{AB,a}	15.78±0.03 ^C
90+7	15.53±0.05 ^{BC,c}	16.15±0.03 ^{CD,a}	15.73±0.02 ^{C,bc}	15.83±0.14 ^{AB,b}	15.81±0.05 ^{BC}
120+7	15.36±0.01 ^{C,c}	16.26±0.01 ^{BC,a}	16.03±0.01 ^{BC,a}	15.73±0.02 ^{AB,b}	15.85±0.05 ^{BC}
150+7	15.88±0.03 ^{A,c}	16.7±0.01 ^{A,a}	16.40±0.00 ^{A,b}	15.86±0.02 ^{A,c}	16.25±0.08 ^A
Ortalama	15.72±0.04 ^{b3}	16.18±0.06 ^a	16.09±0.04 ^a	15.66±0.04 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

İlk yıl soğuk depolama süresince tüm çeşitlerde titre edilebilir asitlik (TEA) değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.46). Soğuk depolama sürecinde 0. günde en yüksek TEA değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (%0.370 malik asit), en düşük ‘Selçuk Bey’ (%0.224 malik asit), 60. günde ise en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (%0.298 malik asit), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (%0.186 malik asit) meyvelerinde belirlenmiştir. Bu değer 0-60 günlük depolama sürecinde ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde çok az artarken, diğer çeşitlerde azalmıştır. İkinci yılda soğuk depolama süresince tüm armut çeşitlerinde TEA değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.46). Buna göre, TEA değeri ilk aylar az bir miktar

yükselip, ardından depolama ilerledikçe azalırken, sadece ‘Santa Maria’ çeşidinde bu değer aylara göre dalgalanmalar göstermiş, ancak ilk aya göre büyük bir değişiklik göstermemiştir. Soğuk depolama sürecinde muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama TEA değeri 0. günde (%0.287 malik asit), en düşük değer 150. günde (%0.158 malik asit) belirlenmiştir. Çeşitler içinde en yüksek ortalama TEA değeri ‘Sonbahar İncisi’ (%0.332 malik asit), en düşük ‘Selçuk Bey’ (%0.108 malik asit) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.46 Soğuk muhafaza süreçlerinde titre edilebilir asitlik (% malik asit) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	0.370±0.009 ^{A,a1}	0.224±0.011 ^{A,b}	0.345±0.006 ^{A,a}	0.333±0.013 ^{A,a}	0.318±0.010
60	0.186±0.013 ^{B,c}	0.227±0.004 ^{A,b}	0.298±0.005 ^{B,a}	0.284±0.008 ^{B,a}	0.249±0.008
78	-	-	0.235±0.003 ^C	-	0.235±0.003
101	-	-	-	0.228±0.007 ^C	0.228±0.007
120	-	0.187±0.007 ^B	-	-	0.187±0.007
Ortalama	0.278±0.023	0.213±0.005	0.293±0.009	0.357±0.021	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.004	0.000	0.000	
2. yıl					
0	0.373±0.005 ^{B,a1}	0.116±0.003 ^{AB,d}	0.445±0.004 ^{A,b}	0.214±0.009 ^{CD,c}	0.287±0.022 ^{A2}
30	0.441±0.015 ^{A,a}	0.130±0.005 ^{A,d}	0.307±0.006 ^{C,b}	0.253±0.008 ^{A,c}	0.283±0.019 ^A
60	0.325±0.003 ^{C,b}	0.117±0.001 ^{AB,d}	0.353±0.009 ^{B,a}	0.246±0.002 ^{AB,c}	0.260±0.015 ^B
90	0.247±0.003 ^{D,b}	0.110±0.002 ^{AB,d}	0.311±0.005 ^{C,a}	0.196±0.007 ^{D,c}	0.216±0.012 ^C
120	0.248±0.002 ^{D,b}	0.101±0.003 ^{B,c}	0.266±0.003 ^{D,a}	0.228±0.003 ^{BC,b}	0.212±0.011 ^C
150	0.194±0.004 ^{E,b}	0.074±0.003 ^{C,c}	0.250±0.000 ^{D,a}	0.203±0.005 ^{CD,b}	0.158±0.014 ^D
Ortalama	0.311±0.012 ^{b3}	0.108±0.002 ^d	0.332±0.009 ^a	0.224±0.004 ^c	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

¹ P ≤ 0.05 düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Meyvelerin TEA değerleri raf ömrü süreçlerine bağlı olarak bütün çeşitlerde düşüş eğilimi izlemiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.47). Raf ömrü sürecinde 0+7. ve 60+7. günde en yüksek TEA değeri ‘Santa Maria’ (sırasıyla %0.496 ve %0.335 malik asit) meyvelerinde belirlenmiştir. En düşük değer ise 0+7. günde ‘Selçuk Bey’ (%0.238 malik asit), 60+7. günde ‘Ateş Kırmızısı’ (%0.199 malik asit) meyvelerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.47). İkinci yılda raf ömrü süresince tüm armut çeşitlerinde TEA değerleri arasında ortaya çıkan farklılıklar çeşit, muhafaza süresi ya da çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi etkileşimleri bakımından önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$) (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.47 Raf ömrü süreçlerinde titre edilebilir asitlik (% malik asit) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	0.329±0.013 ^{A,bl}	0.238±0.005 ^{A,c}	0.316±0.008 ^{A,b}	0.496±0.006 ^{A,a}	0.345±0.016
60+7	0.199±0.00 ^{B,c}	0.214±0.004 ^{B,bc}	0.224±0.004 ^{B,b}	0.335±0.006 ^{B,a}	0.243±0.009
78+7	-	-	0.169±0.006 ^C	-	0.169±0.006
101+7	-	-	-	0.240±0.006 ^C	0.240±0.006
120+7	-	0.182±0.006 ^C	-	-	0.182±0.006
Ortalama	0.264±0.017	0.211±0.005	0.236±0.012	0.357±0.021	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	0.162±0.006 ^{öd2}	0.120±0.002 ^{öd}	0.346±0.006 ^{öd}	0.372±0.011 ^{öd}	0.250±0.019 ^{öd}
30+7	0.239±0.004	0.153±0.004	0.508±0.007	0.407±0.026	0.327±0.024
60+7	0.219±0.003	0.142±0.003	0.404±0.005	0.336±0.021	0.275±0.018
90+7	0.200±0.010	0.112±0.002	0.309±0.003	0.289±0.005	0.230±0.013
120+7	0.210±0.004	0.089±0.001	0.240±0.002	0.275±0.004	0.205±0.012
150+7	0.211±0.004	0.081±0.004	0.221±0.006	0.282±0.002	0.181±0.017
Ortalama	0.208±0.004 ^{öd}	0.116±0.003	0.354±0.013	0.330±0.009	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.246			
Raf ömrü süresi		0.496			
Çeşit × raf ömrü süresi		0.551			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir.

4.2.5 Ağırlık kaybı (%)

Çalışmanın 1. yılında meyvelerin ağırlık kaybı (AK) değerleri depolama süresinin ilerlemesi ile artmıştır ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.48**). Altmışıncı günde en yüksek AK değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (%4.79), en düşük ‘Selçuk Bey’ (%0.92) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresi boyunca AK değerleri aritmetik olarak bir artış göstermesine rağmen değerler arasındaki farklılıklar çeşit × muhafaza süresi interaksiyonları bakımından önemli bulunmamış, sadece çeşit ve muhafaza süreleri arasındaki farklılıklar istatistiksel düzeyde önemli olmuştur ($P \geq 0.05$) (**Çizelge 4.48**). Muhafaza süreçlerinde 150. günde ortalama %9.03 olarak belirlenmiştir. Soğuk depolama sürecinde çeşitler içinde en yüksek ortalama ağırlık kaybı değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (%2.40) çeşidinde, en düşük ağırlık kaybı değeri ‘Selçuk Bey’ (%0.90) çeşidinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.48 Soğuk muhafaza süreçlerinde ağırlık kaybı (%) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	0.00±0.00 ^{B1}	0.00±0.00 ^B	0.00±0.00 ^C	0.00±0.00 ^C	0.00±0.00
60	4.79±0.232 ^{A,a1}	0.92±0.32 ^{AB,c}	1.79±0.21 ^{B,c}	3.54±0.14 ^{B,b}	2.76±0.46
78	-	-	3.03±0.34 ^A	-	3.03±0.34
101	-	-	-	5.32±0.16 ^A	5.32±0.16
120	-	2.01±0.29 ^A	-	-	2.01±0.29
Ortalama	2.40±1.08	0.98±0.31	1.60±0.45	2.02±0.14	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.004	0.242	0.000	
2. yıl					
0	0.00±0.00 ^{öd2}	0.00±0.00 ^{öd}	0.00±0.00 ^{öd}	0.00±0.00 ^{öd}	0.00±0.00 ^{E3}
30	2.31±0.26	2.33±0.09	3.34±0.89	1.18±0.25	2.29±0.31 ^{DE}
60	4.70±0.51	4.66±0.17	6.17±1.55	2.56±0.29	4.52±0.52 ^{CD}
90	6.95±0.71	6.20±0.25 ^{öd}	8.01±1.98	3.99±0.33	6.28±0.63 ^{BC}
120	9.59±1.50	7.68±0.33	9.70±2.40	4.80±0.28	7.94±0.85 ^{AB}
150	10.75±1.63	8.97±0.40	12.73±4.05	5.34±0.43	9.03±0.99 ^A
Ortalama	5.71±0.98 ^{a4}	4.97±0.75 ^a	6.38±1.12 ^a	2.97±0.47 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.602				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda raf ömrü süreçlerinde AK değerleri ‘Sonbahar İncisi’ dışındaki çeşitlerde raf ömrü süreçleri ile artmıştır ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.49). Raf ömrü sürecinde 0+7. günde en yüksek AK ‘Selçuk Bey’ (%2.23), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (%1.66), 60+7. günde en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (%3.87), en düşük ‘Santa Maria’ (%2.52) meyvelerinde belirlenmiştir.

İkinci yılda raf ömrü süresi boyunca bu değerler çeşit, raf ömrü süresi, çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonları bakımından değişiklik göstermiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.49). Çalışmada kullanılan tüm çeşitlerde ağırlık kaybı değerleri raf ömrü süresi boyunca dalgalanmalar göstermiştir. Raf ömrü sürecinde muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama AK değeri 0+7. günde (%5.45), en düşük 150+7. günde (%3.86) bulunmuştur. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama AK değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (%6.64), en düşük değer ‘Selçuk Bey’ (%3.84) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.49 Raf ömrü süreçlerinde ağırlık kaybı (%) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	1.66±0.07 ^{B1,öd2}	2.23±0.20 ^{B,öd}	2.16±0.43 ^{öd,öd}	1.67±0.10 ^{B,öd}	1.93±0.13
60+7	3.87±0.12 ^{A,a}	2.72±0.02 ^{AB,b}	2.90±0.11 ^{öd,b}	2.52±0.17 ^{A,b}	3.00±0.16
78+7	-	-	2.32±0.23 ^{öd}	-	2.32±0.23
101+7	-	-	-	1.86±0.11 ^B	1.86±0.11
120+7	-	3.08±0.03 ^A	-	-	3.08±0.03
Ortalama	2.77±0.49	2.68±0.13	2.46±0.18	2.02±0.14	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.273	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.007	0.242	0.010	
2. yıl					
0+7	6.31±0.33 ^{B,a1}	6.18±0.31 ^{A,a}	4.95±2.00 ^{A,a}	4.39±0.36 ^{AB,a}	5.45±0.50 ^{A3}
30+7	8.67±0.15 ^{A,a}	3.10±0.87 ^{B,c}	3.54±0.10 ^{A,c}	6.38±0.43 ^{A,b}	5.42±0.71 ^A
60+7	8.61±0.34 ^{AB,a}	3.74±0.13 ^{B,b}	3.71±0.16 ^{A,b}	5.44±0.45 ^{AB,b}	5.37±0.61 ^A
90+7	8.96±0.13 ^{A,a}	3.16±0.17 ^{B,b}	3.87±0.44 ^{A,b}	5.01±0.51 ^{AB,b}	5.25±0.69 ^A
120+7	3.32±0.17 ^{C,a}	3.32±0.07 ^{B,a}	4.78±0.28 ^{A,a}	4.66±0.82 ^{AB,a}	4.02±0.28 ^B
150+7	3.95±0.16 ^{C,a}	3.54±0.04 ^{B,a}	5.21±0.00 ^{A,a}	3.65±0.10 ^{B,a}	3.86±0.16 ^B
Ortalama	6.64±0.56 ^{a4}	3.84±0.29 ^c	4.23±0.36 ^{bc}	4.92±0.26 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.6 Duyusal değerlendirme (sertlik, sululuk, tatlılık, acılık, alkalileşme)

Birinci yılda soğuk depolama süresince ‘Selçuk Bey’ çeşidi dışındaki tüm çeşitlerde meyvelerin sertlik skorları muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.50**). Soğuk depolama sürecinde 0. günde en yüksek sertlik skoru ‘Sonbahar İncisi’ (7.66), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (4.00), 60. günde ise en yüksek ‘Selçuk Bey’ (6.66), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Santa Maria’ (2.33) meyvelerinde belirlenmiştir. Sertlik skoru 0-60 gün depolama sürecinde ‘Selçuk Bey’ çeşidinde hiç değişmezken, diğer çeşitlerde düşmüştür. İkinci yılda soğuk depolama süresince çalışılan tüm armut çeşitlerinde sertlik skorları çeşit, muhafaza süresi yanı sıra çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.50**). Çeşitlerin tümünde sertlik skorları muhafaza sürecinin ilerlemesi ile düşmüştür. Muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama sertlik skoru 0. günde (7.17), en düşük 150. günde (4.66) belirlenmiştir.

Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama skor ‘Ateş Kırmızısı’ (7.17), en düşük ‘Selçuk Bey’ (6.00) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.50 Soğuk muhafaza süreçlerinde sertlik (0-10 puan) skorlarındaki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	4.00±0.00 ^{A,c1}	6.66±0.33 ^{6d2,a}	7.66±0.33 ^{A,a}	5.33±0.00 ^{A,b}	5.91±0.43
60	2.33±0.33 ^{B,b}	6.66±0.33 ^{6d,a}	5.33±0.33 ^{B,a}	2.33±0.14 ^{B,b}	4.16±0.58
78	-	-	3.00±0.57 ^C	-	3.00±0.57
101	-	-	-	3.66±0.16 ^B	3.66±0.16
120	-	6.00±0.33 ^{6d}	-	-	6.00±0.33
Ortalama	3.16±0.40	6.44±0.24	5.33±0.70	3.77±0.83	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.007	0.492	0.000	0.001	
2. yıl					
0	8.66±0.33 ^{A,b1}	7.00±0.00 ^{A,d}	8.00±0.00 ^{A,c}	9.00±0.00 ^{A,a}	8.16±0.24 ^{A3}
30	9.00±0.00 ^{A,a}	6.00±0.00 ^{B,d}	8.00±0.00 ^{A,b}	7.00±0.00 ^{B,c}	7.50±0.33 ^B
60	7.00±0.00 ^{B,a}	6.00±0.00 ^{B,b}	7.00±0.00 ^{B,a}	6.00±0.00 ^{C,b}	6.50±0.15 ^C
90	7.00±0.00 ^{B,a}	6.00±0.00 ^{B,b}	6.00±0.00 ^{C,b}	6.00±0.00 ^{C,b}	6.25±0.13 ^D
120	5.66±0.33 ^{C,b}	6.00±0.00 ^{B,a}	6.00±0.00 ^{C,a}	5.00±0.00 ^{D,c}	5.66±0.14 ^E
150	5.00±0.00 ^{D,a}	5.00±0.00 ^{C,a}	5.00±0.00 ^{D,a}	4.00±0.00 ^{E,b}	4.66±0.16 ^F
Ortalama	7.17±0.35 ^{a4}	6.00±0.14 ^d	6.87±0.25 ^b	6.16±0.38 ^c	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda raf ömrü süresince ‘Santa Maria’ dışındaki tüm çeşitlerin meyvelerinde sertlik skorları düşmüştür ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.51). Raf ömrü sürecinde 0+7. ve 60+7. günlerde en yüksek skorlar ‘Selçuk Bey’ (sırasıyla 7.33 ve 3.33 puan) meyvelerinde saptanmıştır. En düşük değerler 0+78. günde ‘Ateş Kırmızısı’ (5.00), 60+7. günde ise ‘Sonbahar İncisi’ (1.00) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda raf ömrü süresince tüm armut çeşitlerinde sertlik skorları çeşit, raf ömrü süresi, çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.51). Çeşitlerin tümünde sertlik skorlarının aylara göre azaldığı belirlenmiştir. Raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama sertlik skoru 0+7. günde (7.16), en düşük 150+7. günde (1.00) saptanmıştır. Çeşitler içinde en yüksek ortalama skor ‘Santa Maria’ (4.22), en düşük skor ‘Ateş Kırmızısı’ (2.16) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.51 Raf ömrü süreçlerinde sertlik (0-10 puan) skorlarındaki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	5.00±0.00 ^{A,b1}	7.33±0.33 ^{A,a}	7.00±0.57 ^{A,a}	7.00±0.00 ^{A,a}	6.58±0.31
60+7	1.66±0.33 ^{B,b}	3.33±0.33 ^{B,a}	1.00±0.00 ^{B,b}	1.66±0.33 ^{B,b}	1.91±0.28
78+7	-	-	1.66±0.33 ^B	-	1.66±0.33
101+7	-	-	-	2.66±0.33 ^B	2.66±0.33
120+7	-	2.66±0.33 ^B	-	-	2.66±0.33
Ortalama	3.33±0.76	4.44±0.74	3.22±0.96	3.77±0.83	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.004	60. gün; 0.003			
Raf ömrü süresi	0.001	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	7.00±0.58 ^{A,b1}	7.00±0.00 ^{A,b}	8.00±0.00 ^{A,a}	6.66±0.33 ^{A,b}	7.16±0.20 ^{A2}
30+7	2.00±0.00 ^{B,c}	6.33±0.33 ^{A,b}	7.00±0.00 ^{B,a}	6.66±0.33 ^{A,ab}	5.50±0.62 ^B
60+7	1.00±0.00 ^{B,c}	2.00±0.00 ^{B,b}	2.00±0.00 ^{C,b}	5.00±0.00 ^{B,a}	2.50±0.45 ^C
90+7	1.00±0.00 ^{B,c}	1.00±0.00 ^{C,c}	2.00±0.00 ^{C,b}	3.00±0.00 ^{C,a}	1.75±0.25 ^D
120+7	1.00±0.00 ^{B,b}	1.00±0.00 ^{C,b}	1.00±0.00 ^{D,b}	3.00±0.00 ^{C,a}	1.50±0.26 ^E
150+7	1.00±0.00 ^{B,a}	1.00±0.00 ^{C,a}	1.00±0.00 ^{D,a}	1.00±0.00 ^{D,a}	1.00±0.00 ^E
Ortalama	2.16±0.53 ^{d3}	3.05±0.62 ^c	3.50±0.69 ^b	4.22±0.50 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda soğuk depolama süreçleri ile birlikte değişen ($P \leq 0.05$) meyvelerin sululuk skorları, soğuk depolama başlangıcında en yüksek ‘Selçuk Bey’ (7.33), en düşük ‘Santa Maria’ (3.33), 60. günde en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (7.33), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (5.00) meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelge 4.52**). Sululuk skoru 0-60 gün depolama sürecinde tüm çeşitlerde artmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama sululuk değeri İkinci yılda soğuk depolama süresince çeşitlere ait sululuk skorları çeşit, muhafaza süresi, çeşit × muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.52**). Sululuk skorları ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’nde depolama sürelerine göre düzenli olarak artarken, ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde depolama ilerledikçe önce azalmış, son dönemde ise artmış, ‘Santa Maria’da ise önce artmış, ardından azalmıştır. Muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama sululuk skoru 150. günde (7.44), en düşük depolama başlangıcında (6.33) belirlenmiştir. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama skor ‘Selçuk Bey’ (7.66), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (6.35) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.52 Soğuk muhafaza süreçlerinde sululuk (0-10 puan) skorlarındaki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	4.00±0.00 ^{öd1,b2}	7.33±0.33 ^{A,a}	7.00±0.00 ^{öd,a}	3.33±0.33 ^{B,b}	5.41±0.54
60	5.00±0.57 ^{öd,b}	6.00±0.00 ^{B,ab}	7.33±0.33 ^{öd,a}	6.66±0.33 ^{A,ab}	6.25±0.30
78	-	-	7.33±0.33 ^{öd}	-	7.33±0.33
101	-	-	-	4.33±0.33 ^{AB}	4.33±0.33
120	-	6.66±0.33 ^{AB}	-	-	6.66±0.33
Ortalama	4.50±0.34	6.66±0.23	7.22±0.14	5.00±0.74	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.012			
Muhafaza süresi	0.158	0.037	0.072	0.017	
2. yıl					
0	7.00±0.00 ^{A,a2}	7.00±0.00 ^{B,a}	5.00±0.00 ^{D,c}	6.33±0.33 ^{C,b}	6.333±0.256 ^{D3}
30	6.33±0.33 ^{B,b}	7.00±0.00 ^{B,a}	6.00±0.00 ^{C,c}	7.00±0.00 ^{B,a}	6.583±0.149 ^E
60	6.00±0.00 ^{B,c}	8.00±0.00 ^{A,a}	7.00±0.00 ^{B,b}	8.00±0.00 ^{A,a}	7.250±0.250 ^B
90	6.00±0.00 ^{B,c}	8.00±0.00 ^{A,a}	7.00±0.00 ^{B,b}	6.00±0.00 ^{C,c}	6.750±0.250 ^C
120	6.00±0.00 ^{B,c}	8.00±0.00 ^{A,a}	7.00±0.00 ^{B,b}	6.00±0.00 ^{C,c}	6.750±0.250 ^C
150	7.00±0.00 ^{A,b}	8.00±0.00 ^{A,a}	8.00±0.00 ^{A,a}	7.00±0.00 ^{C,b}	7.444±0.176 ^A
Ortalama	6.35±0.11 ^{d4}	7.66±0.11 ^b	6.50±0.22 ^a	6.72±0.17 ^c	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda raf ömrü süresince sululuk skorları süreçlere bağlı olarak ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ çeşitleri meyvelerinde istatistiksel düzeyde değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.53). Raf ömrü sürecinde 0+7. günde en yüksek sululuk skoru ‘Ateş Kırmızısı’ (8.00), en düşük ‘Santa Maria’ (5.00), 60+7. günde ise en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (7.33), en düşük ‘Selçuk Bey’ (5.66) meyvelerinde belirlenmiştir. Sululuk skoru 0+7 - 60+7 gün raf ömrü sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ çeşitlerinde azalmış, diğerlerinde artmıştır. İkinci yılda raf ömrü süresince çalışılan çeşitlere ait sululuk skorları çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.53). Tüm çeşitlerde sululuk raf ömrü süreleri ilerledikçe birkaç dönemdeki dalgalanmalar dışında artmıştır. Raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama sululuk skoru 150+7. günde (8.75), en düşük 0+7. günde (5.58) ulaşılmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama skor ‘Selçuk Bey’ (7.83), en düşük skor ‘Sonbahar İncisi’ (6.66) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.53 Raf ömrü süreçlerinde sululuk (0-10 puan) skorlarındaki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	8.00±0.00 ^{A,a1}	6.66±0.33 ^{A,b}	5.66±0.33 ^{öd2,bc}	5.00±0.00 ^{öd,c}	6.33±0.35
60+7	6.66±0.33 ^{B,öd}	5.66±0.33 ^{AB,öd}	7.33±0.33 ^{öd,öd}	6.33±2.19 ^{öd,öd}	6.50±0.51
78+7	-	-	6.00±0.57 ^{öd}	-	6.00±0.57
101+7	-	-	-	3.66±0.33 ^{öd}	3.66±0.33
120+7	-	4.33±0.33 ^B	-	-	4.33±0.33
Ortalama	7.33±0.33	5.55±0.37	6.33±0.33	5.00±0.74	
<i>Varyasyon kaynakları</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.772			
Raf ömrü süresi	0.016	0.007	0.072	0.394	
2. yıl					
0+7	3.33±0.33 ^{C,c}	7.00±0.00 ^{C,a}	6.00±0.00 ^{C,b}	6.00±0.57 ^{CD,b}	5.58±0.43 ^{D3}
30+7	7.33±0.33 ^{B,a}	7.00±0.00 ^{C,a}	4.00±0.00 ^{D,c}	5.33±0.33 ^{D,b}	5.91±0.41 ^D
60+7	8.00±0.00 ^{B,a}	8.00±0.00 ^{B,a}	7.00±0.00 ^{B,b}	6.66±0.33 ^{C,b}	7.41±0.19 ^C
90+7	9.00±0.00 ^{A,a}	8.00±0.00 ^{B,b}	7.00±0.00 ^{B,c}	7.66±0.33 ^{B,bc}	7.91±0.22 ^B
120+7	9.00±0.00 ^{A,a}	8.00±0.00 ^{B,b}	8.00±0.00 ^{A,b}	8.00±0.00 ^{B,b}	8.25±0.13 ^B
150+7	9.00±0.00 ^{A,a}	9.00±0.00 ^{A,a}	8.00±0.00 ^{A,b}	9.00±0.00 ^{A,a}	8.75±0.13 ^A
Ortalama	7.61±0.49 ^{a4}	7.83±0.16 ^a	6.66±0.33 ^c	7.11±0.32 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × Raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda soğuk depolama süreçlerinde ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ meyvelerinde tatlılık skorları muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.54). ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ çeşitlerinde bu karakter bakımından muhafaza süreleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). Farkın önemli bulunduğu ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde tatlılık skorları depolama ilerledikçe önce artmış, ardından azalmış, ‘Santa Maria’ meyvelerinde düzenli olarak azalmıştır. Soğuk depolama başlangıcında ve 60. günde en yüksek skorlar ‘Selçuk Bey’ (sırasıyla 8.33 ve 8.33 puan), en düşük ‘Santa Maria’ (sırasıyla 4.33 ve 3.33 puan) meyvelerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.54). İkinci yılda soğuk depolama süresince tatlılık skorları çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi etkileşimlerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.54). ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde tatlılık skoru sadece 120. günde artarken, diğer tüm çeşitlerde skorlar depolama ile birlikte artış göstermiştir. Soğuk depolama sürecinde en yüksek tatlılık skoru değeri ortalaması 150. gün (8.33) saptanırken, en düşük değere 0. günde ulaşılmıştır (6.66). Çeşitlere göre ise en yüksek

ortalama tatlılık değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (9.17) çeşidinde saptanırken, en düşük değer ‘Santa Maria’ (6.05) çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelge 4.54**).

Çizelge 4.54 Soğuk muhafaza süreçlerinde tatlılık (0-10 puan) skorlarındaki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	8.00±0.00 ^{öd1,a2}	8.33±0.33 ^{öd,a}	6.33±0.33 ^{B,b}	4.33±0.33 ^{A,c}	6.75±0.49
60	7.33±0.33 ^{öd,a}	8.33±0.33 ^{öd,a}	8.00±0.00 ^{A,a}	3.33±0.33 ^{AB,b}	6.75±0.61
78	-	-	7.33±0.33 ^{AB}	-	7.33±0.33
101	-	-	-	2.33±0.33 ^B	2.33±0.33
120	-	9.33±0.33 ^{öd}	-	-	9.33±0.33
Ortalama	7.66±0.21	8.66±0.23	7.22±0.27	4.66±0.37	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
<i>Çeşit</i>	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
<i>Muhafaza süresi</i>	0.116	0.125	0.003	0.016	
2. yıl					
0	9.00±0.00 ^{B,a2}	7.00±0.00 ^{C,b}	5.00±0.00 ^{D,d}	5.66±0.33 ^{B,c}	6.667±0.466 ^{D3}
30	9.00±0.00 ^{B,a}	8.00±0.00 ^{B,b}	5.00±0.00 ^{D,d}	5.66±0.33 ^{B,c}	6.917±0.499 ^C
60	9.00±0.00 ^{B,a}	9.00±0.00 ^{A,a}	5.00±0.00 ^{D,c}	7.00±0.00 ^{A,b}	7.500±0.500 ^B
90	9.00±0.00 ^{B,a}	9.00±0.00 ^{A,a}	7.00±0.00 ^{C,b}	5.00±0.00 ^{C,c}	7.500±0.500 ^B
120	10.00±0.00 ^{A,a}	9.00±0.00 ^{A,b}	8.00±0.00 ^{B,c}	6.00±0.00 ^{B,d}	8.250±0.446 ^A
150	9.00±0.00 ^{B,a}	9.00±0.00 ^{A,a}	9.00±0.00 ^{A,a}	7.00±0.00 ^{A,b}	8.333±0.333 ^A
Ortalama	9.17±0.09 ^{a4}	8.50±0.18 ^b	6.18±0.36 ^c	6.05±0.18 ^c	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
<i>Çeşit</i>		0.000			
<i>Muhafaza süresi</i>		0.000			
<i>Çeşit × muhafaza süresi</i>		0.000			

¹P≤ 0.05 düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ²P≤ 0.05 düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda raf ömrü süreçlerinde ‘Selçuk Bey’ dışındaki diğer çeşitlerde zamana bağlı olarak değişen ($P \leq 0.05$) tatlılık skorları ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde raf ömrü süreçleri ilerledikçe azalmış, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ meyvelerinde önce artmış sonra azalmıştır (**Çizelge 4.55**). Raf ömrü sürecinde 0+7. günde en yüksek tatlılık skoru ‘Ateş Kırmızısı’ (10.00), en düşük ‘Santa Maria’ (5.00), 60+7. günde en yüksek ‘Selçuk Bey’ (8.33), en düşük ‘Santa Maria’ (5.66) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda raf ömrü süresince tatlılık skorları çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.55**). Tüm çeşitlerde tatlılık skorları raf ömrü süreleri ilerledikçe genel olarak artış eğiliminde olmuştur. Raf ömrü sürecinde en yüksek ortalama tatlılık skoru 150+7. günde (9.25), en düşük 0+7. günde (6.66) saptanmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama tatlılık skoru ‘Ateş Kırmızısı’ (9.27), en düşük ‘Santa Maria’ (6.55) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.55 Raf ömrü süreçlerinde tatlılık (0-10 puan) skorlarındaki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	10.00±0.00 ^{A,a1}	8.66±0.33 ^{öd2,b}	5.66±0.33 ^{B,c}	5.00±0.00 ^{A,c}	7.33±0.63
60+7	7.33±0.33 ^{B,a}	8.33±0.33 ^{öd,a}	8.00±0.00 ^{A,a}	5.66±0.33 ^{A,b}	7.33±0.33
78+7	-	-	6.66±0.00 ^B	-	6.66±0.00
101+7	-	-	-	3.33±0.33 ^B	3.33±0.33
120+7	-	8.66±0.33 ^{öd}	-	-	8.66±0.33
Ortalama	8.66±0.61	8.55±0.17	6.77±0.36	4.66±0.37	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.001			
Raf ömrü süresi	0.001	0.729	0.003	0.002	
2. yıl					
0+7	7.66±0.88 ^{C,a2}	8.00±0.00 ^{C,a}	6.00±0.00 ^{B,b}	5.00±0.00 ^{C,c}	6.66±0.41 ^{C3}
30+7	9.00±0.00 ^{B,a}	8.00±0.00 ^{C,b}	5.00±0.00 ^{C,c}	5.00±0.00 ^{C,c}	6.75±0.53 ^C
60+7	9.00±0.00 ^{B,a}	9.00±0.00 ^{B,a}	9.00±0.00 ^{A,a}	7.00±0.00 ^{B,b}	8.50±0.26 ^B
90+7	10.00±0.00 ^{A,a}	9.00±0.00 ^{B,b}	9.00±0.00 ^{A,b}	7.33±0.33 ^{AB,b}	8.83±0.29 ^B
120+7	10.00±0.00 ^{A,a}	9.00±0.00 ^{B,b}	9.00±0.00 ^{A,b}	7.00±0.00 ^{B,c}	8.75±0.32 ^B
150+7	10.00±0.00 ^{A,a}	10.00±0.00 ^{A,a}	9.00±0.00 ^{A,b}	8.00±0.00 ^{A,c}	9.25±0.25 ^A
Ortalama	9.27±0.24 ^{a4}	8.83±0.16 ^b	7.83±0.40 ^c	6.55±0.28 ^d	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda soğuk depolama süreçleri sadece ‘Santa Maria’ meyvelerinde acılık skorlarını istatistiksel düzeyde etkilemiş ve acılık skorları depolama süresi ilerledikçe önce artmış, ardından bir miktar azalmıştır ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.56). Soğuk depolama başlangıcında en yüksek acılık skoru ‘Ateş Kırmızısı’ (1.00), 60. günde en yüksek ‘Santa Maria’ (2.00) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresince gerek soğuk muhafaza gerekse raf ömrü süreçlerinde bütün çeşitlerin meyvelerinde acılık görülmemiştir.

Çalışmanın 1. yılında raf ömrü süresince, ‘Santa Maria’ (1.22) ve ‘Ateş Kırmızı’ meyvelerinde acılık tadı belirlenmiştir, diğer yandan acılık skorları arasında gözlenen farklılıklar istatistiksel düzeyde önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). (Çizelge 4.57). Çalışmanın 2. yılında raf ömrü süreçlerinde çeşitlerin hiçbirinde acılık belirlenmemiştir.

Çizelge 4.56 Soğuk muhafaza süreçlerinde acılık (0-10 puan) skorlarındaki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
0	1.00±0.00 ^{öd1}	00.00±00.00 ^{öd}	00.00±0.00 ^{öd}	0.00±0.00 ^{B2}	0.25±0.13
60	1.33±0.33 ^{öd,a2}	00.00±00.00 ^{öd,b}	00.00±0.00 ^{öd,b}	2.00±0.00 ^{A,a}	0.83±0.27
78	-	-	00.00±0.00 ^{öd}	-	00.00±0.00
101	-	-	-	1.33±0.33 ^A	1.33±0.33
120	-	0.00±0.00 ^{öd}	-	-	0.00±0.00
Ortalama	1.16±0.16	0.00±0.00	00.00±0.00	1.22±0.14	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		60.gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.374			0.001	

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çizelge 4.57 Raf ömrü süreçlerinde acılık (0-10 puan) skorlarındaki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
0+7	1.00±0.00 ^{öd1}	0.00±0.00 ^{öd}	0.00±0.00 ^{öd}	1.00±0.00 ^{öd}	0.50±0.15
60+7	1.00±0.00 ^{öd}	0.00±0.00 ^{öd}	0.00±0.00 ^{öd}	1.00±0.00 ^{öd}	0.50±0.15
78+7	-	-	0.00±0.00 ^{öd}	-	0.00±0.00
101+7	-	-	-	1.66±0.33 ^{öd}	1.66±0.33
120+7	-	0.00±0.00 ^{öd}	-	-	0.00±0.00
Ortalama	1.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	1.22±0.14	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit					
Raf ömrü süresi				0.079	

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Birinci yılda soğuk depolama süreçleri meyvelerin alkolleşme skorlarını istatistiksel düzeyde etkilemiş ve skorlar depolama süresinin ilerlemesi ile artmıştır ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.58). Soğuk depolama başlangıcında alkolleşme sadece ‘Ateş Kırmızısı’ (1.00) meyvelerinde, 60. günde en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (7.00) meyvelerinde belirlenmiştir. Alkolleşme 60 günlük depolama sürecinde ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde gözlenmemiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresi boyunca alkolleşme skorları çeşit, muhafaza süresi ve çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.58). Tüm çeşitlerde sadece 150 günde alkolleşme ortaya çıkmıştır. Soğuk depolama sürecinde muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama alkolleşme skoru 150. günde (1.33) saptanmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama alkolleşme skoru ‘Santa Maria’ (0.27), en düşük değer ‘Ateş Kırmızısı’ (0.11) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.58 Soğuk muhafaza süreçlerinde alkolleşme (0-10 puan) skorlarındaki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	1.00±0.00 ^{B1,6d2}	0.00±0.00 ^B	0.00±0.00 ^B	0.00±0.00 ^C	0.25±0.13
60	3.66±0.33 ^{A,b}	0.00±0.00 ^{B,c}	7.00±0.57 ^{A,a}	1.00±0.00 ^{B,b}	2.91±0.83
78	-	-	7.66±0.33 ^A	-	7.66±0.33
101	-	-	-	8.66±0.33 ^A	8.66±0.33
120	-	6.66±0.88 ^A	-	-	6.66±0.88
Ortalama	2.33±0.61	2.22±1.14	4.89±1.24	3.66±0.78	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
<i>Çeşit</i>		60. gün; 0.000			
<i>Muhafaza süresi</i>	0.001	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	0.00±0.00 ^{B,a1}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B3}
30	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^B
60	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^B
90	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^B
120	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^B
150	1.00±0.00 ^{A,b}	1.66±0.33 ^{A,b}	1.00±0.00 ^{A,c}	2.00±0.00 ^{A,a}	1.33±0.16 ^A
Ortalama	0.11±0.08 ^{b4}	0.16±0.09 ^b	0.12±0.12 ^b	0.27±0.15 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
<i>Çeşit</i>		0.000			
<i>Muhafaza süresi</i>		0.000			
<i>Çeşit × muhafaza süresi</i>		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda raf ömrü süreçlerinde meyvelerin alkolleşme skorları raf ömrü süreçlerinin ilerlemesi ile artmıştır ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.59). Raf ömrü süreçlerinde 0+7. günde en yüksek alkolleşme skorları ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde (1.00) saptanırken, diğer çeşitlerde hiç alkolleşme belirlenmemiştir. Çalışmada 60+7. günde ise en yüksek skor ‘Sonbahar İncisi’ (6.00), en düşük ‘Selçuk Bey’ (0.00) meyvelerinde belirlenmiştir. Alkolleşme 60 gün boyunca raf ömrü süreçlerinde ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde belirlenmemiştir. İkinci yılda raf ömrü süresi boyunca alkolleşme skorları çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.59). ‘Santa Maria’da 90+7. gün, diğer çeşitlerde ise 60+7. gün itibariyle acılık ortaya çıkmış ve son döneme kadar bu değer yükselmiştir. Raf ömrü sürecinde muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama alkolleşme değeri 150+7. günde (4.66) saptanmıştır. Çeşitler içinde en yüksek ortalama alkolleşme skoru ‘Ateş Kırmızısı’ (3.11), en düşük değer ‘Selçuk Bey’ (0.88) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.59 Raf ömrü süreçlerinde alkolleşme (0-10 puan) skorlarındaki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	1.00±0.00 ^{B1,öd2}	0.00±0.00 ^B	0.00±0.00 ^B	1.00±0.00 ^C	0.50±0.15
60+7	3.33±0.33 ^{A,b1}	0.00±0.00 ^{B,c}	6.00±0.57 ^{A,a}	3.66±0.33 ^{B,b}	3.25±0.66
78+7	-	-	7.33±0.33 ^A	-	7.33±0.33
101+7	-	-	-	6.33±0.33 ^A	6.33±0.33
120+7	-	6.33±0.33 ^A	-	-	6.33±0.33
Ortalama	2.16±0.54	2.11±1.06	4.44±1.14	3.66±0.78	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.002	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	0.00±0.00 ^{D,a1}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{D,a}	0.00±0.00 ^{C,a}	0.00±0.00 ^{E3}
30+7	0.00±0.00 ^{D,a}	0.00±0.00 ^{B,a}	0.00±0.00 ^{D,a}	0.00±0.00 ^{C,a}	0.00±0.00 ^E
60+7	3.66±0.33 ^{C,a}	0.33±0.33 ^{B,c}	1.33±0.33 ^{C,a}	0.00±0.00 ^{C,c}	1.33±0.44 ^D
90+7	3.00±0.57 ^{C,a}	1.00±0.00 ^{AB,c}	2.00±0.00 ^{BC,b}	2.66±0.33 ^{B,ab}	2.16±0.27 ^C
120+7	5.00±0.00 ^{B,a}	2.00±0.00 ^{A,b}	2.66±0.33 ^{B,b}	2.66±0.33 ^{B,b}	3.08±0.35 ^B
150+7	7.00±0.00 ^{A,a}	2.00±0.00 ^{A,d}	4.00±0.00 ^{A,c}	5.66±0.66 ^{A,b}	4.66±0.58 ^A
Ortalama	3.11±0.62 ^{a4}	0.88±0.21 ^c	1.66±0.35 ^b	1.83±0.51 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Raf ömrü süresi		0.000			
Çeşit × raf ömrü süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.7 Solunum hızı ve etilen üretimi

Birinci yılda soğuk depolama süresince ‘Ateş Kırmızısı’ dışında tüm çeşitlere ait meyvelerde solunum hızı değerleri muhafaza süresine bağlı olarak artmıştır ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.60**). Depolama süreci başlangıcında en yüksek solunum hızı ‘Ateş Kırmızısı’ (32.07 mL CO₂/kg·h), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (7.27 mL CO₂/kg·h), 60. günde en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (39.25 mL CO₂/kg·h), en düşük ‘Selçuk Bey’ (19.55 mL CO₂/kg·h) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresince çeşitlerin tümünde solunum hızı değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.60**). ‘Ateş Kırmızısı’nda 60. güne kadar artmış, ardından azalmıştır. ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinde depolama süresi boyunca dalgalanma göstermiş, ‘Santa Maria’ çeşidinde ise büyük oranda değişmeden kalmıştır. Muhafaza süreçlerinde en yüksek ortalama solunum hızı değeri 30. günde (39.51 mL CO₂/kg·h), en düşük değer 90. günde (26.14 mL CO₂/kg·h)

belirlenmiştir. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama değer ‘Ateş Kırmızısı’ (41.30 mL CO₂/kg·h), en düşük ‘Selçuk Bey’ (20.82 mL CO₂/kg·h) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.60 Soğuk muhafaza süreçlerinde solunum hızı (mL CO₂/kg·h) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	32.07±0.38 ^{öd1,a2}	13.60±0.89 ^{B,c}	7.27±1.06 ^{C,d}	24.13±0.80 ^{B,b}	19.27±2.90
60	39.25±6.62 ^{öd,a}	19.55±3.07 ^{AB,b}	21.90±0.96 ^{B,b}	38.94±0.54 ^{A,a}	29.91±3.19
78	-	-	31.60±1.38 ^A	-	31.60±1.38
101	-	-	-	41.93±4.24 ^A	41.93±4.24
120	-	33.74±5.91 ^A	-	-	33.74±5.91
Ortalama	35.66±3.37	22.30±3.56	20.26±3.58	35.00±3.02	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
<i>Çeşit</i>	0. gün; 0.000	60. gün; 0.008			
<i>Muhafaza süresi</i>	0.340	0.026	0.002	0.005	
2. yıl					
0	28.67±3.29 ^{B,ab2}	20.47±3.14 ^{B,b}	24.62±2.49 ^{B,ab}	38.76±6.65 ^{A,a}	28.13±2.72 ^{B3}
30	40.44±4.54 ^{AB,ab}	46.10±10.10 ^{A,a}	45.25±3.69 ^{A,a}	26.29±4.03 ^{A,b}	39.51±3.56 ^A
60	56.04±2.16 ^{A,a}	15.50±6.00 ^{B,c}	35.39±4.50 ^{AB,b}	24.36±5.77 ^{A,c}	32.82±5.01 ^B
90	43.73±6.81 ^{AB,a}	7.80±2.27 ^{B,c}	19.52±5.76 ^{B,bc}	33.5±2.44 ^{A,ab}	26.14±4.58 ^B
120	42.97±3.30 ^{AB,a}	20.48±2.88 ^{B,b}	36.69±7.38 ^{AB,ab}	32.23±2.40 ^{A,ab}	33.10±3.12 ^B
150	37.25±1.41 ^{AB,a}	14.63±1.42 ^{B,b}	25.76±0.00 ^{AB,ab}	34.88±4.11 ^{A,a}	28.20±3.33 ^B
Ortalama	41.30±2.44 ^{a4}	20.82±3.43 ^c	31.89±2.93 ^b	31.67±1.96 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
<i>Çeşit</i>	0.000				
<i>Muhafaza süresi</i>	0.003				
<i>Çeşit × muhafaza süresi</i>	0.000				

¹P ≤ 0.05 düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ²P ≤ 0.05 düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda ‘Ateş Kırmızısı’ dışındaki tüm çeşitlerde solunum hızı değerleri raf ömrü süreçlerine bağlı olarak artmıştır ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.61**). Raf ömrü sürecinde 0+7. ve 60+7. günlerde en yüksek solunum hızı değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (sırasıyla 62.08 ve 66.47 mL CO₂/kg·h), en düşük değer ‘Sonbahar İncisi’ (sırasıyla 11.30 ve 21.87 mL CO₂/kg·h) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda raf ömrü süreçlerinde çeşitlerin tümünde solunum hızı değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.61**). ‘Ateş Kırmızısı’ dışında tüm çeşitlerde bu değer dalgalanma göstermekle beraber son döneme kadar artmıştır. ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde ise raf ömrü süresi boyunca dalgalanmalar göstermiş, 30+7. günde maksimuma ulaşmıştır. Raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama solunum hızı değeri 120+7. günde (43.24 mL CO₂/kg·h), en düşük 0+7. günde (20.85 mL CO₂/kg·h) belirlenmiştir. Çeşitler

içinde en yüksek ortalama solunum hızı değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (49.26 mL CO₂/kg·h), en düşük ‘Selçuk Bey’ (23.19 mL CO₂/kg·h) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.61 Raf ömrü süreçlerinde solunum hızı (mL CO₂/kg·h) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	62.08±5.66 ^{öd1,a2}	15.88±2.30 ^{B,c}	11.30±0.63 ^{B,c}	35.59±1.78 ^{B,b}	31.21±6.19
60+7	66.47±7.44 ^{öd,a}	32.12±0.27 ^{A,bc}	21.87±1.04 ^{B,c}	42.78±4.47 ^{B,b}	40.81±5.33
78+7	-	-	38.61±5.05 ^A	-	38.61±5.05
101+7	-	-	-	62.42±4.87 ^A	62.42±4.87
120+7	-	28.66±1.66 ^A	-	-	28.66±1.66
Ortalama	64.27±4.29	25.56±2.60	23.93±4.25	46.93±4.47	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.001			
Raf ömrü süresi	0.663	0.001	0.002	0.007	
2. yıl					
0+7	24.66±3.59 ^{B,a2}	15.74±2.36 ^{A,a}	23.35±2.80 ^{B,a}	19.65±0.45 ^{A,a}	20.85±1.52 ^{C3}
30+7	102.85±6.10 ^{A,a}	14.43±3.20 ^{A,b}	32.70±17.50 ^{AB,b}	21.89±3.47 ^{A,b}	43.0±11.4 ^A
60+7	47.44±3.38 ^{B,a}	23.66±8.81 ^{A,b}	41.39±2.20 ^{AB,ab}	43.60±12.80 ^{A,ab}	39.02±4.40 ^{AB}
90+7	28.62±1.06 ^{B,b}	27.03±2.74 ^{A,b}	51.76±2.05 ^{A,a}	31.34±5.21 ^{A,ab}	34.69±3.30 ^{AB}
120+7	45.10±5.75 ^{B,ab}	36.92±2.04 ^{A,ab}	57.85±5.33 ^{A,a}	33.10±2.61 ^{A,b}	43.24±3.39 ^A
150+7	45.73±0.78 ^{B,a}	21.36±2.70 ^{A,b}	22.93±0.00 ^{B,b}	24.96±2.51 ^{A,ab}	28.55±3.92 ^{BC}
Ortalama	49.26±6.74 ^{a4}	23.19±2.35 ^b	40.26±4.45 ^a	29.33±2.99 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹P≤ 0.05 düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ²P≤ 0.05 düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda soğuk muhafaza süreçlerinde ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde etilen üretimi depolama süresi ile artmıştır (P≤ 0.05) (Çizelge 4.62). ‘Selçuk Bey’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde ise değerler arasındaki fark önemli bulunmamıştır (P≥ 0.05). Depolama başlangıcında en yüksek etilen üretimi ‘Santa Maria’ (21.00 µL C₂H₄/kg h), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (0.96 µL C₂H₄/kg h), 60. günde ise en yüksek ‘Santa Maria’ (10.78 µL C₂H₄/kg h), en düşük ‘Selçuk Bey’ (1.68 µL C₂H₄/kg h) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresince etilen üretimi değerleri bakımından, çeşit ve çeşit × muhafaza süresi interaksyonları bakımından farklılık saptanmamıştır. Sadece muhafaza süreleri bakımından farklılık belirlenmiştir. Soğuk depolama sürecinde en yüksek ortalama etilen üretim değeri 150. günde (12.58 µL C₂H₄/kg h) saptanmıştır.

Çizelge 4.62 Soğuk muhafaza süreçlerinde etilen üretim ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4/\text{kg h}$) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	1.06±0.20 ^{B1,öd2}	2.53±0.93 ^{öd}	0.96±0.50 ^{B,öd}	21.00±1.01 ^{A,öd}	2.29±0.53
60	4.58±1.23 ^A	1.68±3.35	7.36±0.98 ^{AB}	10.78±14.9 ^B	9.49±3.86
78	-	-	11.15±3.37 ^A	-	11.15±3.37
101	-	-	-	4.19±4.19 ^C	4.19±4.19
120	-	5.09±0.85 ^{öd}	-	-	5.09±0.85
Ortalama	2.82±0.96	4.21±1.11	7.19±1.89	12.27±5.05	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.gün; 0.07	60.gün; 0.432			
Muhafaza süresi	0.048	0.633	0.534	0.458	
2. yıl					
0	0.08±0.03 ^{öd2}	0.02±0.01 ^{öd}	0.04±0.01	0.11±0.01	0.06±0.01 ^{C3}
30	1.48±1.28	0.27±0.19	0.17±0.08	0.15±0.13	0.55±0.35 ^C
60	8.90±3.36	0.56±0.16	3.74±0.95	1.59±1.36	3.70±1.26 ^{BC}
90	10.74±2.59	2.28±0.95	12.57±2.18	7.17±2.42	8.19±1.49 ^{AB}
120	15.79±4.83	11.01±0.79	12.16±1.58	9.97±3.54	12.23±1.49 ^A
150	16.60±13.80	11.72±3.59	7.34±0.01	11.17±1.54	12.58±3.83 ^A
Ortalama	8.93±2.64 ^{öd2}	4.31±1.33 ^{öd}	5.83±1.47 ^{öd}	5.31±1.34 ^{öd}	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.133				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.969				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda raf ömrü süreçlerinde sadece ‘Santa Maria’ meyvelerinde belirlenen etilen üretim değerleri raf ömrü süreçlerinde artmıştır ve en yüksek değer 60+7. günde 12.61 $\mu\text{L C}_2\text{H}_4/\text{kg h}$ olarak belirlenmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.63**). Diğer çeşitlerde raf ömrü süreçlerinde belirlenen etilen üretim değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli olmamıştır ($P \geq 0.05$).

İkinci yılda raf ömrü süresince etilen üretim değerleri, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.63**). Çeşitlerin tümünde dönemler boyunca dalgalanmalar gözlenmekle birlikte, raf ömrü süresi boyunca etilen üretimi ilk döneme göre artmıştır.

Raf ömrü sürecinde raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama etilen üretimi 150+7. günde (7.43 $\mu\text{L C}_2\text{H}_4/\text{kg h}$), en düşük 0+7. günde (0.12 $\mu\text{L C}_2\text{H}_4/\text{kg h}$) belirlenmiştir (**Çizelge 4.63**).

Çizelge 4.63 Raf ömrü süreçlerinde etilen üretim ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4/\text{kg h}$) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	9.26±3.09 ^{öd1}	2.31±0.29 ^{öd}	3.88±2.29 ^{öd}	3.81±0.86 ^{B2,öd}	4.82±1.16
60+7	7.34±1.12	2.64±4.56	4.09±6.38	12.61±12.9 ^A	12.58±3.95
78+7	-	-	5.09±1.87	-	5.09±1.87
101+7	-	-	-	7.51±1.90 ^{AB}	7.51±1.90
120+7	-	2.35±1.46 ^{öd}	-	-	2.35±1.46
Ortalama	8.32±1.53	3.96±1.60	6.41±2.25	12.27±5.05	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.146	60. gün; 0.333			
Raf ömrü süresi	0.597	0.413	0.534	0.176	
2. yıl					
0+7	0.30±0.16 ^{A,a3}	0.02±0.01 ^{B,a}	0.15±0.10 ^{A,a}	0.04±0.01 ^{B,a}	0.12±0.05 ^{B4}
30+7	0.53±0.20 ^{A,a}	0.22±0.10 ^{B,a}	0.31±0.25 ^{A,a}	0.23±0.16 ^{AB,a}	0.32±0.08 ^B
60+7	0.59±0.31 ^{A,b}	2.44±1.32 ^{B,ab}	5.22±1.91 ^{A,ab}	11.3±10.9 ^{A,a}	4.89±2.67 ^{AB}
90+7	0.95±0.58 ^{A,a}	7.40±1.26 ^{AB,a}	3.82±1.10 ^{A,a}	0.89±0.32 ^{AB,a}	3.26±0.89 ^{AB}
120+7	8.37±2.49 ^{A,a}	4.23±0.79 ^{B,a}	5.19±2.70 ^{A,a}	2.24±0.81 ^{AB,a}	5.01±1.06 ^{AB}
150+7	2.49±0.54 ^{A,b}	15.88±3.29 ^{A,a}	3.39±0.01 ^{A,b}	1.71±1.13 ^{AB,b}	7.43±2.71 ^B
Ortalama	2.19±0.82 ^{öd1}	5.03±1.43	2.96±0.79	2.80±1.91	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.295				
Raf ömrü süresi	0.016				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.041				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, ³büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ⁴büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.8 Meyve kabuğunun güneş gören tarafındaki antosiyanin miktarı, antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik değerleri

Birinci yılda soğuk depolama süresince sadece ‘Selçuk Bey’ çeşidinde meyvenin güneş gören tarafından alınan kabuk örneklerinde ölçülen antosiyanin miktarları muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.64, ek 1). Farkın önemli bulunduğu ‘Selçuk Bey’ çeşidinde antosiyanin miktarı depolama süresi ilerledikçe önce azalmış, ardından tekrar artmıştır. Depolama başlangıcında en yüksek antosiyanin miktarı ‘Ateş Kırmızısı’ (3.47 mg CY3G/kg DW), en düşük ‘Santa Maria’ (2.04 mg CY3G/kg) meyvelerinde, 60. günde ise en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (5.07 mg CY3G/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (1.47 mg CY3G/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir. Soğuk depolama süresince ikinci yılda antosiyanin miktarı çeşit, çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.64, ek 2). ‘Selçuk Bey’ çeşidinde antosiyanin miktarı depolama süresi ile birlikte genel olarak artmıştır. Diğer

çeşitlerde depolamanın son döneminde antosiyanin miktarı düşmüştür. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama antosiyanin miktarı ‘Ateş Kırmızısı’ (2.98 mg CY3G/100mL), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (1.82 mg CY3G/100mL) meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelge 4.64**).

Çizelge 4.64 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve kabuğunun güneş gören tarafında antosiyanin (mg CY3G/kg DW) miktarındaki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	3.47±0.25 ^{öd1,a2}	3.05±0.14 ^{A,ab}	3.46±0.39 ^{öd,a}	2.04±0.18 ^{öd,b}	3.00±0.20
60	5.07±1.13 ^{öd,öd}	1.47±0.29 ^{B,öd}	2.69±0.21 ^{öd,öd}	3.36±0.91 ^{öd,öd}	3.15±0.50
78	-	-	3.64±0.17 ^{öd}	-	3.64±0.17
101	-	-	-	1.97±0.36 ^{öd}	1.97±0.36
120	-	3.33±0.31 ^A	-	-	3.33±0.31
Ortalama	4.27±0.63	2.62±0.31	3.26±0.20	2.46±0.36	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.gün; 0.015	60.gün; 0.052		
Muhafaza süresi		0.239	0.005	0.107	0.240
2. yıl					
0	3.49±0.63 ^{AB,a2}	1.44±0.39 ^{C,b}	2.56±0.20 ^{AB,ab}	2.59±0.39 ^{A,ab}	2.52±0.28 ^{öd1}
30	1.80±0.33 ^{C,b}	3.39±1.06 ^{AB,a}	3.34±0.25 ^{A,a}	1.16±0.48 ^{A,b}	2.42±0.39 ^{öd}
60	2.61±0.36 ^{BC,a}	2.22±0.14 ^{BC,a}	0.66±0.09 ^{C,b}	2.61±0.36 ^{A,a}	2.03±0.26 ^{öd}
90	3.56±0.40 ^{AB,a}	1.78±0.24 ^{BC,b}	1.50±0.28 ^{BC,b}	1.13±0.14 ^{A,bc}	1.99±0.30 ^{öd}
120	4.39±0.24 ^{A,a}	3.17±0.19 ^{AB,ab}	1.28±0.14 ^{BC,c}	1.73±0.14 ^{A,bc}	2.64±0.37 ^{öd}
150	1.59±0.25 ^{C,b}	4.23±0.53 ^{A,a}	1.17±0.00 ^{BC,b}	2.00±0.66 ^{A,b}	2.63±0.52 ^{öd}
Ortalama	2.98±0.28 ^{a3}	2.70±0.29 ^a	1.82±0.25 ^b	1.86±0.19 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Muhafaza süresi		0.137			
Çeşit × muhafaza süresi		0.000			

¹P≤ 0.05 düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ²P≤ 0.05 düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın 1. yılında raf ömrü süreçlerinde sadece ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde antosiyanin miktarı muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.65, ek 1**). Diğer çeşitlerde bu karakter bakımından muhafaza süreleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde antosiyanin miktarı raf ömrü süresi ilerledikçe önce azalmış, ardından tekrar artmıştır. Raf ömrü sürecinde 0+7. günde en yüksek değer ‘Ateş Kırmızısı’ (4.33 mg CY3G/kg DW), en düşük ‘Santa Maria’ (2.25 mg CY3G/kg DW) meyvelerinde belirlenmiş ancak 60+7. günde ise çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli olmamıştır ($P \geq 0.05$). Raf ömrü süresince ikinci yılda meyve kabuğubub güneş gören tarafında belirlenen antosiyanin değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksyonları ile değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.65,**

ek 2). ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde raf ömrü süresi ilerledikçe antosiyanin miktarı artarken diğer çeşitlerde depolamanın son dönemlerinde azalmıştır. Raf ömrü sürecinde muhafaza süreleri bakımından en yüksek ortalama antosiyanin miktarı 150+7. günde (2.93 mg CY3G/100mL), en düşük 30+7. günde belirlenmiştir (1.97 mg CY3G/kg DW). Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama antosiyanin miktarı ‘Selçuk Bey’ (2.85 mg CY3G/kg DW), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (1.95 mg CY3G/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelge 4.65**).

Çizelge 4.65 Raf ömrü süreçlerinde meyve kabuğunun güneş gören tarafında antosiyanin (mg CY3G/kg DW) miktarındaki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	4.33±0.61 ^{öd1,a2}	3.40±0.20 ^{öd,ab}	2.85±0.22 ^{AB,ab}	2.25±0.21 ^{öd,b}	3.21±0.27
60+7	3.17±0.18 ^{öd,öd}	2.30±0.11 ^{öd,öd}	2.56±0.33 ^{B,öd}	3.25±0.45 ^{öd,öd}	2.82±0.17
78+7	-	-	3.82±0.20 ^A	-	3.82±0.20
101+7	-	-	-	3.17±0.58 ^{öd}	3.17±0.58
120+7	-	3.52±0.43 ^{öd}	-	-	3.52±0.43
Ortalama	3.75±0.38	3.07±0.24	3.08±0.23	2.89±0.27	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.019	60. gün; 0.149			
Raf ömrü süresi	0.145	0.043	0.033	0.283	
2. yıl					
0+7	2.18±0.21 ^{B,b2}	3.89±0.24 ^{AB,a}	2.06±0.38 ^{C,b}	0.73±0.28 ^{B,c}	2.21±0.36 ^{BC3}
30+7	1.11±0.24 ^{C,c}	1.16±0.19 ^{E,c}	3.34±0.38 ^{AB,a}	2.28±0.14 ^{A,b}	1.97±0.29 ^C
60+7	4.00±0.09 ^{A,a}	2.44±0.14 ^{CD,b}	2.39±0.24 ^{BC,b}	2.28±0.11 ^{A,b}	2.78±0.22 ^A
90+7	1.89±0.40 ^{BC,b}	1.95±0.20 ^{DE,b}	3.61±0.14 ^{A,a}	2.55±0.33 ^{A,b}	2.50±0.24 ^{ABC}
120+7	1.16±0.25 ^{BC,b}	3.12±0.20 ^{BC,a}	2.83±0.16 ^{ABC,a}	3.28±0.14 ^{A,a}	2.60±0.26 ^{AB}
150+7	1.08±0.25 ^{C,c}	4.53±0.25 ^{A,a}	2.34±0.00 ^{BC,b}	2.67±0.67 ^{A,b}	2.93±0.54 ^A
Ortalama	1.95±0.27 ^{b4}	2.85±0.28 ^a	2.81±0.17 ^a	2.27±0.22 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Raf ömrü süresi		0.000			
Çeşit × raf ömrü süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda soğuk depolama süresince ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Santa Maria’da antioksidan kapasite değerleri depolama ilerledikçe artmış, ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde düşmüş, ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde önce artmış, sonra tekrar azalmıştır ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.66**). Depolama başlangıcında en yüksek ‘Selçuk Bey’ (%57.54), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (%19.43) meyvelerinde ölçülen antioksidan kapasitesi, 60. günde en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (%55.68), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (%43.43) meyvelerinde belirlenmiştir.

İkinci yılda soğuk depolama süresince antioksidan kapasitesi değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.66**). ‘Ateş Kırmızısı’nda antioksidan kapasitesi değerleri depolama ilerledikçe azalmıştır. ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinde bu karakter depolama süresi ilerledikçe azalmış, sonra artmıştır. ‘Santa Maria’ çeşidinde ise önce bir miktar artmış, sonra tekrar azalmıştır. Depolama başlangıcında en yüksek ortalama antioksidan kapasite değeri (%74.42) belirlenmiş, en düşük 90. günde (%66.34) saptanmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama değer ‘Santa Maria’ (%74.53), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (%67.11) meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelge 4.66**).

Çizelge 4.66 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve kabuğunun güneş gören tarafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	27.35 $\pm$ 0.68 ^{B,bcl}	57.54 $\pm$ 1.41 ^{A,a}	19.43 $\pm$ 2.22 ^{B,c}	31.91 $\pm$ 2.40 ^{C,b}	34.06 $\pm$ 4.37
60	55.68 $\pm$ 0.89 ^{A,a}	52.17 $\pm$ 0.98 ^{A,ab}	43.43 $\pm$ 2.10 ^{A,c}	45.74 $\pm$ 2.10 ^{B,be}	49.26 $\pm$ 1.63
78	-	-	24.79 $\pm$ 2.01 ^B	-	24.79 $\pm$ 2.01
101	-	-	-	63.74 $\pm$ 0.63 ^A	63.74 $\pm$ 0.63
120	-	11.41 $\pm$ 3.86 ^B	-	-	11.41 $\pm$ 3.86
Ortalama	41.52 $\pm$ 6.36	40.37 $\pm$ 7.38	29.22 $\pm$ 3.79	47.13 $\pm$ 4.70	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
<i>Çeşit</i>	0. gün; 0.000	60. gün; 0.002			
<i>Muhafaza süresi</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	72.20 $\pm$ 1.37 ^{A,bl}	75.00 $\pm$ 0.15 ^{A,ab}	77.76 $\pm$ 0.86 ^{A,a}	72.70 $\pm$ 3.71 ^{A,ab}	74.42 $\pm$ 1.09 ^{A2}
30	75.43 $\pm$ 0.31 ^{A,a}	75.96 $\pm$ 0.55 ^{A,a}	65.13 $\pm$ 0.55 ^{BC,b}	75.13 $\pm$ 0.44 ^{A,a}	72.92 $\pm$ 1.37 ^{AB}
60	61.70 $\pm$ 2.14 ^{B,c}	73.66 $\pm$ 0.70 ^{AB,ab}	69.26 $\pm$ 0.73 ^{B,b}	75.43 $\pm$ 1.33 ^{A,a}	70.02 $\pm$ 1.70 ^B
90	64.27 $\pm$ 2.08 ^{B,be}	67.67 $\pm$ 1.45 ^{BC,ab}	60.67 $\pm$ 3.28 ^{C,c}	72.76 $\pm$ 0.18 ^{A,a}	66.34 $\pm$ 1.61 ^C
120	66.00 $\pm$ 0.00 ^{B,b}	66.00 $\pm$ 1.15 ^{C,b}	81.50 $\pm$ 0.28 ^{A,a}	77.00 $\pm$ 0.57 ^{A,a}	72.63 $\pm$ 2.07 ^{AB}
150	61.50 $\pm$ 1.00 ^{B,c}	72.30 $\pm$ 0.35 ^{AB,b}	78.00 $\pm$ 0.00 ^{A,a}	74.00 $\pm$ 0.44 ^{A,ab}	70.61 $\pm$ 2.22 ^B
Ortalama	67.11 $\pm$ 1.41 ^{c3}	71.76 $\pm$ 0.94 ^b	71.31 $\pm$ 2.06 ^b	74.53 $\pm$ 0.71 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
<i>Çeşit</i>	0.000				
<i>Muhafaza süresi</i>	0.000				
<i>Çeşit $\times$ muhafaza süresi</i>	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda raf ömrü süreçlerinde ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde antioksidan kapasitesi, artarken ‘Santa Maria’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde ise bu karakter dalgalanmalar göstermiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.67**). Birinci yılda 0+7. günde en yüksek antioksidan kapasitesi ‘Selçuk Bey’ (%59.01), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (%42.55), 60+7. günde ise en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (%59.65), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (%10.95) meyvelerinde

belirlenmiştir. İkinci yılda raf ömrü süresince meyve kabuğunun güneş gören tarafındaki antioksidan kapasitesi değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.67**). Tüm çeşitlerde bu parametre değerleri, son iki raf ömrü sürecinde artmıştır. Raf ömrü sürecinde en yüksek ortalama antioksidan kapasite değeri 120+7. günde (%76.77), en düşük 90+7. günde (%60.57) saptanmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama değer ‘Sonbahar İncisi’ (%75.83), en düşük ‘Santa Maria’ (%70.32) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.67 Raf ömrü süreçlerinde meyve kabuğunun güneş gören tarafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	53.39±1.72 ^{B,a1}	59.01±2.16 ^{öd2,a}	42.55±2.74 ^{A,b}	55.62±0.46 ^{A,a}	52.65±2.04
60+7	59.65±0.42 ^{A,a}	56.81±0.35 ^{öd,ab}	10.95±4.00 ^{B,c}	47.97±0.69 ^{B,b}	43.85±5.94
78+7	-	-	53.94±0.33 ^A	-	53.94±0.33
101+7	-	-	-	29.16±1.39 ^C	29.16±1.39
120+7	-	53.04±1.35 ^{öd}	-	-	53.04±1.35
Ortalama	56.53±1.61	56.29±1.14	35.81±6.58	44.25±3.96	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.002	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.024	0.074	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	76.23±1.34 ^{AB,ab}	73.63±1.85 ^{C,b}	78.00±0.95 ^{B,a}	69.83±0.78 ^{B,c}	74.42±3.74 ^{BC3}
30+7	73.06±0.80 ^{B,a}	71.66±0.88 ^{C,a}	74.26±0.76 ^{CD,a}	72.70±1.15 ^{B,a}	72.92±1.66 ^C
60+7	75.56±0.23 ^{AB,ab}	72.33±1.40 ^{C,b}	74.13±0.63 ^{CD,ab}	77.20±0.56 ^{A,a}	74.80±2.23 ^{BC}
90+7	55.96±0.60 ^{C,c}	52.66±0.88 ^{D,d}	71.00±0.00 ^{D,a}	62.67±1.20 ^{C,b}	60.57±7.42 ^D
120+7	75.00±0.00 ^{AB,bc}	82.00±0.00 ^{A,a}	77.66±0.33 ^{BC,b}	72.40±0.30 ^{B,c}	76.77±3.72 ^A
150+7	77.00±0.00 ^{A,b}	77.90±0.10 ^{B,b}	88.00±0.00 ^{A,a}	65.50±1.50 ^{C,c}	75.84±7.38 ^{AB}
Ortalama	71.85±1.88 ^{b4}	71.70±2.27 ^b	75.83±1.06 ^a	70.32±1.25 ^c	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Raf ömrü süresi		0.000			
Çeşit × raf ömrü süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın 1. yılında soğuk depolama süresince meyvelerin güneş gören tarafında belirlenen fenolik bileşik kapsamı muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.68**). Soğuk depolama başlangıcında ve 60. günde en yüksek fenolik bileşik miktarı ‘Santa Maria’ (sırasıyla 560.33 ve 653.70 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (sırasıyla 368.10 ve 487.70 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir. Altmış günlük süreçte ‘Selçuk Bey’ çeşidinde toplam fenolik bileşik miktarı azalırken, diğer

çeşitlerde artmıştır. İkinci yılda soğuk depolama süresince çeşitlerin tümünde belirlenen fenolik bileşik miktarı çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.68). Fenolik bileşik miktarı ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ çeşitlerinde depolama süresi boyunca önce artış sonra düşüş, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde ise dalgalanmalar göstermiştir. Soğuk depolama sürecinde muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama fenolik bileşik miktarı 30. günde (740.80 mg GAE/kg DW), en düşük 120. günde (495.00 mg GAE/kg DW) belirlenmiştir. Çeşitler içinde en yüksek ortalama değer ‘Santa Maria’ (709.7 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (550.2 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.68 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve kabuğunun güneş gören tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	456.30±19.70 ^{B,b1}	541.20±14.00 ^{AB,a}	368.10±15.90 ^{C,c}	560.33±7.10 ^{B,a}	481.50±23.90
60	571.52±1.75 ^{A,b}	503.43±4.80 ^{B,c}	487.70±13.50 ^{B,c}	653.70±15.80 ^{A,a}	554.10±20.30
78	-	-	552.60±10.10 ^A	-	552.60±10.10
101	-	-	-	570.21±4.82 ^B	570.21±4.82
120	-	552.36±5.50 ^A	-	-	552.36±5.50
Ortalama	513.90±27.20	532.32±8.68	469.50±27.80	594.70±15.70	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.004	0.021	0.000	0.001	
2. yıl					
0	429.10±29.00 ^{B,b1}	682.20±22.70 ^{AB,a}	763.43±6.07 ^{AB,a}	729.00±110.00 ^{A,a}	650.90±46.70 ^{AB2}
30	624.40±17.40 ^{AB,b}	742.00±21.20 ^{A,ab}	842.70±25.40 ^{A,a}	753.91±8.75 ^{A,ab}	740.80±24.80 ^A
60	653.90±27.40 ^{AB,ab}	392.00±137.00 ^{C,c}	510.60±58.10 ^{CD,bc}	763.20±98.00 ^{A,a}	580.00±57.20 ^{BC}
90	702.20±87.50 ^{A,a}	549.86±5.00 ^{BC,a}	558.90±38.90 ^{BC,a}	639.40±35.10 ^{A,a}	612.60±28.80 ^{BC}
120	611.50±20.10 ^{AB,a}	476.10±10.10 ^{BC,ab}	293.70±11.10 ^{D,b}	598.20±58.40 ^{A,a}	495.00±40.80 ^C
150	577.70±16.40 ^{AB,b}	458.43±7.14 ^{BC,b}	458.43±0.00 ^{CD,b}	806.30±30.70 ^{A,a}	575.20±54.10 ^{BC}
Ortalama	601.10±26.50 ^{b3}	550.20±36.10 ^b	585.40±50.80 ^b	709.70±30.10 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Muhafaza süresi		0.000			
Çeşit × muhafaza süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Raf ömrü süresince ‘Sonbahar İncisi’ dışındaki çeşitlere ait meyvelerin güneş gören tarafında ölçülen fenolik bileşik miktarı raf ömrü süreçlerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.69). ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde fenolik bileşik miktarları raf ömrü süresi ilerledikçe azalmış, ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde önce artmış ardından bir miktar

azalmış, ‘Santa Maria’ çeşidinde ise önce azalmış, ardından artmıştır. Raf ömrü süreçlerinde 0+7. günde en yüksek fenolik bileşik miktarı ‘Ateş Kırmızısı’ (683.20 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (117.10 mg GAE/kg DW), 60+7. günde ise en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (542.10 mg GAE/g DW), en düşük ‘Santa Maria’ (12.83 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir. Çalışmanın 2. yılında raf ömrü süreçlerinde tüm çeşitlerde fenolik bileşik miktarı çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.69). Çeşitlerin tümünde raf ömrü süresi boyunca fenolik bileşik değerleri dönemlere göre dalgalanmalar göstermekle beraber, ilk döneme göre oldukça azalmıştır. Raf ömrü sürecinde en yüksek ortalama fenolik bileşik miktarı 0+7. günde (880.60 mg GAE/kg DW), en düşük 120+7. günde (514.00 mg GAE/kg DW) belirlenmiştir. En yüksek ortalama değer ‘Santa Maria’ (705.7 mg GAE/kg DW), en düşük ortalama değer ‘Selçuk Bey’ (570.9 mg GAE/kg DW) meyvelerinde ölçülmüştür.

Çizelge 4.69 Raf ömrü süreçlerinde meyve kabuğunun güneş gören tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	709.40±42.60 ^{A,a1}	117.10±14.70 ^{B,c}	559.38±1.21 ^{öd2,b}	683.20±18.10 ^{A,ab}	592.90±37.00
60+7	291.20±11.50 ^{B,c}	350.33±9.20 ^{A,b}	542.10±13.10 ^{öd,a}	12.83±2.60 ^{C,d}	331.90±62.40
78+7	-	-	545.57±2.18 ^{öd}	-	545.57±2.18
101+7	-	-	-	559.50±10.90 ^B	559.50±10.90
120+7	-	343.00±12.90 ^A	-	-	343.00±12.90
Ortalama	500.3±97.20 ³	490.7±22.70	549.02±4.67	418.51±103	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. g ün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.002	0.000	0.315	0.000	
2. yıl					
0+7	976.80±32.40 ^{A,a1}	971.11±83.80 ^{A,a}	691.00±11.50 ^{AB,b}	883.7±17.80 ^{A,ab}	880.6±40.00 ^{A3}
30+7	753.19±5.85 ^{AB,a}	380.00±111.00 ^{CD,b}	756.10±53.20 ^{A,a}	568.70±52.10 ^{B,ab}	614.4±54.80 ^B
60+7	407.50±14.70 ^{C,c}	706.53±2.65 ^{B,ab}	553.90±33.10 ^{ABC,bc}	790.60±58.60 ^{AB,a}	614.6±46.60 ^B
90+7	468.90±42.50 ^{C,a}	490.80±17.40 ^{BCD,a}	642.50±28.90 ^{AB,a}	666.00±176.00 ^{AB,a}	567.1±47.30 ^B
120+7	613.70±48.90 ^{BC,a}	281.05±5.25 ^{D,b}	514.62±9.09 ^{BC,a}	646.50±29.00 ^{AB,a}	514.0±44.80 ^B
150+7	558.10±14.60 ^{BC,a} b	596.50±37.40 ^{BC,ab}	383.43±0.00 ^{C,b}	665.60±14.30 ^{AB,a}	577.5±33.90 ^B
Ortalama	633.9±49.9 ^{ab4}	570.9±58.4 ^b	616.1±29.2 ^{ab}	705.7±39.3 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.002				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.9 Meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında antosiyanin miktarı, antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik değerleri

Soğuk depolama süresince ‘Santa Maria’ çeşidi dışındaki çeşitlerde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında antosiyanin miktarı muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.70). Antosiyanin miktarı ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde depolama süresi ilerledikçe azalmış, ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde depolama süresi ile önce azalmış, ardından tekrar artmış, ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde ise depolama süresince azalmıştır. Birinci yılda depolama başlangıcında en yüksek antosiyanin miktarı ‘Ateş Kırmızısı’ (2.62 mg CY3G/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (0.53 mg CY3G/kg DW), 60. günde ise en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (1.45 mg CY3G/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (0.38 mg CY3G/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir. Çalışmanın 2. yılında soğuk depolama süresince tüm çeşitlerde antosiyanin miktarı çeşit ve çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.70).

Çizelge 4.70 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında antosiyanin (mg CY3G/kg DW) miktarındaki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	2.62±0.23 ^{A,a1}	0.53±0.07 ^{B,c}	1.80±0.10 ^{A,b}	1.38±0.07 ^{öd2,b}	1.58±0.23
60	1.08±0.48 ^{B,öd}	0.38±0.07 ^{B,öd}	1.45±0.21 ^{AB,öd}	0.79±0.39 ^{öd,öd}	0.92±0.18
78	-	-	1.06±0.09 ^B	-	1.06±0.09
101	-	-	-	1.12±0.33 ^{öd}	1.12±0.33
120	-	2.44±0.19 ^A	-	-	2.44±0.19
Ortalama	1.85±0.42	1.12±0.33	1.44±0.13	1.10±0.17	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.218			
Muhafaza süresi	0.045	0.000	0.037	0.438	
2. yıl					
0	1.64±1.10 ^{AB,a1}	1.00±0.25 ^{A,a}	1.60±0.48 ^{A,a}	1.13±0.13 ^{AB,a}	1.20±0.14 ^{öd2}
30	0.51±0.28 ^{C,b}	0.89±0.30 ^{A,ab}	1.61±0.05 ^{A,a}	0.38±0.05 ^{B,b}	0.85±0.17 ^{öd}
60	1.67±0.09 ^{AB,a}	1.13±0.39 ^{A,ab}	0.50±0.09 ^{B,b}	1.67±0.09 ^{A,a}	1.23±0.17 ^{öd}
90	1.05±0.33 ^{BC,a}	0.55±0.14 ^{A,a}	0.72±0.39 ^{AB,a}	0.55±0.05 ^{B,a}	0.72±0.13 ^{öd}
120	2.39±0.14 ^{A,a}	0.72±0.14 ^{A,b}	0.44±0.19 ^{B,b}	0.39±0.14 ^{B,b}	0.98±0.25 ^{öd}
150	0.33±0.33 ^{C,a}	0.94±0.31 ^{A,a}	0.33±0.00 ^{B,a}	0.92±0.42 ^{AB,a}	0.71±0.18 ^{öd}
Ortalama	1.32±0.19 ^{a3}	0.87±0.10 ^b	0.83±0.15 ^b	0.83±0.12 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.007				
Muhafaza süresi	0.007				
Çeşit $\times$ muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Tüm çeşitlerde antosiyanin miktarı depolama süresi boyunca dalgalanmalar göstermekle beraber depolama sonunda azalmıştır. Çeşitler içinde en yüksek ortalama antosiyanin miktarı ‘Ateş Kırmızısı’ (1.32 mg CY3G/kg DW) çeşidinde saptanırken, en düşük değer ‘Santa Maria’ ve ‘Sonbahar İncisi’ (0.83 mg CY3G/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.70).

Raf ömrü süresince yalnızca ‘Selçuk Bey’ çeşidi meyvelerinde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında antosiyanin miktarı raf ömrü süreçlerine bağlı olarak artmıştır ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.71). Birinci yılda raf ömrü sürecinde 0+7. günde en yüksek antosiyanin miktarı ‘Ateş Kırmızısı’ (1.92 mg CY3G/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (0.56 mg CY3G/kg DW) meyvelerinde belirlenmiş ancak 60+7. günde antosiyanin miktarı bakımından çeşitler arasında farklılık gözlenmemiştir. Antosiyanin miktarı 0+7 - 60+7 gün raf ömrü sürecinde ‘Selçuk Bey’ dışındaki bütün çeşitlerde düşmüştür.

Çizelge 4.71 Raf ömrü süreçlerinde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında antosiyanin (mg CY3G/kg DW) miktarındaki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	1.92±0.07 ^{öd1,a2}	0.56±0.10 ^{B,b}	1.56±0.46 ^{öd,ab}	1.22±0.23 ^{öd,ab}	1.31±0.19
60+7	1.58±0.23 ^{öd,öd}	1.02±0.11 ^{AB,öd}	1.26±0.37 ^{öd,öd}	0.84±0.14 ^{öd,öd}	1.18±0.13
78+7	-	-	1.49±0.05 ^{öd}	-	1.49±0.05
101+7	-	-	-	0.80±0.05 ^{öd}	0.80±0.05
120+7	-	1.47±0.12 ^A	-	-	1.47±0.12
Ortalama	1.75±0.13	1.02±0.14	1.44±0.18	0.95±0.10	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.036	60. gün; 0.226			
Raf ömrü süresi	0.232	0.004	0.037	0.216	
2. yıl					
0+7	0.94±0.49 ^{AB,b2}	2.72±0.15 ^{A,a}	1.00±0.09 ^{B,b}	0.44±0.14 ^{B,b}	1.28±0.28 ^{A3}
30+7	0.27±0.14 ^{B,b}	0.39±0.14 ^{B,b}	2.33±0.19 ^{A,a}	1.05±0.15 ^{B,b}	1.02±0.25 ^{ABC}
60+7	1.22±0.20 ^{A,a}	1.22±0.14 ^{B,a}	0.50±0.09 ^{B,a}	1.22±0.31 ^{B,a}	1.04±0.12 ^{ABC}
90+7	0.50±0.19 ^{AB,ab}	0.33±0.19 ^{B,b}	0.94±0.14 ^{B,ab}	1.28±0.24 ^{AB,a}	0.77±0.14 ^{BC}
120+7	0.33±0.09 ^{AB,a}	0.50±0.19 ^{B,a}	0.78±0.33 ^{B,a}	0.83±0.25 ^{B,a}	0.61±0.11 ^C
150+7	0.25±0.08 ^{B,c}	1.16±0.19 ^{B,b}	1.17±0.00 ^{B,b}	2.15±0.48 ^{A,a}	1.19±0.27 ^{AB}
Ortalama	0.60±0.12 ^{b4}	1.05±0.20 ^a	1.11±0.17 ^a	1.10±0.14 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.001				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın 2. yılında raf ömrü süreçlerinde tüm çeşitlerde antosiyanin miktarları çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.71). Raf ömrü süreçlerinde antosiyanin miktarı ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ çeşitlerinde raf ömrü son dönemlerinde azalmış, diğer çeşitlerde artmıştır. Raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama antosiyanin miktarı 0+7. günde (1.28 mg CY3G/kg DW), en düşük 120+7. günde (0.61 mg CY3G/kg DW) belirlenmiştir. Çeşitler içinde en yüksek ortalama antosiyanin miktarı ‘Sonbahar İncisi’ (1.11 mg CY3G/kg DW), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (0.60 mg CY3G/kg DW) meyvelerinde ölçülmüştür.

Çalışmanın 1. yılında soğuk depolama süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafından alınan kabuk örneklerinde antioksidan kapasitesi bütün çeşitlerde muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.72).

Çizelge 4.72 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	66.72±0.22 ^{A,a1}	16.91±1.45 ^{C,d}	58.17±0.59 ^{A,b}	36.96±1.08 ^{B,c}	44.69±5.85
60	28.99±1.77 ^{B,b}	50.93±0.84 ^{B,a}	42.35±1.76 ^{B,a}	31.44±3.38 ^{B,b}	38.43±2.81
78	-	-	40.67±3.33 ^B	-	40.67±3.33
101	-	-	-	56.91±0.99 ^A	56.91±0.99
120	-	61.42±0.17 ^A	-	-	61.42±0.17
Ortalama	47.85±8.48	43.09±6.73	47.06±3.00	41.77±4.01	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	80.56±0.62 ^{A,a1}	77.60±2.05 ^{B,ab}	74.40±0.25 ^{AB,b}	63.67±6.78 ^{C,c}	74.06±2.45 ^{A2}
30	72.97±1.40 ^{C,b}	74.46±0.76 ^{A,b}	74.66±0.38 ^{AB,b}	79.26±0.68 ^{A,a}	75.34±0.80 ^A
60	75.60±0.45 ^{BC,a}	76.46±0.92 ^{A,a}	71.63±0.80 ^{B,b}	75.46±0.68 ^{B,a}	74.79±0.64 ^A
90	63.93±1.07 ^{D,b}	61.67±1.86 ^{B,b}	61.16±0.60 ^{C,b}	72.76±0.18 ^{B,a}	64.88±1.49 ^B
120	77.00±0.00 ^{AB,ab}	78.00±0.00 ^{A,ab}	75.66±0.33 ^{A,b}	80.33±0.88 ^{A,a}	77.75±0.55 ^A
150	72.60±0.40 ^{C,c}	77.60±0.40 ^{A,ab}	76.00±0.00 ^{A,b}	80.50±1.50 ^{A,a}	76.88±1.13 ^A
Ortalama	73.85±1.35 ^{öd3}	74.30±1.46 ^{öd}	71.79±1.38 ^{öd}	75.03±1.81 ^{öd}	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.049				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir depolama süresi için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir, ³ $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir.

‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde antioksidan kapasite, depolama ilerledikçe azalmış, ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde artmış ve ‘Santa Maria’ meyvelerinde

önce azalmış, sonra tekrar artmıştır. Soğuk depolama başlangıcı olan 0. günde en yüksek kapasite ‘Ateş Kırmızısı’ (%66.72), en düşük ‘Selçuk Bey’ (%16.91), 60. günde ise en yüksek ‘Selçuk Bey’ (%50.93), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (%28.99) meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelge 4.72**). İkinci yılda soğuk depolama süresince tüm çeşitlerde antioksidan kapasitesi muhafaza süresi ve çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.72**). ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’nde antioksidan kapasite değerleri 90. günde düşmüş, sonra tekrar artmıştır. ‘Santa Maria’ çeşidinde ise antioksidan kapasitesi artmıştır. Soğuk depolama sürecinde muhafaza sürelerine göre en yüksek ortalama kapasite değeri 120. günde (%77.75), en düşük 90. günde (%64.88) belirlenmiştir. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama değer ‘Santa Maria’ (%75.03), en düşük değer ‘Sonbahar İncisi’ (%71.79) meyvelerinde saptanmıştır.

Raf ömrü süreçlerinde meyvelerin güneş görmeyen tarafında belirlenen antioksidan kapasitesi, ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde değerler raf ömrü ilerledikçe azalırken ‘Selçuk Bey’de raf ömrü süresi ilerledikçe önce artmış ardından azalmış, ‘Santa Maria’ meyvelerinde ise sürekli olarak artmıştır ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.73**). Raf ömrü sürecinde 0+7. ve 60+7. günlerde en yüksek antioksidan kapasitesi ‘Ateş Kırmızısı’ (sırasıyla %68.97 ve %66.08), en düşük ‘Santa Maria’ (sırasıyla %48.04 ve %51.93) meyvelerinde belirlenmiştir.

İkinci yılda raf ömrü süreçlerinde bütün çeşitlerde antioksidan kapasite değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit $\times$ raf ömrü süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.73**). ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’nde antioksidan kapasitesi raf ömrü sürecinin 90+7. gününde bir düşüş göstermiş, sonra tekrar artarken, ‘Santa Maria’ çeşidinde dalgalanmalar göstermekle beraber bir miktar azalmıştır. Raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama antioksidan kapasite değeri 150+7. günde (%75.20), en düşük 90+7. günde (%64.34) saptanmıştır.

Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama değer ‘Sonbahar İncisi’ (%73.43), en düşük değer ‘Santa Maria’ (%70.41) meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelge 4.73**).

Çizelge 4.73 Raf ömrü süreçlerinde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	68.97±0.09 ^{A,a1}	53.30±3.15 ^{A,bc}	59.41±1.73 ^{A,b}	48.04±0.32 ^{C,c}	57.43±2.47
60+7	66.08±0.59 ^{B,a}	61.12±0.34 ^{A,b}	57.28±0.77 ^{A,c}	51.93±0.94 ^{B,d}	59.11±1.59
78+7	-	-	39.34±2.34 ^B	-	39.34±2.34
101+7	-	-	-	64.03±0.87 ^A	64.03±0.87
120+7	-	40.12±2.61 ^B	-	-	40.12±2.61
Ortalama	67.53±0.70	51.52±3.29	52.01±3.30	54.67±2.44	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.009	0.002	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	75.43±1.79 ^{A,a1}	68.96±0.51 ^{B,b}	78.00±0.63 ^{AB,a}	77.63±0.86 ^{A,a}	75.01±1.18 ^{A2}
30+7	72.57±1.15 ^{A,a}	75.60±1.70 ^{A,a}	70.23±0.66 ^{CD,a}	74.20±0.75 ^{AB,a}	73.15±0.77 ^A
60+7	72.63±0.36 ^{A,a}	72.36±0.91 ^{AB,a}	73.40±0.32 ^{BC,a}	76.10±1.02 ^{A,a}	73.62±0.54 ^A
90+7	63.33±2.40 ^{B,ab}	66.67±4.70 ^{B,a}	66.33±1.20 ^{D,ab}	61.03±0.96 ^{D,b}	64.34±1.36 ^B
120+7	77.33±0.33 ^{A,a}	77.50±0.28 ^{A,a}	76.66±0.33 ^{AB,a}	64.33±0.88 ^{CD,b}	73.96±1.69 ^A
150+7	75.00±0.00 ^{A,b}	77.86±0.13 ^{A,ab}	81.00±0.00 ^{A,a}	68.50±1.50 ^{BC,c}	75.20±1.63 ^A
Ortalama	72.58±1.25 ^{ab3}	73.16±1.25 ^a	73.43±1.20 ^a	70.41±1.61 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın 1. yılında soğuk depolama süreçlerinde ‘Ateş Kırmızısı’ dışındaki tüm çeşitlerde meyvelerin güneş görmeyen tarafındaki fenolik bileşik değerleri muhafaza süresine bağlı olarak önce düşmüş sonra artmıştır ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.74). Soğuk depolama başlangıcında en yüksek fenolik bileşik miktarı ‘Sonbahar İncisi’ (419.62 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Santa Maria’ (332.71 mg GAE/kg DW), 60. günde ise en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (376.00 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Santa Maria’ (mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir. Çalışmanın 2. yılında soğuk depolama süresince tüm çeşitlerde fenolik bileşik değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.74). Tüm çeşitlerde fenolik bileşik miktarı depolama süresince dalgalanmalar göstermiş, son dönemde, ilk döneme göre düşmüştür. Soğuk depolama süreçlerinde en yüksek ortalama değer depolama başlangıcında (692.50 mg GAE/kg DW), en düşük 120. günde (366.80 mg GAE/kg DW) saptanmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama değer ‘Santa Maria’

(624.50 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (483.80 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.74 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	360.10±15.20 ^{ad1,b2}	343.00±14.00 ^{A,b}	419.62±6.53 ^{B,a}	332.71±2.89 ^{B,b}	363.8±11.20
60	376.00±33.10 ^{ad,a}	214.26±5.66 ^{C,b}	206.64±7.70 ^{C,b}	63.04±1.97 ^{C,c}	212.4±35.30
78	-	-	792.80±44.20 ^A	-	792.80±44.20
101	-	-	-	414.40±14.70 ^A	414.40±14.70
120	-	258.67±0.51 ^B	-	-	258.67±0.51
Ortalama	368.1±16.70	272.00±19.40	473.00±86.70	266.50±55.00	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.002	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.648	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	556.50±36.00 ^{BC,b2}	601.00±116.00 ^{AB,b}	927.50±39.80 ^{A,a}	684.90±34.80 ^{A,b}	692.50±51.60 ^{A3}
30	886.30±18.50 ^{A,a}	744.38±0.24 ^{A,ab}	502.50±42.40 ^{BC,c}	550.60±21.40 ^{A,bc}	670.90±47.60 ^A
60	679.90±39.30 ^{AB,a}	517.00±31.80 ^{AB,a}	534.90±94.50 ^{BC,a}	648.00±163.00 ^{A,a}	594.90±46.60 ^{AB}
90	458.20±26.90 ^{BCD,bc}	253.70±17.20 ^{C,c}	505.60±49.90 ^{BC,b}	735.80±30.90 ^{A,a}	488.30±53.60 ^{BC}
120	233.40±16.40 ^{D,b}	353.00±116.00 ^{BC,ab}	307.90±11.40 ^{B,c}	573.00±28.90 ^{A,a}	366.80±46.00 ^C
150	398.40±24.30 ^{CD,a}	433.90±36.30 ^{BC,a}	615.57±0.00 ^{B,a}	520.21±2.50 ^{A,a}	469.30±29.70 ^{BC}
Ortalama	543.50±53.80 ^{ab4}	483.80±45.80 ^b	559.40±54.40 ^{ab}	624.50±31.80 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.004			
Muhafaza süresi		0.000			
Çeşit × muhafaza süresi		0.000			

¹P≤ 0.05 düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ²P≤ 0.05 düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın 1. yılında raf ömrü süreçlerinde tüm çeşitlerde toplam fenolik bileşik miktarları muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.75). Bu parametre değerleri ‘Ateş Kırmızısı’nda raf ömrü süreçleri ilerledikçe azalmış, diğer çeşitlerde artmıştır. Raf ömrü süreçlerinde 0+7. günde en yüksek değer ‘Ateş Kırmızısı’ (536.20 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (117.10 mg GAE/kg DW), 60+7. günde ise en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (540.00 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Santa Maria’ (340.10 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir. Çalışmanın 2. yılında raf ömrü süreçlerinde tüm çeşitlerde meyve kabuğu güneş görmeyen tarafında fenolik bileşik değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.75). Tüm çeşitlerde fenolik bileşik miktarı raf ömrü süreçlerinde dalgalanmalar göstermiş, son dönemde, ilk döneme göre düşük olduğu görülmüştür. Raf ömrü sürecinde en yüksek ortalama değer 0+7. günde (797.70 mg

GAE/kg DW), en düşük 90+7. günde (478.70 mg GAE/kg DW), çeşitlere göre ise en yüksek ortalama değer ‘Ateş Kırmızısı’ (685.10 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (576.00 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.75 Raf ömrü süreçlerinde meyve kabuğunun güneş görmeyen tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/g DW) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	536.20±19.70 ^{A,a1}	117.10±14.70 ^{B,d}	396.05±7.74 ^{C,b}	254.74±9.18 ^{C,c}	326.00±47.50
60+7	342.00±10.90 ^{B,b}	350.33±9.20 ^{A,b}	540.00±13.70 ^{A,a}	340.10±15.50 ^{B,b}	393.10±26.10
78+7	-	-	482.36±6.97 ^B	-	482.36±6.97
101+7	-	-	-	405.33±8.46 ^A	405.33±8.46
120+7	-	343.00±12.90 ^A	-	-	343.00±12.90
Ortalama	439.10±44.60	270.10±38.80	472.8±4.67	333.40±22.50	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.001	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	767.00±17.60 ^{AB,bl}	1000.80±29.90 ^{A,a}	683.67±9.41 ^{A,b}	739.40±19.50 ^{AB,b}	797.7±37.5 ^{A2}
30+7	689.10±51.60 ^{AB,a}	582.20±27.50 ^{BC,a}	687.00±116.00 ^{A,,a}	772.20±10.70 ^{A,a}	682.8±34.4 ^{AB}
60+7	783.20±69.00 ^{A,a}	674.90±86.60 ^{B,ab}	505.10±23.60 ^{A,b}	651.00±151.00 ^{AB,ab}	653.5±50.2 ^B
90+7	540.10±12.30 ^{AB,a}	415.09±4.15 ^{C,a}	465.60±25.21 ^{A,ab}	494.10±35.20 ^{BC,a}	478.7±16.7 ^C
120+7	751.50±28.80 ^{AB,a}	433.00±118.00 ^{BC,b}	553.70±22.70 ^{A,ab}	351.05±9.41 ^{C,b}	522.4±52.6 ^C
150+7	527.00±2.86 ^{B,a}	543.60±30.40 ^{BC,a}	529.86±0.00 ^{A,a}	499.50±41.10 ^{BC,a}	523.3±13.7 ^C
Ortalama	685.1±28.9 ^{a3}	606.8±52.5 ^{ab}	576.0±30.2 ^b	589.6±44.8 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.023			
Raf ömrü süresi		0.000			
Çeşit × raf ömrü süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.10 Meyve etinin güneş gören tarafında antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik değerleri

Çalışmanın 1. yılında soğuk depolama süreçlerinde meyve etinin güneş gören kısmında belirlenen antioksidan kapasitesi değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.058$) (Çizelge 4.76). ‘Sonbahar İncisi’, ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Santa Maria’ meyvelerinde antioksidan kapasitesi depolama ilerledikçe azalırken, ‘Selçuk Bey’ çeşidinde depolama süresi ilerledikçe artmıştır. Soğuk depolama başlangıcında en yüksek antioksidan kapasite değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (%62.09), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (%6.88), 60. günde ise en yüksek ‘Selçuk Bey’ (%58.15), en düşük ‘Santa Maria’ (%28.10) meyvelerinde belirlenmiştir. Çalışmanın 2. yılında soğuk depolama süreçlerinde tüm çeşitlerde meyve

etinin güneş gören tarafında belirlenen değerler çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.76**). Tüm çeşitlerde genel olarak antioksidan kapasitesi değerleri depolama ilerledikçe önce azalmış, ardından son dönemde artmıştır. Soğuk depolama süreçlerinde en yüksek ortalama değer 150. günde (%80.00), en düşük değer 120. günde (%67.50), çeşitler içinde ise en yüksek ortalama değer ‘Selçuk Bey’ (%78.56), en düşük değer ‘Ateş Kırmızısı’ (%69.98) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.76 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve etinin güneş gören tarafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1.yıl					
0	62.09±0.80 ^{A,a1}	55.78±1.22 ^{A,ab}	6.88±1.18 ^{C,c}	50.89±2.06 ^{A,b}	43.91±6.58
60	50.67±2.25 ^{B,b}	58.15±1.08 ^{A,a}	52.62±0.59 ^{B,ab}	28.10±1.09 ^{B,c}	47.38±3.51
78	-	-	58.79±0.63 ^A	-	58.79±0.63
101	-	-	-	26.57±0.59 ^B	26.57±0.59
120	-	59.89±0.72 ^A	-	-	59.89±0.72
Ortalama	56.38±2.77	57.94±0.78	39.44±8.20	35.19±3.99	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.009	0.078	0.000	0.000	
2.yıl					
0	79.46±0.82 ^{A,a1}	78.56±0.57 ^{B,a}	71.06±0.12 ^{BC,b}	74.06±0.03 ^{BC,b}	75.79±1.05 ^{AB2}
30	72.16±0.64 ^{B,bc}	77.16±0.46 ^{B,a}	74.30±0.30 ^{AB,ab}	69.56±0.78 ^{CD,c}	73.30±0.87 ^{BC}
60	72.00±1.15 ^{B,b}	78.66±0.72 ^{B,a}	74.93±1.11 ^{AB,ab}	65.07±8.54 ^{DE,c}	72.67±2.39 ^{BC}
90	61.93±1.79 ^{C,c}	75.33±1.45 ^{B,a}	70.67±1.33 ^{BC,b}	76.16±0.46 ^{B,a}	71.03±1.80 ^{CD}
120	65.33±1.45 ^{C,b}	75.66±0.33 ^{B,a}	68.33±1.76 ^{C,b}	60.67±1.45 ^{E,c}	67.50±1.74 ^D
150	68.50±0.50 ^{C,c}	86.00±0.00 ^{A,a}	78.00±0.00 ^{A,b}	83.50±0.50 ^{A,a}	80.00±2.68 ^A
Ortalama	69.98±1.49 ^{b3}	78.56±0.90 ^a	72.24±0.82 ^b	70.80±2.19 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın 1. yılında, raf ömrü süreçlerinde ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ meyvelerinde meyve etinin güneş gören tarafında belirlenen antioksidan kapasitesi değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiş ($P \leq 0.05$), diğer çeşitlerde ortaya çıkan farklılıklar önemli olmamıştır ($P \geq 0.05$) (**Çizelge 4.77**). ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde antioksidan kapasite değerleri raf ömrü ilerledikçe önce artmış, ardından azalmıştır. Raf ömrü sürecinde 0+7. günde en yüksek antioksidan kapasitesi değeri ‘Ateş Kırmızısı’ (%65.91), en düşük ‘Selçuk Bey’ (%51.84), 60+7. günde ise en

yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (%68.26), en düşük ‘Selçuk Bey’ (%52.34) meyvelerinde belirlenmiştir. Çalışmanın 2. yılında raf ömrü sürelerinde tüm çeşitlerde meyve etinin güneş gören tarafında ölçülen antioksidan kapasite değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.77). Tüm çeşitlerde genel olarak antioksidan kapasite değerleri raf ömrü süreçleri ilerledikçe önce azalmış, ardından son dönemlerde artmıştır. Raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama değer 150+7. günde (%82.21), en düşük 90+7. günde (%65.08), çeşitlere göre ise en yüksek ortalama değer ‘Ateş Kırmızısı’ (%76.64), en düşük değer ‘Santa Maria’ (%71.81) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.77 Raf ömrü süreçlerinde meyve etinin güneş gören tarafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1.yıl					
0+7	65.91±1.31 ^{öd1,a2}	51.84±2.75 ^{öd,b}	55.31±0.85 ^{B,b}	53.48±0.02 ^{B,b}	56.64±1.79
60+7	63.63±0.48 ^{öd,b}	52.34±1.26 ^{öd,d}	68.26±0.88 ^{A,a}	58.19±0.55 ^{A,c}	60.61±1.83
78+7	-	-	10.49±3.24 ^C	-	10.49±3.24
101+7	-	-	-	57.95±0.98 ^A	57.95±0.98
120+7	-	45.92±1.29 ^{öd}	-	-	45.92±1.29
Ortalama	64.77±0.80	50.03±1.40	44.69±8.81	56.54±0.83	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.001	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.178	0.097	0.000	0.004	
2.yıl					
0+7	76.53±4.21 ^{ABC,a2}	76.70±0.75 ^{B,a}	77.50±0.55 ^{BC,a}	80.53±0.61 ^{AB,a}	77.82±1.05 ^{B3}
30+7	78.36±0.87 ^{AB,a}	78.13±0.49 ^{AB,a}	62.90±1.00 ^{D,b}	75.50±0.26 ^{B,a}	73.72±1.94 ^C
60+7	72.70±2.69 ^{BC,ab}	67.37±5.27 ^{C,b}	76.53±0.26 ^{C,a}	75.90±0.60 ^{B,a}	73.13±1.67 ^C
90+7	69.67±1.33 ^{C,a}	65.33±0.66 ^{C,a}	71.00±0.57 ^{CD,a}	54.33±1.76 ^{D,b}	65.08±2.04 ^D
120+7	81.66±0.66 ^{A,a}	85.00±0.00 ^{A,a}	83.96±0.57 ^{AB,a}	64.66±0.66 ^{C,b}	78.83±2.50 ^{AB}
150+7	83.00±0.00 ^{A,ab}	79.23±0.39 ^{AB,b}	86.00±0.00 ^{A,a}	84.00±1.00 ^{A,ab}	82.21±0.95 ^A
Ortalama	76.64±1.39 ^{a4}	75.29±1.83 ^a	75.11±1.92 ^a	71.81±2.51 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın 1. yılında, soğuk depolama süresince, meyve etinin güneş gören tarafında belirlenen toplam fenolik bileşik miktarları ‘Selçuk Bey’ meyvelerinde muhafaza süresi ile dalgalanmalar göstermiş, ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde ise muhafaza süresinin ilerlemesi ile artmıştır ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.78). Soğuk depolama başlangıcında en

yüksek fenolik bileşik miktarı ‘Ateş Kırmızısı’ (298.00 mg GAE/g DW), en düşük ‘Santa Maria’ (115.10 mg GAE/kg DW), 60. günde ise en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (349.86 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (111.40 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir. Çalışmanın 2. yılında soğuk depolama süreçlerinde tüm çeşitlerde belirlenen fenolik bileşik değerleri, çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.78**). ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’de fenolik bileşik miktarı depolama süresi ilerledikçe azalırken, ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinde depolama süresince önce azalmış, ardından son dönemde yeniden artmıştır. Soğuk depolama süreçlerinde en yüksek ortalama fenolik bileşik miktarı 60. günde (664.00 mg GAE/kg DW), en düşük 150. günde (208.90 mg GAE/kg DW), çeşitlere göre ise en yüksek ‘Santa Maria’ (574.00 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (303.30 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.78 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve etinin güneş gören tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	298.00±16.80 ^{öd1,a2}	123.90±12.40 ^{B,c}	219.02±4.36 ^{C,b}	115.10±6.63 ^{B,c}	189.0±23.1
60	349.86±9.63 ^{öd,a}	111.40±37.70 ^{B,c}	258.00±10.30 ^{B,b}	332.71±3.95 ^{A,a}	268.9±25.90
78	-	-	330.81±4.50 ^A	-	330.81±4.50
101	-	-	-	124.38±1.56 ^B	124.38±1.56
120	-	207.00±13.10 ^A	-	-	207.00±13.10
Ortalama	323.9±14.50	155.40±14.60	269.30±16.70	190.7±35.60	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.055	0.009	0.000	0.000	
2. yıl					
0	656.80±11.60 ^{B,c2}	380.57±3.93 ^{AB,b}	698.10±10.20 ^{A,a}	920.60±17.30 ^{A,a}	661.80±58.00 ^{A3}
30	642.00±19.70 ^{B,ab}	273.00±106.00 ^{B,c}	794.60±76.50 ^{A,a}	495.10±17.80 ^{B,b}	551.20±64.60 ^B
60	854.40±32.80 ^{A,a}	469.60±98.30 ^{A,b}	511.80±11.70 ^{B,b}	820.30±76.30 ^{A,a}	664.00±59.40 ^A
90	348.67±2.62 ^{C,b}	376.30±21.30 ^{AB,b}	301.05±0.62 ^{C,b}	539.62±6.52 ^{B,a}	391.40±27.50 ^C
120	420.33±3.43 ^{C,a}	223.90±22.00 ^{BC,bc}	375.33±6.12 ^{BC,ab}	208.19±7.89 ^{C,c}	306.90±28.40 ^D
150	80.57±0.71 ^{D,b}	96.00±17.10 ^{C,b}	415.57±0.00 ^{BC,a}	403.07±8.93 ^{B,a}	208.90±58.40 ^D
Ortalama	525.20±59.10 ^{a4}	303.30±36.20 ^b	527.00±48.60 ^a	574.00±62.50 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

⁴ $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir depolama süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın 1. yılında, raf ömrü süreçlerinde meyve etinin güneş gören tarafında belirlenen toplam fenolik bileşik miktarları istatistiksel olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.79).

Çizelge 4.79 Raf ömrü süreçlerinde meyve etinin güneş gören tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	197.83±7.55 ^{B,cl}	333.90±14.90 ^{A,b}	129.74±7.15 ^{C,d}	533.79±9.21 ^{A,a}	298.80±46.70
60+7	363.90±13.30 ^{A,a}	263.70±12.10 ^{B,c}	268.10±10.80 ^{A,bc}	315.57±6.50 ^{B,ab}	302.80±13.10
78+7	-	-	218.70±13.50 ^B	-	218.70±13.50
101+7	-	-	-	276.29±4.47 ^C	276.29±4.47
120+7	-	275.57±2.43 ^B	-	-	275.57±2.43
Ortalama	280.90±37.80	291.00±12.20	205.50±20.90	375.20±40.20	
<i>Varyasyon kaynakları</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.001			
Raf ömrü süresi	0.000	0.009	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	548.70±23.30 ^{A,a1}	567.00±33.60 ^{B,a}	345.57±2.58 ^{C,b}	642.72±8.37 ^{AB,a}	526.0±34.30 ^{B2}
30+7	474.90±14.30 ^{A,b}	523.40±42.80 ^{BC,b}	908.90±41.20 ^{A,a}	636.80±41.50 ^{AB,b}	636.0±53.10 ^A
60+7	475.80±60.60 ^{A,b}	342.00±2.14 ^{C,b}	505.10±23.60 ^{BC,b}	807.20±54.60 ^{A,a}	483.5±72.70 ^B
90+7	378.70±12.10 ^{A,b}	817.70±12.80 ^{A,a}	465.60±25.10 ^{BC,a}	244.14±4.13 ^{C,b}	434.3±68.40 ^{BC}
120+7	368.40±13.00 ^{A,b}	94.10±33.10 ^{D,c}	553.70±22.70 ^{B,a}	539.40±10.40 ^{B,a}	277.0±56.90 ^D
150+7	491.64±9.65 ^{A,a}	119.38±5.61 ^{D,b}	529.86±0.00 ^{BC,a}	583.40±10.70 ^{B,a}	359.3±74.30 ^{CD}
Ortalama	454.3±19.2 ^{b3}	410.6±62.70 ^b	391.6±73.7 ^b	575.2±44.9 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Raf ömrü süresi		0.000			
Çeşit × raf ömrü süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

‘Ateş Kırmızısı’nda fenolik bileşik miktarı raf ömrü süresi ilerledikçe artmış, ‘Santa Maria’ çeşidinde raf ömrü süresi ile azalmış, diğer çeşitlerde ise dalgalanmalar göstermiştir. Raf ömrü sürecinde 0+7. günde en yüksek fenolik bileşik miktarı ‘Santa Maria’ (533.79 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (129.74 mg GAE/kg DW), 60+7. günde ise en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (363.90 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (263.70 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir. Çalışmanın 2. yılında raf ömrü süreçlerinde tüm çeşitlerde fenolik bileşik miktarları çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.79). ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Santa Maria’da fenolik bileşik miktarı raf ömrü süresi ilerledikçe dalgalanmalar göstermiş ve son dönemde ilk döneme göre azalmıştır. ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde bu değer raf ömrü süresince önce artmış, ardından bu döneme

göre yeniden azalmıştır. Raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama fenolik bileşik miktarı 30+7. günde (636.00 mg GAE/kg DW), en düşük 120+7. günde (277.00 mg GAE/kg DW), çeşitlere göre ise en yüksek ‘Santa Maria’ (575.20 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (391.60 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir.

4.2.11 Meyve etinin güneş görmeyen tarafında antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik değerleri

Çalışmanın 1. yılında soğuk depolama süresince meyve etinin güneş görmeyen tarafında belirlenen antioksidan kapasite değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.80).

Çizelge 4.80 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve etinin güneş görmeyen tarafında antioksidan kapasite (%inhibisyon) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	69.11±0.31 ^{A,a1}	34.73±1.64 ^{B,c}	60.39±39 ^{A,b}	27.89±2.71 ^{C,c}	48.03±5.85
60	20.71±0.69 ^{B,c}	55.84±0.24 ^{A,b}	53.15±0.56 ^{B,b}	63.04±9.72 ^{A,a}	48.19±2.81
78		-	50.32±1.33 ^B	-	50.32±1.33
101		-	-	45.79±1.73 ^B	45.79±1.73
120		54.21±0.80 ^A	-	-	54.21±0.80
Ortalama	44.9±10.8	48.26±3.43	54.63±1.56	45.58±5.19	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	74.63±1.01 ^{B,a1}	77.16±0.86 ^{B,a}	74.73±1.64 ^{B,a}	74.99±0.78 ^{B,a}	75.36±0.57 ^{B2}
30	71.20±1.96 ^{BC,b}	76.96±0.60 ^{B,a}	75.83±0.21 ^{B,a}	80.00±0.51 ^{A,a}	76.00±1.06 ^B
60	70.17±1.36 ^{BC,b}	76.70±1.15 ^{B,a}	77.13±0.94 ^{B,a}	74.47±1.69 ^{B,a}	74.62±1.00 ^B
90	66.93±1.21 ^{C,b}	76.70±0.88 ^{B,a}	69.33±2.73 ^{C,b}	74.03±0.68 ^{B,a}	70.49±1.05 ^C
120	84.66±0.33 ^{A,a}	69.33±0.33 ^{C,c}	78.33±0.33 ^{AB,b}	75.00±0.57 ^{B,b}	76.83±1.68 ^B
150	81.00±0.00 ^{A,a}	82.36±0.31 ^{A,a}	82.00±0.00 ^{A,a}	82.00±0.00 ^{A,a}	81.88±0.22 ^A
Ortalama	74.40±1.61 ^{b3}	75.70±1.05 ^{ab}	75.51±1.04 ^{ab}	76.42±0.78 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.036				
Muhafaza süresi	0.000				
Çeşit × muhafaza süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde antioksidan kapasite değerleri depolama ile düşüş, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde depolama süresi ile artış göstermiştir. Soğuk depolama başlangıcında en yüksek antioksidan kapasite değeri

‘Ateş Kırmızısı’ (%69.11), en düşük ‘Santa Maria’ (%27.89), 60. günde ise en yüksek ‘Santa Maria’ (%63.04), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (%20.71) meyvelerinde saptanmıştır. İkinci yılda soğuk depolama süresince tüm çeşitlerde güneş görmeyen meyve eti örneklerinde belirlenen antioksidan kapasite değerleri çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.80**). Tüm çeşitlerde antioksidan kapasitesi değerleri depolama süresinin ilerlemesine paralel olarak bir miktar azalmış, son dönemlerde artmıştır. Soğuk depolama süreçlerinde en yüksek ortalama antioksidan kapasite değeri 150. günde (%81.88), en düşük 90. günde (%70.49), çeşitlere göre ise en yüksek değer ‘Santa Maria’ (%76.42), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (%74.40) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çalışmanın 1. yılında raf ömrü süreçlerinde tüm çeşitlerde meyve etinin güneş görmeyen tarafından alınan örneklerde ölçülen antioksidan kapasite değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.81**).

Çizelge 4.81 Raf ömrü süreçlerinde meyve etinin güneş görmeyen tarafında antioksidan kapasite (% inhibisyon) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	38.26±1.99 ^{B,b1}	56.29±0.98 ^{B,a}	54.41±2.2 ^{A,a}	55.67±0.37 ^{A,a}	51.16±2.35
60+7	64.40±0.90 ^{A,a}	67.55±0.25 ^{A,a}	12.89±0.42 ^{C,c}	41.29±1.34 ^{B,b}	46.53±6.62
78+7	-	-	35.35±1.98 ^B	-	35.35±1.98
101+7	-	-	-	6.10±1.66 ^C	6.10±1.66
120+7	-	41.41±2.39 ^C	-	-	41.41±2.39
Ortalama	51.33±5.93	55.08±3.86	34.22±6.06	34.35±7.39	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Raf ömrü süresi	0.000	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0+7	75.93±1.71 ^{BC,a1}	78..50±0.89 ^{B,a}	74.63±1.23 ^{B,a}	75.97±1.25 ^{A,a}	76.25±0.69 ^{B2}
30+7	80.90±0.72 ^{AB,a}	76.60±1.08 ^{D,ab}	74.20±0.49 ^{B,b}	76.73±0.38 ^{A,ab}	77.10±0.78 ^B
60+7	70.40±0.32 ^{C,b}	75.50±2.25 ^{B,a}	75.63±0.41 ^{B,a}	78.76±0.78 ^{A,a}	75.08±1.04 ^B
90+7	73.00±1.15 ^{C,a}	63.66±0.88 ^{C,b}	55.66±0.33 ^{C,c}	68.23±1.30 ^{B,ab}	65.14±1.97 ^D
120+7	63.33±3.67 ^{D,b}	61.83±1.64 ^{C,b}	83.80±0.20 ^{A,a}	65.00±1.15 ^{BC,b}	68.49±2.83 ^C
150+7	84.00±1.00 ^{A,a}	84.33±0.33 ^{A,a}	85.00±0.00 ^{A,a}	59.50±1.50 ^{C,b}	78.13±4.08 ^A
Ortalama	74.04±1.77 ^{a3}	73.41±2.00 ^{ab}	73.55±2.45 ^a	71.36±1.70 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0.000				
Raf ömrü süresi	0.000				
Çeşit × raf ömrü süresi	0.000				

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ²büyük harfler her bir depolama süresi için ortalama değerler, ³küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde antioksidan kapasite değerleri raf ömrü ilerledikçe artarken diğer çeşitlerde dalgalanmalar göstermiştir. Raf ömrü sürecinde 0+7. günde en yüksek antioksidan kapasitesi değeri ‘Selçuk Bey’ (%56.29), en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ (%38.26), 60+7. günde ise en yüksek yine ‘Selçuk Bey’ (%67.55), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (%12.89) meyvelerinde belirlenmiştir. İkinci yılda raf ömrü süreçlerinde tüm çeşitlerde antioksidan kapasite değerleri çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.81**). ‘Santa Maria’ dışındaki tüm çeşitlerde antioksidan kapasite değerleri raf ömrü ilerledikçe dalgalanmalar göstermekle beraber, son dönemlerde artarken, ‘Santa Maria’ çeşidinde ise bu değer önce biraz artarken, ardından son döneme kadar düşüş göstermiştir. Raf ömrü süreçlerinde en yüksek ortalama antioksidan kapasite değeri 150+7. günde (%78.13), en düşük 90+7. günde (%65.14), çeşitlere göre ise en yüksek ortalama değer ‘Ateş Kırmızısı’ (%74.04), en düşük değer ‘Santa Maria’ (%71.36) meyvelerinde belirlenmiştir.

Birinci yılda soğuk depolama süresince ‘Ateş Kırmızısı’ dışındaki çeşitlerde meyve etinin güneş göremeyen tarafında belirlenen toplam fenolik bileşik miktarları muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.82**). Bu parametre değerleri, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Santa Maria’ meyvelerinde depolama süresi ilerledikçe önce azalmış, ardından artmış, ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde ise önce artmış, ardından azalmıştır. Soğuk depolama başlangıcında en yüksek fenolik bileşik miktarı ‘Selçuk Bey’ (336.88 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (67.71 mg GAE/kg DW), 60. günde ise en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ (276.90 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (93.90 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir. Çalışmanın 2. yılında soğuk depolama süreçlerinde tüm çeşitlerde fenolik bileşik miktarları çeşit, muhafaza süresi ve çeşit × muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (**Çizelge 4.82**). ‘Selçuk Bey’ dışındaki çeşitlerde fenolik bileşik miktarı depolama süresi boyunca dalgalanmalar göstermekle beraber, genel olarak ilk döneme göre azalmıştır. ‘Selçuk Bey’ çeşidinde ise bu parametre değerlerinde 30. gün dışında önemli bir değişiklik olmamıştır. Soğuk depolama sürecinde en yüksek ortalama fenolik bileşik miktarı 30. güne (656.40 mg GAE/kg DW), en düşük 150. günde (372.40 mg GAE/kg DW), çeşitlere göre ise en yüksek ortalama değer ‘Sonbahar İncisi’ (667.70 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (353.50 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.82 Soğuk muhafaza süreçlerinde meyve etinin güneş görmeyen tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler

Muhafaza süresi (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0	204.62±9.60 ^{ödl,b2}	336.88±9.35 ^{B,a}	67.71±1.15 ^{C,c}	323.79±6.29 ^{A,a}	233.3±32.90
60	190.00±12.20 ^{ödl,b}	93.90±6.02 ^{C,c}	276.90±16.6 ^{A,a}	174.86±6.72 ^{C,b}	183.9±20.20
78		-	127.71±9.11 ^B	-	127.71±9.11
101		-	-	223.70±13.90 ^B	223.70±13.90
120		490.30±10.80 ^A	-	-	490.30±10.80
Ortalama	197.30±7.69	304.00±57.90	157.40±31.60	240.8±22.4	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit	0. gün; 0.000	60. gün; 0.000			
Muhafaza süresi	0.400	0.000	0.000	0.000	
2. yıl					
0	786.80±25.70 ^{A,a2}	293.40±13.30 ^{B,b}	702.48±2.74 ^{B,a}	638.20±13.70 ^{A,a}	605.20±57.00 ^{A3}
30	377.95±6.52 ^{CD,c}	615.3±21.50 ^{A,b}	1087.00±173.00 ^{A,a}	544.90±15.00 ^{AB,bc}	656.40±87.70 ^A
60	640.10±45.50 ^{AB,a}	351.80±80.10 ^{B,b}	653.70±22.70 ^{B,a}	582.70±49.70 ^{AB,a}	557.10±43.20 ^A
90	410.30±27.00 ^{CD,ab}	279.86±4.13 ^{B,b}	389.14±3.27 ^{C,ab}	501.52±4.13 ^{ABC,a}	395.20±24.50 ^B
120	356.52±3.04 ^{D,b}	278.20±27.40 ^{B,b}	647.00±54.30 ^{B,a}	390.30±21.80 ^{BC,b}	418.00±43.90 ^B
150	569.90±24.30 ^{B,a}	302.48±5.19 ^{B,b}	244.14±0.00 ^{C,b}	343.78±3.22 ^{C,b}	372.40±44.70 ^B
Ortalama	520.90±41.20 ^{b4}	353.50±31.60 ^c	667.70±69.10 ^a	509.40±26.30 ^b	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Muhafaza süresi		0.000			
Çeşit × muhafaza süresi		0.000			

¹ $P \leq 0.05$ düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ² $P \leq 0.05$ düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için muhafaza süreleri, küçük harfler her bir muhafaza süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir muhafaza süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Birinci yılda raf ömrü süreçlerinde ‘Ateş Kırmızısı’ dışındaki diğer çeşitlerde meyve etinin güneş görmeyen tarafından alınan örneklerde toplam fenolik bileşik miktarları muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.83). Bu parametre değerleri ‘Santa Maria’ meyvelerinde raf ömrü süresi ilerledikçe önce düşüş ardından artış, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde önce artış, ardından düşüş eğilimi izlemiştir. Raf ömrü sürecinde 0+7. günde en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı ‘Santa Maria’ (489.26 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (9.50 mg GAE/kg DW), 60+7. günde ise en yüksek ‘Ateş Kırmızısı’ (340.00 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Sonbahar İncisi’ (192.95 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir. Çalışmanın 2. yılında raf ömrü süreçlerinde tüm çeşitlerde fenolik bileşik miktarları çeşit, raf ömrü süresi ve çeşit × raf ömrü süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$) (Çizelge 4.83). Tüm çeşitlerde fenolik bileşik miktarı raf ömrü süreçlerinde dalgalanmalar göstermekle beraber, genel olarak ilk döneme göre azalmıştır. Raf ömrü süreçlerinde göre en yüksek ortalama değer 30+7. günde (624.30 mg GAE/kg DW), en düşük 150+7. günde (191.20

mg GAE/kg DW), çeşitlere göre ise en yüksek ortalama değer ‘Santa Maria’ (578.80 mg GAE/kg DW), en düşük ‘Selçuk Bey’ (404.90 mg GAE/kg DW) meyvelerinde belirlenmiştir.

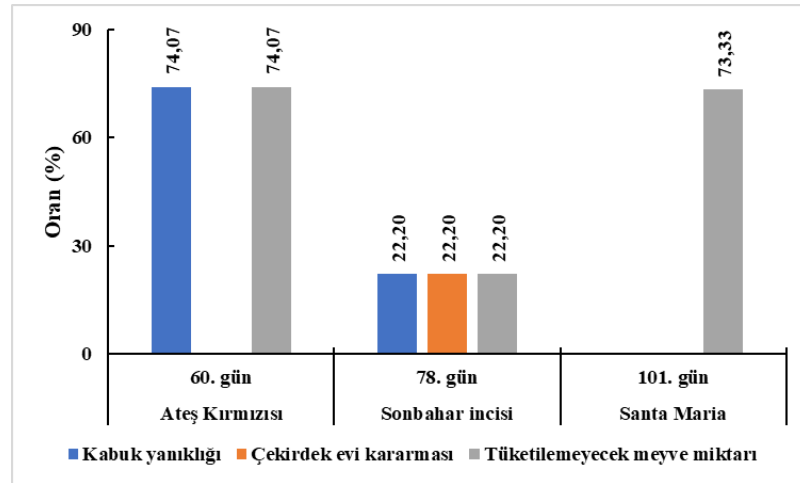
Çizelge 4.83 Raf ömrü süreçlerinde meyve etinin güneş görmeyen tarafında toplam fenolik bileşik (mg GAE/kg DW) değerlerindeki değişimler

Raf ömrü (gün)	‘Ateş Kırmızısı’	‘Selçuk Bey’	‘Sonbahar İncisi’	‘Santa Maria’	Ortalama
1. yıl					
0+7	317.10±14.20 ^{öd1,b2}	50.81±5.09 ^{C,c}	9.50±1.64 ^{C,d}	489.26±3.36 ^{A,a}	216.70±59.40
60+7	340.00±11.90 ^{öd,a}	197.70±11.50 ^{A,b}	192.95±5.72 ^{A,b}	198.31±8.87 ^{B,b}	232.20±19.20
78+7	-	-	127.60±15.50 ^B	-	127.60±15.50
101+7	-	-	-	201.88±1.75 ^B	201.88±1.75
120+7	-	145.60±13.30 ^B	-	-	145.60±13.30
Ortalama	328.55±9.73	131.40±22.10	110.00±27.30	296.50±48.30	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.gün; 0.000	60.gün; 0.000		
Raf ömrü süresi		0.285	0.000	0.000	0.000
2. yıl					
0+7	579.60±27.50 ^{A,ab2}	675.00±200.00 ^{A,a}	416.10±12.30 ^{BC,b}	770.30±13.30 ^{A,a}	610.20±58.60 ^{AB3}
30+7	549.14±6.86 ^{A,ab}	389.90±79.40 ^{BC,b}	778.90±37.10 ^{A,a}	779.10±10.40 ^{A,a}	624.30±53.10 ^A
60+7	580.00±160.00 ^{A,a}	586.00±106.00 ^{AB,a}	621.00±24.30 ^{AB,a}	576.80±60.30 ^{AB,a}	590.80±43.60 ^{AB}
90+7	421.52±8.33 ^{A,a}	585.10±17.90 ^{AB,a}	520.30±21.20 ^{AB,a}	345.30±38.60 ^{B,a}	468.10±29.50 ^{BC}
120+7	320.09±2.27 ^{AB,b}	61.29±20.06 ^{D,c}	622.70±21.80 ^{AB,a}	575.81±8.19 ^{AB,a}	395.00±67.90 ^C
150+7	103.08±1.78 ^{B,a}	132.24±6.30 ^{CD,a}	229.86±0.00 ^{C,a}	348.43±2.86 ^{B,a}	191.20±37.10 ^D
Ortalama	444.50±46.3 ^{b4}	404.90±66.2 ^b	569.20±38.7 ^a	578.80±44.3 ^a	
<i>Varyasyon kaynakları (P)</i>					
Çeşit		0.000			
Raf ömrü süresi		0.000			
Çeşit × raf ömrü süresi		0.000			

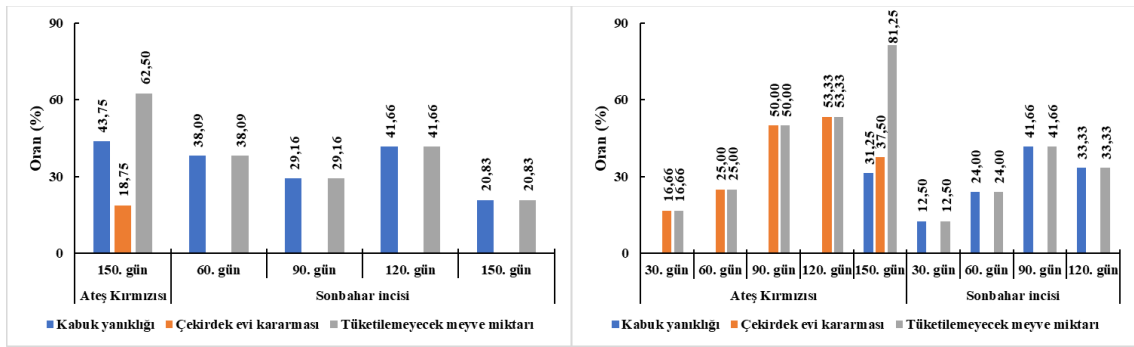
¹P ≤ 0.05 düzeyinde öd, değerler arasındaki farklılıklar önemli değildir, ²P ≤ 0.05 düzeyinde, büyük harfler her bir çeşit için raf ömrü süreleri, küçük harfler her bir raf ömrü süresi için çeşitler, ³büyük harfler her bir raf ömrü süresi için ortalama değerler, ⁴küçük harfler her bir çeşit için ortalama değerler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

4.2.12 Fizyolojik bozukluklar ve tüketilemeyecek meyve miktarı

Kabuk yanıklığı: Çalışmanın birinci yılında soğuk depolamanın 60. gününde ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde %74.07 oranında, ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde ise 78. günde %22.22 oranında yüzeysel kabuk yanıklığı belirlenmiştir. Raf ömrü süreçlerinde ise hiçbir çeşitte gözlenmemiştir. Soğuk depolama süreçlerinde ikinci yılda çeşitlerde belirlenen kabuk yanıklığı değerleri istatistiksel düzeyde önemli olmamış, ancak muhafaza süreleri ilerledikçe, ortalama kabuk yanıklığı değeri artmıştır. Kabuk yanıklığı ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde 60. günde %38.09, 150. günde %20.83, ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde sadece 150. günde %43.75 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.9 ve 4.10).



Şekil 4.9 Çalışmanın 1. yılında soğuk depolama süreçlerinde belirlenen fizyolojik bozulmalar ve tüketilemeyecek meyve miktarı



Şekil 4.10 Çalışmanın 2. yılında soğuk depolama (sol) ve raf ömrü süreçlerinde (sağ) belirlenen fizyolojik bozulmalar ve tüketilemeyecek meyve miktarı

Raf ömrü süreçlerinde ikinci yılda kabuk yanıklığı değerleri bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel düzeyde önemli olmamıştır ($P \geq 0.05$). Ancak, ortalama kabuk yanıklığı değerleri raf ömrü süreçlerinin ilerlemesine paralel olarak artmıştır. ‘Sonbahar İncisi’ meyvelerinde 30. günde %12.50, 120. günde %33.33, ve ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde sadece 150. günde %31.25 oranında kabuk yanıklığı belirlenmiştir (Şekil 4.9 ve 4.10).

Çekirdek evi kararması: Çalışmanın 1. yılında soğuk depolama süreçlerinde sadece ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde çekirdek evi kararması oranı muhafaza süresince artmış ve 78. günde %22.20 olarak belirlenmiştir. Diğer çeşitlerde çekirdek evi kararması

gözlenmemiştir. Aynı yıl raf ömrü süreçlerinde hiçbir çeşitte çekirdek evi kararması gözlenmemiştir. Çalışmanın 2. yılında soğuk depolama süreçlerinde sadece ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde çekirdek evi kararması 150. günde %18.75 olarak belirlenmiştir. Raf ömrü süreçlerinde sadece ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde çekirdek evi kararması belirlenmiş ve bu değer 30+7. gün raf ömrü süresinden itibaren son döneme kadar dalgalanmalar göstermiştir (Şekil 4.9, 4.10).

Tüketilemeyecek meyve miktarı: Birinci yılda soğuk depolama süresince ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde 60. günde % 74.70, ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde 78. günde %22.20, ‘Santa Maria’ çeşidinde ise 101. günde % 73.33 olarak belirlenen tüketilemeyecek meyve miktarı, raf ömrü süreçlerinde gözlenmemiştir. İkinci yılda soğuk depolama süresince çeşitlerin hiç birinde tüketilemeyecek meyve oranı istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). ‘Selçuk Bey’ ve ‘Santa Maria’da bu oran sıfırken, ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde % 62.50, ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde ise 60. günde %38.09, 150. günde %20.83 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.9 ve 4.10).

İkinci yıl raf ömrü süreçlerinde çeşitlerden hiç birinde tüketilemeyecek meyve oranı istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). Çeşitlerden ‘Selçuk Bey’ ve ‘Santa Maria’da bu oran sıfırken, ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde 30. günde % 16.66 olan değer 150. günde %81.25, ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde ise 30. günde %12.50, 120. günde %33.33’e yükselmiştir (Şekil 4.9 ve 4.10).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmanın ilk yılında çeşitlerin tomurcuk patlama tarihleri 26 Mart ile 2 Nisan 2022 tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise tomurcuk patlaması 18 - 31 Mart tarihleri arasında olmuştur (**Çizelge 4.2**). Bu durum, fenolojik süreçlerin yıllar arası iklim farklılıklarına duyarlılığını göstermektedir. Literatürde, özellikle sıcaklık ve soğuklama süreçlerinin tomurcuk patlamasını yönlendirdiğine dair çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Luedeling ve Brown 2011, Fadón vd. 2023). Meyvelerin olgunlaşması için tam çiçeklenmeden sonra en fazla güne gerek duyan çeşitler ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Selçuk Bey’ olmuş ve bu çeşitler daha yüksek etkili sıcaklık toplamına (EST) gerek duymuştur. ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Selçuk Bey’ çeşitlerinin olgunlaşma için daha uzun süre ve daha yüksek ET (Etkili Sıcaklık Toplamı) ihtiyacı göstermesi, bu çeşitlerin geççi karaktere sahip olduğunu ve daha yoğun sıcaklık birikimine dayanarak gelişimlerini tamamladıklarını göstermektedir (Łysiak 2022). Birinci yılda meyve ağırlığı en düşük tam çiçeklenmeden sonra 86. günde (67.80 g) ‘Ateş Kırmızısı’, ikinci yıl ise 77. günde (60.00 g) ‘Santa Maria’; en yüksek ilk yıl 122. günde (178.60 g) ‘Sonbahar İncisi’, ikinci yıl 93. Gün (130.00 g) ‘Ateş Kırmızısı’ meyvelerinde belirlenmiştir. Benzer şekilde meyve boyu, meyve eni ve SÇKM kapsamında da artış gözlenmiş, nişasta düzeyi ve MES değerleri ise tüm çeşitlerde düşmüştür (**Çizelge 4.3**). Bu veriler, hem genetik faktörlerin hem de yıllar arası çevresel değişimlerin meyve gelişimi ve ağırlığını etkilediğini vurgulamaktadır. Meyve boyu, eni ve SÇKM değerlerinde olgunlaşma sürecine paralel artış gözlenmiş; bu gelişim, meyvenin büyüme süreciyle uyumludur. Nişasta düzeyi ve Meyve Eti Sertliği (MES) değerlerinde düşüş meydana gelmiş, bu durum nişastanın şekerlere dönüşümü ile meyvenin yumuşamasını temsil eden fizyolojik olgunluğu göstermektedir (Pasquariello vd. 2013, Mesa vd. 2016).

Çalışmanın ilk yıl soğuk depolama süresince ‘Santa Maria’ armut çeşidi dışındaki tüm armut çeşitlerine ait meyvelerin güneş gören taraflarına ait L^* değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ilk yılda raf ömrü süresince tüm çeşitlerde ($P \leq 0.05$) çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir. İkinci yılda ise hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Tüm bu süreçler boyunca L^*

değerleri sürecin ilerlemesiyle birlikte bazı çeşitlerde düşüş gösterirken, genelde dalgalanmalar göstermiştir. Muhafaza sürelerine göre ise L^* değerleri genellikle azalırken, ikinci yıl raf ömrü sürecinde bu değerdeki değişim önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). Meyvelerin güneş gören taraflarına ait L^* değerleri tüm süreçlerde en yüksek ortalama değerleri ‘Santa Maria’ çeşidinde gösterirken, en düşük değerler yine her yıl hem depolama hem de raf ömrü süreçleri için ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde saptanmıştır (**Çizelgeler 4.4, 4.5**). Soğuk depolama süresince meyvelerde görülen L^* değerlerindeki değişiklik, klorofil parçalanması, fenolik bileşiklerin oksidasyonu ve epidermal hücre yapılarının bozulması ile yakından ilişkilidir. Özellikle kabuğun güneş gören kısmı, bu değişimlere daha açık hale gelir. Bu bağlamda kabukta L^* değerlerindeki azalma, meyvede kararmaya veya matlaşmaya işaret eder. İkinci yıl boyunca çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonunun anlamlı hale gelmesi, çevresel koşulların (sıcaklık, güneşlenme süresi, derim zamanı gibi) yıllar arasında değişmesinden kaynaklanıyor olabilir. Derim öncesi güneşlenme miktarı, özellikle güneş gören tarafın renk yoğunluğunu artırmakta ve dolayısıyla L^* değerleri üzerinde doğrudan etki etmektedir (Arakawa 1991, Jakopic vd. 2007, Iglesias ve Echeverria 2009). Renk değişimlerinin bazı çeşitlerde düzenli azalma, bazılarında ise dalgalanma göstermesi, meyvenin kabuk pigment yapısına ve antioksidan savunma sisteminin gücüne bağlıdır. Özellikle antosiyanin içeriği yüksek olan çeşitlerde renk pigmentlerinin oksidasyonu daha belirgin olabilir ve bu da L^* dalgalanmalarına neden olur (Cevallos-Casals ve Cisneros-Zevallos 2003, Lee ve Finn 2007). Benzer şekilde Bakoğlu ve Tuna Gunes (2020) tarafından yapılan çalışmada ‘Ankara’ armutlarında depolama süresince meyve kabuğu L^* değerlerinde dalgalanmalara rastlanmış, farklı çalışmalarda ise bulgularımıza paralel olarak kontrol gruplarında L^* değerlerinde depolama sürecinin artışıyla beraber düşüş gözlenmiştir (Caracciolo vd. 2020, Wong vd. 2021, Zhang vd. 2023).

Armut çeşitlerine ait meyvelerin güneş gören taraflarında ilk yıla ait hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreci ($P \leq 0.05$) boyunca a^* değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir. Aynı şekilde ikinci yıl da bu değer hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreci ($P \leq 0.05$) boyunca çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Genel olarak meyve kabuğu güneş gören tarafına ait a^* değerlerinde ilk sene ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde azalış gözlenirse de bunun dışındaki çeşitler ve ikinci yılın

tamamında ilk güne göre dalgalı şekilde artış gözlenmiştir. Muhafaza sürelerine göre ise a^* değeri süresinin ilerlemesi ile birlikte genel olarak artmıştır. Meyvelerin güneş gören taraflarına ait a^* değerleri kapsamında tüm süreçlerde en yüksek ortalama değerler ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde belirlenirken, en düşük değerler tüm süreçler için ‘Santa Maria’ çeşidinde saptanmıştır (**Çizelgeler 4.6, 4.7**). Muhafaza süresi uzadıkça, çoğu çeşitte a^* değeri (kırmızılık) artmıştır. Bu, muhtemelen klorofil kaybı veya antosiyanin birikimiyle ilişkilidir (Merzlyak ve Solvochenko 2002, Steyn vd. 2004). İlk yıl ‘Ateş Kırmızısı’nda geçici düşüş görülürken, ikinci yıl benzer bir eğilim olmamıştır. Bu, iklim koşulları veya derim zamanındaki farklılıklardan kaynaklanabilir (Espley ve Jaakola 2023, Tan vd. 2023, Peavey vd. 2024). Diğer çalışmalarda, meyvelerin soğuk depolama ve raf ömrü süreçlerinde renk parametrelerinin, çeşit ve muhafaza süresi etkileşimlerine bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde, Híc vd. (2023), Sathya vd. (2023) depolama sürecinin ilerlemesiyle beraber a^* değerinin artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Çalışmanın ilk yıl soğuk depolama ve raf ömrü çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak tüm armut çeşitlerinde ait meyvelerin güneş gören taraflarına ait b^* değerleri değişmiştir ($P \leq 0.05$). Tüm bu süreçler boyunca b^* değerleri sürecin ilerlemesiyle birlikte genelde dalgalanmalar göstermiştir. Muhafaza sürelerine göre ise b^* değeri sürenin ilerlemesi ile birlikte genel olarak azalırken, sadece ilk yıl ve ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde artmıştır. Meyvelerin güneş gören taraflarına ait b^* değerleri tüm süreçlerde en yüksek ortalama değerleri ‘Santa Maria’ çeşidinde gösterirken, en düşük değerler yine her yıl hem depolama hem de raf ömrü süreçleri için ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde saptanmıştır (**Çizelgeler 4.8, 4.9**). Hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreçlerinde, çeşitlerin muhafaza süresine bağlı olarak b^* değerlerinin değişmesi, genotip ve depolama sürelerinin renk stabilitesi üzerinde önemli bir etkileşime sahip olduğunu göstermektedir (Distefano vd. 2020, Redpath vd. 2021, Zhang vd. 2022). b^* değerlerinin çoğu çeşitte depolama süresi arttıkça azalması, klorofil degradasyonu ve karotenoidlerin oksidasyonu gibi biyokimyasal süreçlerle ilişkilendirilebilir. Bu, meyvelerin sarı renginin solması şeklinde yorumlanabilir (Gonzalles vd. 2021, Zhu vd. 2022). İlk yıl ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde b^* değerinin artması, diğer çeşitlerden farklı bir metabolik yol izlediğini düşündürmektedir. Bu durum, antosiyanin birikimi veya diğer pigment dinamikleriyle açıklanabilir. Kırmızı çeşitlerde renk değişimleri genellikle daha kompleks

mekanizmalara bağlıdır. Genellikle, meyve olgunlaşması sırasında klorofilin parçalanması ve karotenoidlerin oksidasyonu nedeniyle b^* değeri azalır (Song vd. 2022). Ancak bazı kırmızı meyve çeşitlerinde, antosiyanin birikimi bu genel eğilimi değiştirebilir. Örneğin, ‘Starkrimson’ elma çeşidinde, olgunlaşma sürecinde b^* değerinde artış gözlemlenmiştir. Bu artış, antosiyaninlerin birikimiyle ilişkilendirilmiştir. Antosiyanin birikimi, genetik faktörler ve hormonal sinyaller tarafından düzenlenir. Özellikle *MYB10* ve *bHLH3* gibi transkripsiyon faktörleri, antosiyanin biyosentezinde önemli rol oynar. ‘Red Bartlett’ ve ‘Starkrimson’ gibi kırmızı armut çeşitlerinde, bu genlerin ekspresyon düzeyleri antosiyanin içeriğiyle pozitif korelasyon göstermiştir. Bazı armut çeşitlerinde, antosiyanin birikimi meyve gelişiminin ilerleyen aşamalarında da devam edebilir. Bu durum, b^* değerinde artışa ve meyve kabuğunun daha kırmızımsı bir tona sahip olmasına neden olabilir. Örneğin, ‘Xinqihong’ armut çeşidinde, olgunlaşma sürecinde antosiyanin içeriği artmış ve bu da meyve renginin daha yoğun kırmızı olmasına katkı sağlamıştır (Liu vd. 2016, Wu vd. 2019). Çalışmamızın aksine yapılan diğer çalışmalarda, depolama sürecinin ilerlemesiyle beraber b^* değerinin artış gösterdiği bildirilmiştir (Pathare ve Al Diri 2021, Megha vd. 2023).

Kırmızısı’ çeşidi dışındaki çeşitlere ait meyvelerin güneş gören taraflarına ait C^* değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). İkinci yıl ise bu değer hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Tüm bu süreçler boyunca C^* değerleri sürecin ilerlemesiyle birlikte bazı çeşitlerde düşüş ya da artış gösterebilirken, genelde dalgalanmalar gözlenmiştir. Bunun yanında, C^* değeri ilk yıl hem depolama hem de raf ömrü sürecinde tüm çeşitlerde azalmıştır. İkinci yıl, soğuk depolama sürecinde muhafaza sürelerine göre en yüksek C^* değeri ortalaması 150. günde (34.67) saptanırken, en düşük değere 120. günde ulaşılmıştır (31.52). İkinci yıla ait raf ömrü sürecinde ise muhafaza sürelerine göre en yüksek C^* değeri ortalaması 90+7. Günde (36.30) saptanırken, en düşük değere 0+7. günde ulaşılmıştır (29.19). Meyvelerin güneş gören taraflarına ait C^* değerleri tüm süreçlerde en yüksek ortalama değerleri ‘Santa Maria’ çeşidinde gösterirken, en düşük değerler ilk yıl depolama ikinci yıl raf ömrü süreçleri için ‘Selçuk Bey’ çeşidinde, ilk yıl raf ömrü ve ikinci yıl depolama süreçlerinde ise ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde saptanmıştır (**Çizelgeler 4.10, 4.11**). Çalışma boyunca C^*

değerlerinde bazı çeşitlerde artış, bazılarında ise düşüş gözlenmiştir; bununla birlikte ilk yılda hem soğuk depolama hem de raf ömrü süresince tüm çeşitlerde genel bir düşüş görülmüştür. Bu durum, çalışma boyunca pigmentlerin (klorofil, karotenoid, antosiyanin) oksidatif bozunmasıyla açıklanabilir (Lee ve Kader. 2005). C^* değerinde elde edilen benzer sonuçlar Vanoli vd. (2015)'nin çalışmalarında bildirmiştir.

Armut çeşitlerine ait meyvelerin güneş gören tarafları ilk yıla ait hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreci ($P \leq 0.05$) boyunca h° değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir. Aynı şekilde ikinci yıl da bu değer hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreci boyunca çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Genel olarak meyve kabuğu güneş gören tarafına ait h^* değerlerinde bazı çeşitlerde artış ya da azalış gözlenirse de ilk güne göre dalgalı şekilde azalış gözlenmiştir. Muhafaza sürelerine göre ise h° değeri sürenin ilerlemesi ile birlikte genel olarak azalmıştır. Meyvelerin güneş gören taraflarına ait h° değerleri tüm süreçlerde en yüksek ortalama değerleri 'Santa Maria' çeşidinde gösterirken, en düşük değerler tüm süreçler için 'Ateş Kırmızısı' çeşidinde saptanmıştır (**Çizelgeler 4.12, 4.13**). Her iki yılda da h° değerlerinde çalışma boyunca genel bir azalma eğilimi gözlenmiştir; bazı çeşitlerde geçici artışlar olsa da başlangıca göre genel düşüş eğilimi korunmuştur. Depolama süresinin ilerlemesiyle birlikte h° değerindeki bu düşüş, olgunlaşma süreci boyunca kabuk renginin sarı-kırmızı tonlara doğru kayması ile ilişkili olabilir. Olgunlaşma sırasında klorofil yıkımı ve karotenoid/antosiyanin birikimi, h° değerinde düşüşe neden olmaktadır (Lancaster vd. 1997, Giovannoni 2001). Genel olarak gözlemlenen bu azalış Demirci (2003), Kurubaş ve Erkan (2018)'nin bu konuda bildirdiği çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

Çalışmanın ilk yıl soğuk depolama sürecinde tüm armut çeşitleri, raf ömrü süresince ise 'Ateş Kırmızısı' ve 'Selçuk Bey' armut çeşitlerine ait güneş gören ΔE değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). ΔE değeri çeşitlere göre soğuk depolama sürecinde dalgalanmalar artış ve azalışlar göstermekle beraber, genelde ilk güne göre artmıştır. Bu değer raf ömrü sürecinde ise tersine azalmıştır. Çeşitlere göre ise

en yüksek ortalama ΔE değerleri her iki yılda ve hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreçlerinde ‘Santa Maria’ çeşidinde saptanırken, en düşük değerler ilk yıl soğuk depolama ve raf ömrü süreçleri ve ikinci yıl raf ömrü sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde belirlenmiş, ikinci yıl soğuk depolama sürecinde ise en düşük değer ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.14, 4.15**). Soğuk depolama sürecinde ΔE değerleri genellikle ilk güne kıyasla artış göstermiştir. Bu artış, depolama süresince kabuk renginde meydana gelen klorofil yıkımı, antosiyanin veya karotenoid birikimi, fenolik bileşiklerdeki oksidasyon ve su kaybı ile ilişkilendirilebilir. Elde ettiğimiz bu bulgular farklı çalışmalarla (Nath vd 2012, Vanoli vd. 2016, Wang vd. 2023, Guccione vd 2023) paralellik göstermektedir.

Çalışmanın ilk yıl soğuk depolama süresince ‘Ateş Kırmızısı’ armut çeşidi dışındaki tüm armut çeşitlerinde, ilk yıl raf ömrü sürecinde ise tüm çeşitlere ait meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait L^* değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Tüm bu süreçler boyunca L^* değerleri sürecin ilerlemesiyle birlikte bazı çeşitlerde düşüş, bazılarında artış gösterse de genelde dalgalanmalar göstermiştir. Muhafaza sürelerine göre ise L^* değerleri genellikle artmıştır. Meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait L^* değerleri için ilk yıl en yüksek ortalama değerler ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde gözlenirken, en düşük değerler ilk yıl soğuk depolama sürecinde ‘Sonbahar İncisi’, raf ömrü sürecinde ise ‘Selçuk Bey’ çeşidinde belirlenmiştir. İkinci yıl hem depolama hem de raf ömrü süreçleri için en yüksek değerler ‘Santa Maria’ çeşidinde saptanırken, en düşük değerler ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.16, 4.17**).

Armut çeşitlerine ait meyvelerin güneş görmeyen taraflarının ilk yıla ait hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreci boyunca a^* değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir. Aynı şekilde ikinci yıl da bu değer hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreci boyunca çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Genel olarak çeşitlerde meyve kabuğu güneş görmeyen tarafına ait a^* değerlerinde artış gözlenmiştir. Muhafaza sürelerine göre ise a^* değeri sürenin

ilerlemesi ile birlikte genel olarak artmıştır. Meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait en yüksek ortalama a^* değerleri tüm süreçlerde ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde belirlenirken, en düşük değerler ilk yıl soğuk depolama sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’, ilk yıl raf ömrü sürecinde ‘Santa Maria’, ikinci yılda soğuk depolama sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’, ikinci yılda raf ömrü sürecinde ise ‘Selçuk Bey’ çeşitlerinde saptanmıştır (**Çizelgeler 4.18, 4.19**).

Çalışmanın ilk yıl soğuk depolama süresince ‘Santa Maria’ armut çeşidi dışındaki tüm armut çeşitleri ve ilk yıl raf ömrü süresince tüm çeşitlere ait meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait b^* değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). b^* değeri genel olarak çeşitlerde raf ömrü süresince başlangıçtaki değere göre dalgalanmalar göstererek artmıştır. Muhafaza sürelerine göre ise b^* değeri ilk yıl sadece ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde sürenin ilerlemesi ile birlikte artarken, ikinci yıl genel olarak tüm çeşitlerde artmıştır. Meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait en yüksek ortalama b^* değerleri tüm süreçlerde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde belirlenirken, en düşük değerler ilk yıl ‘Selçuk Bey’, ikinci yıl ise ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinde saptanmıştır (**Çizelgeler 4.20, 4.21**).

Çalışmanın ilk yıl soğuk depolama süresince ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Santa Maria’ armut çeşitleri dışındaki çeşitlere ait meyvelerin güneş gören taraflarına ait C^* değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ilk yıl raf ömrü süresince ‘Ateş

Çalışmanın ilk yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü süresince ‘Ateş Kırmızısı’ armut çeşidi dışındaki tüm armut çeşitlerine ait meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait C^* değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). C^* değeri çeşitlerde dalgalanmalar göstermekle beraber, genelde ilk güne göre artmıştır. Muhafaza sürelerine göre ise C^* değeri ilk yıl sadece ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde sürenin ilerlemesi ile birlikte artarken, ikinci yıl genel olarak tüm çeşitlerde artmıştır. Meyvelerin güneş görmeyen taraflarına ait en yüksek ortalama C^* değerleri tüm süreçlerde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde

belirlenirken, en düşük değerler ilk yıl soğuk depolama sürecinde ‘Sonbahar İncisi’, raf ömrü sürecinde ‘Selçuk Bey’, ikinci yıl ise her iki süreçte de ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinde saptanmıştır (**Çizelgeler 4.22, 4.23**).

Armut çeşitlerine ait meyvelerin güneş görmeyen taraflarının ilk yıla ait hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreci boyunca h° değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir. Aynı şekilde ikinci yıl da bu değer hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreci boyunca çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Bu değer depolama ve raf ömrü süreçlerinde genel olarak çeşitlerde azalma göstermiştir ($P \leq 0.05$). Aynı şekilde h° değeri tüm yıl ve süreçlerde muhafaza süresi ilerledikçe azalmıştır. Çeşitlere göre ise h° değeri ilk yıl soğuk depolama sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde en yüksek ortalamada saptanırken, en düşük değer ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinin meyvelerinde; ilk yıl raf ömrü sürecinde en yüksek ‘Santa Maria’ çeşidinde saptanırken, en düşük ‘Selçuk Bey’ çeşidinin meyvelerinde; ikinci yıl soğuk depolama sürecinde en yüksek ‘Selçuk Bey’ çeşidinde saptanırken, en düşük değer ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinin meyvelerinde; ikinci yıl raf ömrü sürecinde en yüksek ‘Selçuk Bey’ çeşidinde saptanırken, en düşük değer ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.24, 4.25**).

Çalışmanın ilk yıl soğuk depolama sürecinde çalışmaya dahil tüm çeşitlerde, raf ömrü süresince ise ‘Sonbahar İncisi’ armut çeşidi dışındaki tüm armut çeşitlerinde güneş görmeyen taraftaki meyve kabuğu ΔE değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Genel olarak güneş görmeyen kısımların kabuk ΔE değeri depolama süresi ilerledikçe artmıştır. Bu değer raf ömrü sürecinde ise bu değer azalmış ya da dalgalanmalar göstermiştir. Çeşitlere göre ise en yüksek ve düşük ortalama ΔE değerleri her iki yıl ve hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreçlerinde bir tutarlılık göstermemiş, her süreçte farklı çeşitler öne geçmiştir (**Çizelgeler 4.26, 4.27**).

Çalışmanın ilk yıl soğuk depolama sürecinde ‘Selçuk Bey’, raf ömrü sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ armut çeşidi dışındaki tüm armut çeşitlerine ait meyve eti L^* değerleri çeşitlere

ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Çeşitlere bağlı olarak meyve eti L^* değeri genellikle dalgalanmalar göstermiştir. Muhafaza sürelerine göre ise L^* değerleri genellikle azalmıştır. Çeşitlere göre L^* değeri ikinci yılda raf ömrü sürecinde farklılık göstermezken, her iki yıl da soğuk depolama sürecinde en yüksek ortalamayı ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde, ilk yıl raf ömrü sürecinde ise en yüksek ortalamayı ‘Santa Maria’ çeşidinde göstermiştir. En düşük değerler ise tüm süreçler için ‘Selçuk Bey’ çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.28, 4.29**). Çeşitlere bağlı olarak L^* değerleri genellikle dalgalı bir seyir izlese de depolama süresinin ilerlemesiyle birlikte genel olarak düşüş eğilimi göstermiştir. Bu düşüş, olgunlaşma ve depolama sürecinde meyve etinde fenolik bileşiklerde artış ve hücre yapısında meydana gelen su kaybı ile ilişkilendirilebilir. Özellikle uzun süreli depolamada enzimatik esmerleşme (polifenol oksidaz, peroksidaz aktivitesi) ve hücre zarı bütünlüğünün bozulması, meyve etinin parlaklığını azaltarak L^* değerinde düşüşe yol açabilir (Gidado vd. 2024, Kräutler 2003, Moon 2020). Çalışmamızda gözlenen sonuçlar Mulas vd. (2007) ve Li vd. (2013) çalışmalarında bildirdikleri sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Armut çeşitlerine ait meyvelerin ilk yıla ait hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreci ($P \leq 0.05$) boyunca meyve eti a^* değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir. Aynı şekilde ikinci yıl da bu değer hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreci ($P \leq 0.05$) boyunca çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Çalışmada kullanılan çeşitlerde bazı dönemlerde dalgalanmalar izlense de genel olarak a^* değeri başlangıç değerine göre artmıştır. Muhafaza sürelerine göre ise a^* değerleri genellikle artmıştır. En yüksek ortalama meyve eti a^* değerleri tüm süreçlerde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde belirlenirken, en düşük değerler ilk yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü sürecinde ‘Selçuk Bey’, ikinci yıl ise soğuk depolama sürecinde ‘Sonbahar İncisi’, raf ömrü sürecinde ‘Selçuk Bey’ çeşitlerinde saptanmıştır (**Çizelgeler 4.30, 4.31**).

Çalışmanın ilk yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü süresince ‘Sonbahar İncisi’ armut çeşidi dışındaki tüm armut çeşitlerine ait meyve eti b^* değerleri çeşitlere ait

muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Çalışmada kullanılan çeşitlerde depolama süresinin ilerlemesine paralel olarak, meyve eti b^* değerleri genel olarak tüm süreçlerde artmıştır. Muhafaza sürelerine göre de b^* değerleri genellikle artmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama b^* değerleri her iki yıl ve hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreçlerinde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde saptanırken, en düşük değerler tüm süreçler için ‘Selçuk Bey’ çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.32, 4.33**).

Armut çeşitlerine ait meyvelerin ilk yıla ait hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreci boyunca meyve eti C^* değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişmiştir. Aynı şekilde ikinci yıl da bu değer hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreci boyunca çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Çeşitlerin tümünde muhafaza süresinin ilerlemesiyle, meyve eti C^* değerlerinde artış gözlenmiştir. Muhafaza sürelerine göre de C^* değerleri genellikle artmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama C^* değerleri her iki yıl ve hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreçlerinde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde saptanırken, en düşük değerler tüm süreçler için ‘Selçuk Bey’ çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.34, 4.35**).

Çalışmanın ilk yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü süresince tüm armut çeşitlerine ait meyve eti h° değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Genel olarak h° değeri süreçler boyunca dalgalanmalar göstermekle beraber, bazı çeşitlerde artış ve azalışlar da gözlenmiştir. Muhafaza sürelerine göre de h° değerleri genellikle azalmıştır. Çeşitlere göre ise ilk yıl soğuk depolama sürecinde en yüksek ortalama h° değeri ‘Selçuk Bey’ çeşidinde, en düşük ‘Santa Maria’ çeşidinde; ilk yıl raf ömrü sürecinde en yüksek ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde, en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde; ikinci yıl soğuk depolama sürecinde en yüksek ‘Sonbahar İncisi’, en düşük ‘Santa Maria’ çeşidinde; ikinci yıl raf ömrü sürecinde en yüksek ‘Selçuk Bey’, en düşük ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.36, 4.37**).

İlk yıl soğuk depolama sürecinde çalışmaya dahil tüm çeşitlerde, raf ömrü süresince ise sadece ‘Ateş Kırmızısı’ armut çeşidine ait meyve eti ΔE değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). ΔE değeri çeşitlere göre soğuk depolama sürecinde dalgalanmalar, artış ve azalışlar göstermekle beraber, genelde ilk güne göre artmıştır. Bu değer raf ömrü sürecinde ise büyük bir değişim göstermemiştir. Çeşitlere göre ise en yüksek ve düşük ortalama ΔE değerleri her iki yıl ve hem soğuk depolama hem de raf ömrü süreçlerinde bir tutarlılık göstermemiş, süreçlerde farklı çeşitler öne geçmiştir (**Çizelgeler 4.38, 4.39**). Elde ettiğimiz bu bulgular farklı çalışmalarla (Mulas vd. 2007, Li vd. 2013, Sakaldaş, 2014) paralellik göstermektedir.

Birinci yılda soğuk depolama süresince ‘Sonbahar İncisi’ çeşidi dışındaki tüm armut çeşitlerine, raf ömrü süresince ise çalışılan tüm armut çeşitlerine ait meyve eti kararın indeksi değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Bu özellik bakımından tüm çeşitlerde muhafaza süresinin ilerlemesi ile beraber bazı dönemlerde dalgalanmalar gözlenmekle beraber genel olarak artış olmuştur. Çeşitlere göre en yüksek meyve eti kararın indeksi değerleri tüm süreçlerde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde belirlenirken, en düşük değerler ise ‘Selçuk Bey’ çeşidinde saptanmıştır (**Çizelgeler 4.40, 4.41**). Çalışmanın ilerlemesi ile birlikte genel eğilim artış yönünde olmuştur. Depolama süresince artan kararın indeksi, meyve etinde fenolik bileşiklerin oksidasyonu, polifenol oksidaz ve peroksidaz gibi enzimlerin aktivitesindeki artış ile yakından ilişkilidir. Ayrıca depolama ilerledikçe hücre zarı bütünlüğünün bozulması, fenolik bileşiklerin vakuolden dışarı sızarak oksidatif enzimlerle temas etmesini kolaylaştırmakta ve bu durum kararmayı hızlandırmaktadır (Queiroz vd. 2008). Colás Medà vd. 2016 farklı armutlarda gerçekleştirdiği çalışmada depolama sürecinin artmasıyla beraber meyve eti kararın indeksinin arttığını bildirmiştir. Bu sonuç çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçla paralellik göstermektedir.

Çalışmanın ilk yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü süresince tüm armut çeşitlerine ait sertlik (N) değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Çalışmada kullanılan tüm çeşitlerde sertlik değeri bazı dönemlerde dalgalanmalar göstermekle beraber, depolama süresi ilerledikçe azalmıştır. Çeşitlere göre en yüksek ortalama sertlik değeri ilk yıl hem soğuk depolama hem raf ömrü süreçlerinde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde saptanırken, ikinci yıl ise her iki süreç için de ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde saptanmıştır. En düşük sertlik değerlerini gösteren çeşitler ise yıl ve sürece göre değişiklik göstermiştir (**Çizelgeler 4.42, 4.43**). Çalışmalarımızda elde ettiğimiz bu sonuç farklı çalışmalarla (Alpalhão vd. 2008, Yazdani vd. 2011, Pasquariello vd. 2013, Li vd. 2013) uyumludur. Tüm çeşitlerde depolama süresi ilerledikçe genel olarak azalmıştır. Sertlikteki bu azalma, olgunlaşma ve depolama süresince hücre duvarında yer alan pektik maddelerin enzimatik olarak parçalanması ilişkilidir. Özellikle pektin metilesteraz ve poligalakturonaz gibi hidrolitik enzimlerin aktivitesindeki artış, meyve dokusunun yumuşamasına neden olmaktadır (Brummell ve Harpster 2001).

Kullanılan tüm armut çeşitlerinin ilk yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü süresince SÇKM değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama süreci hem de raf ömrü süreçlerinde tüm çeşitlerde çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Çalışmada kullanılan çeşitlerde genellikle SÇKM değeri süreçler boyunca dalgalanmalar göstermiştir. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama SÇKM değerleri her iki yılda da süreçlere göre değişerek çeşitlere göre tutarlılık göstermezken, en düşük değerler her yıl ve süreçte ‘Santa Maria’ çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.44, 4.45**). Genel olarak SÇKM değerlerinde süreç boyunca dalgalanmalar gözlenmiş, bu dalgalanmalar olgunlaşma ve depolama koşullarının şeker metabolizması üzerine etkileri ile ilişkilendirilebilir. Depolama sırasında nişastanın enzimatik hidrolizi sonucu şeker miktarında artış görülebilen, solunum faaliyetlerinin devam etmesi şekerlerin organik asitler ve diğer metabolitlere dönüşmesine yol açarak değerlerde düşüşe neden olabilir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulguların aksine farklı çalışmalarda depolama süresinin artışıyla birlikte

genel olarak SÇKM miktarında düşüş olduğu bildirilmiştir (DeEll ve Ehsani-Moghaddam 2011, Almeida vd. 2015, Hendges vd. 2015).

Tüm armut çeşitlerinin ilk yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü süresince TEA değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise soğuk depolama sürecinde tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Genellikle tüm çeşitlerde TEA değeri muhafaza süresi ilerledikçe bazı dalgalanmalarla birlikte azalmıştır. Çeşitlere göre en yüksek ortalama TEA değeri ilk yıl her iki süreçte de ‘Santa Maria’ çeşidinde belirlenirken, ikinci yıl soğuk depolama sürecinde ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde saptanmıştır. En düşük değerler ise ‘Selçuk Bey’ çeşidinde saptanmıştır. İkinci yıl raf ömrü çalışılan tüm armut çeşitlerine ait TEA değerleri çeşit, muhafaza süresi ya da çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişiklik göstermemiştir (**Çizelgeler 4.46, 4.47**). TEA değeri muhafaza süresi ilerledikçe bazı dalgalanmalar gösterse de düşüş eğilimi gözlenmiştir. Bu düşüş, depolama sırasında fenolik bileşiklerin oksidatif bozunumu, enzimatik aktiviteler ve antioksidan kapasiteye katkıda bulunan bazı bileşiklerin metabolik yıkımı ile ilişkilendirilebilir. Özellikle uzun süreli depolamada, antioksidan bileşiklerin hücre yapısının bozulması ve solunum yoluyla tüketilmesi TEA değerlerinde düşüşe yol açabilir (Brizzolara vd. 2020). TEA miktarında belirlediğimiz bu düşüş farklı çalışmalarla paralellik göstermiştir (Calvo 2003, Alpalhão vd. 2008, Almeida vd. 2015).

Birinci yılda soğuk depolama süresince tüm armut çeşitlerine, raf ömrü süresince ise çalışılan ‘Sonbahar İncisi’ çeşidi dışındaki tüm armut çeşitlerine ait ağırlık kaybı değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise raf ömrü sürecinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). İkinci yıla ait soğuk depolama süresi boyunca ağırlık kaybı değerleri çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonları bakımından önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). Genellikle ağırlık kaybı değeri muhafaza süresi ile birlikte artmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama ağırlık kaybı değerleri ilk yıl tüm süreçler ve ikinci yıl raf ömrü sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde saptanırken, ikinci yıl soğuk depolama sürecinde ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde belirlenmiştir. En düşük değerler ise ‘Selçuk Bey’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinin meyvelerinde saptanmıştır (**Çizelgeler 4.48, 4.49**). Çalışma boyunca

ağırlık kaybı muhafaza süresi ile birlikte artmıştır. Bu artış, depolama sırasında meyveden suyun buharlaşması ve solunum yoluyla su kaybının artması ile açıklanabilir (He vd. 2024). Genel olarak ağırlık kaybında gözlenen bu artış farklı çalışmalarla paralellik göstermektedir (Demirci 2003, Gago vd. 2013, Horak vd. 2015, Kurubaş ve Erkan 2018).

Birinci yılda soğuk depolama süresince çalışılan ‘Selçuk Bey’ çeşidi dışındaki tüm armut çeşitlerine, raf ömrü süresince ise çalışılan tüm armut çeşitlerine ait duyusal sertlik değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl soğuk depolama ve raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit × muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Genel olarak çeşitlerin tümünde sertlik duyusal değerinin bazı dalgalanmalar olsa da muhafaza süresi ilerledikçe azaldığı belirlenmiştir. Çeşitlere göre en yüksek ve düşük değerler bakımından bu karakterde bir tutarlılık görülmemiştir (**Çizelgeler 4.50, 4.51**). Tüm çeşitlerde sertlik değerlerinde bazı dalgalanmalar gözlenmekle birlikte, muhafaza süresi ilerledikçe duyusal sertlik azalmıştır. Bu azalma, meyve olgunlaşması sırasında hücre duvarı yapısında meydana gelen değişiklikler, pektinlerin parçalanması ve hücre turgorunun düşmesi ile açıklanabilir. Düşen turgor ve hücre duvarı zayıflaması, meyve eti dokusunun yumuşamasına ve dolayısıyla duyusal sertlik puanlarının azalmasına yol açar (Brummell ve Harpster 2001). Elde ettiğimiz bu sonuçlar Pasquariello vd. (2013)’ün çalışmasıyla uyumludur.

İlk yıl soğuk depolama süresince çalışılan çeşitlerden ‘Selçuk Bey’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerine, raf ömrü süresince ise ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ çeşitlerine ait sululuk değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). İkinci yıl soğuk depolama ve raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit × muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Tüm çeşitlerde sululuk muhafaza süreleri ilerledikçe birkaç dönemdeki dalgalanmalar dışında artmıştır. Çeşitlere göre en yüksek ve düşük değerler bakımından bu karakterde bir tutarlılık görülmemiştir (**Çizelgeler 4.52, 4.53**). Elde ettiğimiz bulgular Galvis-Sanchez vd. (2003), Gamrasni vd. (2010), Escribano vd. (2016) paralellik gösterirken, farklı armutlarla gerçekleştirdiği çalışmasında depolama süresinin artışıyla beraber sululuğun azaldığını bildirmiştir.

İlk yıl soğuk depolama süresince çalışılan çeşitlerden ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerine, raf ömrü süresince ise çalışılan çeşitlerden ‘Selçuk Bey’ dışındaki çeşitlere ait tatlılık değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir. İkinci yıl soğuk depolama ve raf ömrü süreçlerinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). İlk yıl çeşitlerde tatlılık değeri muhafaza süresine göre dalgalanmalar gösterirken, ikinci yıl bu değer genellikle artmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama tatlılık değeri ilk yıl soğuk depolama süreci için ‘Selçuk Bey’ çeşidinde saptanırken, diğer tüm dönemler ve süreçlerde en yüksek ortalama değerleri ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidi göstermiştir. En düşük değerler yıl ve süreçlerin tümünde ‘Santa Maria’ çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.54, 4.55**). Elde ettiğimiz bulgular Pasquariello vd. (2013), Vanoli vd. (2015), Escribano vd. (2016)’nin bulgularıyla uyumludur.

Soğuk depolama süresince ilk yıl çalışılan çeşitlerden sadece ‘Santa Maria’ çeşidine ait acılık değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). İlk yıl raf ömrü süreci ve ikinci yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü süresince çalışılan çeşitler de bu değer için depolama süreleri ya da bunların interaksiyonu bakımından fark önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). ‘Santa Maria’ çeşidinde acılık depolama süresi ilerledikçe önce artmış, ardından bir miktar azalmıştır. İlk yıl çeşitlere göre en yüksek ortalama acılık değeri ‘Santa Maria’ çeşidinde saptanmış, bu çeşidi ‘Ateş Kırmızısı’ takip etmiş, diğer çeşitlerde acılık görülmemiştir. İkinci yıl ise çeşitlerin hiçbirinde acılığa rastlanmamıştır (**Çizelgeler 4.56, 4.57**). Acılık değerinde elde ettiğimiz sonuçlar Horzum (2017)’nin sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Birinci yılda soğuk depolama ve raf ömrü süresince tüm armut çeşitlerine ait alkolleşme değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama hem de raf ömrü sürecinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit × muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Çalışmada kullanılan çeşitlerde alkolleşme değeri depolama süresi ilerledikçe artmıştır. Çeşitlere göre en yüksek ortalama alkolleşme değeri ilk sene her iki süreç için de ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde saptanırken, ikinci sene en yüksek değer soğuk depolama sürecince ‘Santa Maria’, raf ömrü sürecinde ise ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde belirlenmiştir. En düşük değerler ise ilk sene her iki süreç

ve ikinci sene raf ömrü sürecinde ‘Selçuk Bey’ çeşidinin meyvelerinde belirlenmiş, sadece ikinci sene soğuk depolama sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde saptanmıştır (**Çizelgeler 4.58, 4.59**). Horzum (2017)’nin gerçekleştirdiği çalışmada elde ettiği sonuçlar çalışmamız ile uyumludur.

Birinci yılda soğuk depolama ve raf ömrü süresince çalışılan çeşitlerden ‘Ateş Kırmızısı’ dışında tümüne ait solunum değerleri çeşitlere ait muhafaza sürelerine bağlı olarak değişirken, ikinci yıl ise hem soğuk depolama hem de raf ömrü sürecinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Çalışmada kullanılan çeşitlerde solunum değeri ilk sene depolama süresi ilerledikçe genellikle artmış, ikinci sene ise dalgalanmalar göstermiştir. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama solunum değeri her iki yıl ve süreç için ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde saptanırken, en düşük değerler ilk yıl ‘Sonbahar İncisi’, ikinci yıl ise ‘Selçuk Bey’ çeşitlerin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.60, 4.61**). İlk yılda depolama süresi ilerledikçe solunum değeri genellikle artış göstermiştir. Bu durum, meyve olgunlaşmasının ilerlemesi ve metabolik aktivitelerin artmasıyla ilişkilendirilebilir. İkinci yılda ise solunum değerleri dalgalanmalar göstermiştir; bu, yıllık iklim farklılıkları, meyve olgunluk düzeyleri ve depolama koşullarındaki küçük değişimlerden kaynaklanabilir. Solunum hızı muhafaza süresi, çeşit özellikleri ve depolama koşullarına bağlı olarak değişmekte olup, meyve olgunlaşması ve kalite değişimlerini belirleyen önemli bir parametredir. Özellikle yüksek solunum hızı, depolama süresince enerji tüketimini ve dolayısıyla kalite kaybını hızlandırabilir. Çalışmamızın birinci yılında belirlenen artış Villalobos-Acuña vd. (2011), Escibano vd. (2016), Horzum ve Tuna Güneş (2023)’in sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

İlk yılda soğuk depolama ve raf ömrü süresince çalışılan çeşitlerde etilen değerleri çeşit, muhafaza süresine bağlı olarak istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). 2. yılda soğuk depolama süresince çalışılan çeşitlerde etilen değerleri bakımından, çeşit ve çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonları bakımından farklılık saptanmazken, raf ömrü süresince çalışılan tüm çeşitler etilen değerleri bakımından, çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Çeşitlerde genellikle dönemler boyunca dalgalanmalar gözlenmekle birlikte raf ömrü süresi boyunca etilen değeri ilk

döneme göre artmıştır. Çeşitlere göre en yüksek ortalama etilen değerleri ilk yıl her iki süreçte ‘Santa Maria’ çeşidinde olmuştur. İkinci yıl çeşitler arası farklılık bulunamamıştır (**Çizelgeler 4.62, 4.63**). Genel olarak, raf ömrü boyunca etilen değerlerinde ilk döneme göre artış gözlenmiştir; bu da ortam sıcaklığının artmasıyla beraber meyvenin olgunlaşma sürecinin hızlanması ve dokusal değişimlerin başlamasıyla uyumludur (Abeles vd.1992, Kader 2002). Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar Horzum (2017), Hic vd (2023)’nin sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

İlk yılda soğuk depolama süresince çalışılan çeşitlerden sadece ‘Selçuk Bey’ çeşidinin ($P \leq 0.05$), raf ömrü süresince ise yalnızca ‘Sonbahar İncisi’nin ($P \leq 0.05$) meyve kabuğu güneş gören tarafında antosiyanin kapasitesi değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir. İkinci yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü sürecinde ($P \leq 0.05$) bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Çeşitlerin neredeyse tümünde yine muhafaza süresi boyunca bu karakter bakımından dalgalanmalar izlenmiştir. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama antosiyanin kapasitesi değeri ilk yıl her iki süreçte ve ikinci yıl soğuk depolama sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde saptanırken, ikinci yıl raf ömrü sürecinde bu değer ‘Selçuk Bey’ çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.64, 4.65**). İkinci yılda antosiyanin kapasitesindeki dalgalanmalar, çevresel faktörlerin (sıcaklık, nem, ışık) antosiyanin üretimi üzerindeki etkilerini yansıtabilir. Bu faktörlerin, yılın farklı dönemlerinde çeşitler üzerinde farklı etkiler yaratması olasıdır (Akther vd. 2020, Enaru vd 2021, Xue vd. 2024). ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Selçuk Bey’ gibi çeşitlerin antosiyanin üretim kapasitelerindeki farklılıklar, bu çeşitlerin genetik yapılarının antosiyanin sentezi üzerindeki etkisini vurgular. Özellikle, meyve renk oluşumunda önemli rol oynayan bu metabolitlerin, meyve olgunlaşma süreçlerinde farklı hızlarla birikmesi mümkündür (Tian vd. 2021, Liao vd. 2023, Wu Marin-Recinos ve Pucker 2024).

İlk yılda soğuk depolama süresince çalışılan çeşitlerin tümünde, raf ömrü süresince ise ‘Selçuk Bey’ haricinde tümünde meyve kabuğu güneş gören tarafında antioksidan kapasitesi değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). İkinci yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü sürecinde bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). Çalışılan çeşitlerde

antioksidan kapasitesi değerleri muhafaza süresi ilerledikçe kimi çeşitte azalmış, kiminde artmış, kiminde ise dalgalanmalar göstermiştir. Çeşitlere göre en yüksek ve düşük değerler bakımından bu karakterde bir tutarlılık görülmemiştir (**Çizelgeler 4.66, 4.67**). İlk yıl Soğuk depolama sürecinde tüm çeşitlerde antioksidan kapasitesi anlamlı düzeyde değişmiştir. Raf ömrü süresince ise yalnızca ‘Selçuk Bey’ sabit kalmış, diğer çeşitlerin tümünde kapasite değişmiştir ($P \leq 0.05$). Bu, antioksidan bileşiklerin (örneğin askorbik asit, fenoller, flavonoidler) zamanla bozulabileceğini (oksidatif parçalanma, enzimatik aktivite) veya tam tersine artabileceğini (örneğin, soğuk stresi altında fenolik bileşik üretimi gibi) göstermektedir (Rosalie vd. 2022, Franzoni vd. 2023). İkinci yıl tüm çeşitlerde, hem soğuk depolama hem de raf ömrü boyunca antioksidan kapasitesi değişmiştir ($P \leq 0.05$). Bu da çevresel koşullardaki yıl bazlı farklılıkların (iklim, derim dönemi, olgunluk seviyesi) bileşiklerin stabilitesi üzerinde etkili olabileceğine işaret eder (Burdurlu vd. 2006, Jacob vd. 2010). Antioksidan kapasitesinin muhafaza süresi boyunca kimi çeşitlerde azaldığı, kimi çeşitlerde arttığı, kimi çeşitlerde dalgalandığı gözlemlenmiştir. Bu da genetik yapının, bileşik üretimi ve korunması üzerinde önemli olduğunu, her çeşidin, muhafaza süresine farklı metabolik tepkiler verdiğini gösterir. Bu bağlamda bazı çeşitlerin enzimatik oksidasyona karşı daha dirençli olduğu, bazılarının ise bu süreçte fenolik bileşikleri yeniden yapılandırabildiği veya stres tepkisiyle sentezi artırabildiği düşünülebilir (Yılmaz ve Elmacı 2018, Yılmaz vd. 2022).

İlk yılda soğuk depolama süresince çalışılan çeşitlerin tümünde, raf ömrü süresince ise ‘Sonbahar İncisi’ haricinde tümünde meyve kabuğu güneş gören tarafında fenolik madde miktarı muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). İkinci yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü sürecinde ($P \leq 0.05$) bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Çeşitlerin fenolik madde miktarı muhafaza süresince genellikle dalgalanmalar göstermiştir. Çeşitlere göre en yüksek ortalama fenolik madde miktarları ikinci yıl her iki süreçte, ilk yıl ise soğuk depolama sürecinde ‘Santa Maria’ çeşidinde saptanırken, ilk yıl raf ömrü sürecinde bu değer ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.68, 4.69**). Fenolik bileşikler, meyvelerin hem savunma sistemi hem de besin değeri açısından kritik bileşenleridir. Ancak bu bileşiklerin miktarı muhafaza süresi boyunca çeşitli nedenlerle değişebilir. Enzimatik oksidasyon (özellikle polifenol oksidaz aracılığıyla), oksidatif

stres, hücresel parçalanma veya yapısal bozulma, stres yanıtı olarak sentez artışı gibi mekanizmalarla fenolik madde miktarında artış veya azalış gözlenebilir. Bu değişimler, çeşitlerin genetik yapıları ve fizyolojik tepkileriyle doğrudan ilişkilidir (Pekyardımcı 1992, Yılmaz ve Elmacı 2018, Yılmaz vd. 2022). Bulgularımız, fenolik bileşiklerin miktarındaki değişimin sadece muhafaza süresine değil, çeşitlerin biyokimyasal tepkilerine de bağlı olduğunu gösterir. Bazı çeşitlerde fenolikler depolama boyunca azalmıştır (örneğin enzimatik parçalanma baskınsa), bazı çeşitlerde ise stres koşulları, fenolik madde sentezini tetiklemiş olabilir (Menevşeoğlu 2012, Seçmen vd. 2015, Gülcü 2016). Fenolik madde miktarındaki "dalgalanma", bu bileşiklerin hem biyosentez hem de yıkım süreçlerine açık olduğunu gösterir. Bu durum derim sonrası uygulamalar, meyve olgunluk seviyesi, depo içi mikroiklim değişkenliği (nem, sıcaklık), genetik/metabolik farklar gibi birçok etkene bağlı olabilir. Fenolik bileşiklerin depolama sırasında dalgalanma göstermesi, onların kararsız ve çevresel uyarılara duyarlı doğasını yansıtabilir (Eseberri vd. 2022, Yılma vd. 2022, Dai vd. 2024).

İlk yılda soğuk depolama süresince çeşitlerden ‘Santa Maria’ çeşidi dışında tüm çeşitlere, raf ömrü süresince ise yalnızca ‘Selçuk Bey’in meyvelerine ait meyve kabuğu güneş görmeyen tarafında antosiyanin kapasitesi değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). İkinci yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü sürecinde ($P \leq 0.05$) bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Çeşitlerin antosiyanin kapasitesi depolama süresi boyunca dalgalanmalar göstermekle beraber, genellikle depolama sonunda azalmıştır. Çeşitlere göre en yüksek ortalama antosiyanin kapasitesi ilk yıl her iki süreçte, ikinci yıl ise soğuk depolama sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde saptanırken, ikinci yıl raf ömrü sürecinde ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.70, 4.71**).

İlk yılda hem soğuk depolama, hem de raf ömrü süresince çalışılan tüm çeşitlerin meyvelerine ait meyve kabuğu güneş görmeyen tarafında antioksidan kapasitesi değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). İkinci yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü sürecinde ($P \leq 0.05$) bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Antioksidan kapasitesi değeri çeşitlerde muhafaza sürelerine göre genelde dalgalanmalar göstermekle beraber kimi çeşitlerde ise

döneme göre artmış ya da azalmıştır. Çeşitlere göre en yüksek ortalama antioksidan kapasitesi değeri ilk yıl ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde saptanırken, ikinci yıl ‘Santa Maria’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.72, 4.73**).

İlk yılda soğuk depolama süresince çeşitlerden sadece ‘Ateş Kırmızısı’ dışında diğer tüm çeşitlerin, raf ömrü süresince ise çalışılan tüm çeşitlerin meyvelerine ait meyve kabuğu güneş görmeyen tarafında fenolik madde miktarları muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). İkinci yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü sürecinde ($P \leq 0.05$) bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Çeşitlerin fenolik madde miktarı depolama süresince dalgalanmalar göstermiş ve genellikle ilk döneme göre düşmüştür. Çeşitlere göre en yüksek ortalama fenolik madde miktarları ilk yıl ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinde saptanırken, ikinci yıl ‘Santa Maria’ ve ‘Ateş Kırmızısı’ çeşitlerinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.74, 4.75**).

İlk yılda soğuk depolama süresince çalışılan çeşitlerin tümünde, raf ömrü süresince ise çalışılan çeşitlerden ‘Sonbahar İncisi’ ve ‘Santa Maria’da meyve eti güneş gören tarafında antioksidan kapasitesi değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). İkinci yıl hem soğuk depolama hem de raf ömrü sürecinde ($P \leq 0.05$) bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Çeşitlerin genel olarak antioksidan kapasitesi dalgalanma gösterirken, bazı çeşitlerde de azalmış ya da artmıştır. Çeşitlere göre en yüksek ortalama antioksidan kapasitesi değerleri soğuk depolama süreçleri için ‘Selçuk Bey’ çeşidinde saptanırken, raf ömrü süreçleri için ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.76, 4.77**).

İlk yılda soğuk depolama süresince çalışılan çeşitlerden sadece ‘Ateş Kırmızısı’ dışında diğer tüm çeşitlere ait, raf ömrü süresince de çalışılan tüm çeşitlerin meyvelerine ait meyve eti güneş gören tarafında fenolik madde miktarları muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). İkinci yıl yine hem soğuk depolama hem de raf ömrü sürecinde ($P \leq 0.05$) bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Çeşitlerin fenolik madde miktarı genelde dalgalanma gösterirken, bazı çeşitlerde azalmış bazılarında artmıştır. Ancak ikinci yıl genellikle muhafaza süresine

göre önce artmış, ardından azalmıştır. Çeşitlere göre en yüksek ortalama fenolik madde miktarları ilk yıl soğuk depolama sürecinde ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinde saptanırken, kalan diğer süreçler için en yüksek değer ‘Santa Maria’ çeşidinde belirlenmiştir. En düşük değerler ise soğuk depolama süreçleri için ‘Selçuk Bey’, raf ömrü süreçleri için ‘Sonbahar İncisi’ çeşidinin meyvelerinde belirlenmiştir (**Çizelgeler 4.78, 4.79**).

İlk yılda hem soğuk depolama hem de raf ömrü süresince ($P \leq 0.05$) çalışılan tüm çeşitlerin meyvelerine ait meyve eti güneş görmeyen tarafında antioksidan kapasitesi değerleri muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir. İkinci yıl yine hem soğuk depolama hem de raf ömrü sürecinde ($P \leq 0.05$) bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Çalışılan çeşitlerde antioksidan kapasitesi genelde dalgalanma gösterirken, bazı çeşitlerde azalmış ya da artmıştır. Çeşitlere göre en yüksek ve düşük değerler bakımından bu karakterde bir tutarlılık görülmemiştir (**Çizelgeler 4.80, 4.81**).

İlk yılda çalışılan çeşitlerden sadece ‘Ateş Kırmızısı’ dışında hem soğuk depolama hem de raf ömrü süresince çalışılan tüm çeşitlerin meyvelerine ait meyve eti güneş görmeyen tarafında fenolik madde miktarları muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir ($P \leq 0.05$). İkinci yıl yine hem soğuk depolama hem de raf ömrü sürecinde ($P \leq 0.05$) bu değer tüm çeşitlerde çeşit $\times$ muhafaza süresi interaksiyonlarına bağlı olarak değişmiştir. Çeşitlerin genelinde fenolik madde miktarı muhafaza süresi boyunca dalgalanmalar göstermekle beraber, genel olarak ilk döneme göre azalmıştır. Çeşitlere göre en yüksek ve düşük değerler bakımından bu karakterde de tutarlılık görülmemiştir (**Çizelgeler 4.82, 4.83**).

Çalışma süresince çeşitlerden sadece ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinde yüzeysel kabuk yanıklığı görülmüştür (**Şekil 4.9, 4.10**). Muhafaza süreleri ilerledikçe, yüzeysel kabuk yanıklığı ortalamasının da muhafaza dönemlerine göre arttığı gözlenmiştir. Kalan iki çeşitte hiç yüzeysel kabuk yanıklığı gözlenmemiştir. Bu durum, yüzeysel kabuk yanıklığının çeşitlere özgü bir duyarlılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Literatürde de benzer şekilde bazı armut ve elma çeşitlerinin yüzysel kabuk yanıklığına daha yatkın olduğu, bazı çeşitlerin ise neredeyse etkilenmediği rapor edilmiştir (Caracciolo vd. 2020). Çeşitler arasındaki bu farklılık, kabuk kalınlığı, antioksidan içerik

ve α -farnesen gibi bileşenlerin metabolik profiliyle ilişkilendirilebilir. Ayrıca bulgularımız, muhafaza süresi ilerledikçe yüzeysel kabuk yanıklığı oranının arttığını göstermiştir. Düşük sıcaklık depolama sırasında oksidatif süreçlerin ve α -farnesen türevlerinin birikiminin yüzeysel kabuk yanıklığının oluşumunu tetiklediğini desteklemektedir. Yüzeysel kabuk yanıklığının gözlenmemesi, bu çeşitlerin daha yüksek antioksidan kapasiteye sahip olduğunu veya yüzeysel kabuk yanıklığı oluşumuna yol açan metabolik sürece daha az yatkın olduklarını düşündürmektedir (Calvo vd. 2015, He vd. 2022). Benzer sonuçlar Caracciolo vd. (2020) ve Bonora vd. (2023)'ün çalışmalarında da bildirilmiştir. Herhangi bir yıl ya da süreçlerde çalışılan çeşitlerden hiç birinde tüketilemeyecek meyve oranı istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$) (**Şekil 4.9, 4.10**). Bu oran 'Selçuk Bey'de tüm süreçlerde sıfır olmuştur. Birinci yılda soğuk depolama süresince 'Ateş Kırmızısı' çeşidinde 60. günde % 74.70; 'Sonbahar İncisi' çeşidinde 78. günde %22.20, 'Santa Maria' çeşidinde ise 101. gün % 73.33 olarak belirlenmiş ancak raf ömrü süreçlerinde çeşitlerden hiç birinde tüketilemeyecek meyve ortaya çıkmamıştır. İkinci yıl soğuk depolama süresince çalışılan çeşitlerden hiç birinde tüketilemeyecek meyve oranı istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). Çeşitlerden 'Selçuk Bey' ve 'Santa Maria'da bu oran sıfırken, 'Ateş Kırmızısı' çeşidinde % 62.50; 'Sonbahar İncisi' çeşidinde ise 60. Günde başlayarak %38.09 olarak, 150. günde %20.83 olarak belirlenmiştir (**Şekil 4.9, 4.10**).

Soğuk depolama süresince sadece 'Sonbahar İncisi' çeşidinde çekirdek evi kararması yoğunluğu muhafaza süresince artmıştır (78. gün %22.20). Diğer çeşitlerde çekirdek evi kararması gözlenmemiştir. Aynı yıl raf ömrü süresince çeşitlerden hiç birinde çekirdek evi kararması gözlenmemiştir. Soğuk depolama süresince ikinci yılda sadece 'Ateş Kırmızısı' çeşidinde çekirdek evi kararması yoğunluğu son dönemde belirlenmiştir (150. gün %18.75). Raf ömrü süreçlerinde sadece 'Ateş Kırmızısı' çeşidinde çekirdek evi kararması belirlenmiş ve bu değer 30+7. gün raf ömrü süresinden itibaren son döneme kadar dalgalanmalar göstererek gözlenmiştir. Diğer çeşitlerde ise bu durum gözlenmemiştir (**Şekil 4.9, 4.10**).

Sonuç olarak armut Dünya'da çoğu iklim kuşağında yetiştirilebilen ve en çok tüketilen yumuşak çekirdekli meyve türlerinden biridir. Ancak armut yetiştiriciliğini engelleyen

birçok faktör vardır. Bu faktörlerin en önemlisi armutta ateş yanıklığıdır. Bu hastalık ticari armut bahçelerine büyük maddi zararlar vermektedir ve hastalığın etkin bir kimyasal mücadelesi bulunmamaktadır. Ateş yanıklığıyla ilgili en etkin mücadele hastalığa dayanıklı yeni çeşitler ıslah etmektir ancak ıslah çalışmaları tek başına yeterli olmamaktadır. Islah edilmiş yeni çeşitlerin pazarda yer edinebilmesi için mevcut rakiplerinden üstün özelliklerde olması gerekmektedir. Bu özelliklerden en önemlisi soğuk muhafaza ve raf ömrü sürelerinin mevcut rakipleriyle aynı ya da daha fazla olması gerekmektedir. Bu çalışmada ateş yanıklığına dayanıklı ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Selçuk Bey’, ‘Sonbahar İncisi’ isimli üç yeni armut çeşidi ve kontrol olarak ‘Santa Maria’ çeşidinin soğuk muhafaza ve raf ömrü süreçleri incelenmiştir. 1. yılında ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Santa Maria’ çeşitleri 27 Temmuz 2022’de, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitleri 27 Ağustos 2002’de derilirken, çalışmanın 2. yılında ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Santa Maria’ çeşitleri 12 Temmuz 2023’te, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitleri 01 Ağustos 2023’te derilmiştir. Nişasta kapsamının 2/3 olduğu safhada derilen meyveler derimden hemen sonra hastalık ve zararlılardan arılık ve birörneklik durumuna göre seçilmiş ve denemeye uygun olan meyveler kasalanarak normal atmosferli soğuk hava depolarında 0 ± 1 °C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında depolanmıştır. Çalışmamızın 1. yılında meyveler Eskişehir Tepebaşı Belediyesi Sakintepe Soğuk Hava Deposu tesislerinde, 2. yılda Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava depolarında depolanmıştır. Meyvelerin depolama süresi, duyuusal değerlendirme analizlerine göre sonlandırılmıştır. Bu amaçla meyvelerde ağırlık kaybı, tüketilemeyecek durumdaki meyve miktarı ve duyuusal özellikler baz alınmıştır. Sonuç olarak çalışmanın 1. yılında ‘Ateş Kırmızısı’ 60 gün ve ‘Sonbahar İncisi’ 78 gün, ‘Selçuk Bey’ 120 gün kontrol çeşidi ‘Santa Maria’ ise 101 gün, 2. yılında ise ‘Ateş Kırmızısı’, ‘Sonbahar İncisi’, ‘Santa Maria’ 150 gün, ‘Selçuk Bey’ 180 gün başarı ile depolanabilmiştir. Çalışma sonucunda ‘Ateş Kırmızısı’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinin Yüzeysel kabuk yanıklığı ve çekirdek evi kararmasına fizyolojik zararlanmalara en duyarlı çeşitler olduğu, ‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinin yazlık armut çeşidi, ‘Selçuk Bey’ ve ‘Sonbahar İncisi’ çeşitlerinin kışlık çeşit olarak değerlendirilebileceği ve bu kışlık çeşitlerin en az 5 ay 0 ± 1 °C, %85-90 oransal nem koşullarında en az 5 ay depolanabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Abeles, F.B., Morgan, P.W. and Saltveit Jr, M.E. 2012. Ethylene in Plant Biology. Academic Press Inc., 414, California.
- Akkurt, E., Tuna Gunes, N. and Evrenosoğlu, Y. 2021. Major physiological disorders and management in European pear *Pyrus Communis* L. during postharvest period, In: Agricultural and Natural Research & Reviews, Kunter, B. ve Keskin, N. (eds), Lyon: Livre de Lyon, pp.21-38, Lyon.
- Akther, S., Sultana, F., Badsha, M.R., Jothi, J. S. and Alim, M.A. 2020. Anthocyanin stability profile of mango powder: temperature, pH, light, solvent and sugar content effects. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 8(9), 1871-1877.
- Almeida, D.P.F., Carvalho and Dupille, R.E. 2015. Efficacy of 1-methylcyclopropene on the mitigation of storage disorders of ‘Rocha’ pear under normal refrigerated and controlled atmospheres. Food Science and Technology International, 22(5), 399-409.
- Alpalhão, A., Neto, C., Oliveira, C.M., Lourenço, I., Henriques, J. and Clemente, J. 2008. Effect of 1-methylcyclopropene on ‘Rocha’ pears stored under normal atmosphere conditions. Acta Horticulturae, 800, 1041-1046.
- Anonim 2025a. Web Sitesi: <http://rapory.tuik.gov.tr>, Erişim tarihi 09.02.2025.
- Anonim 2025b. Web Sitesi: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/marem/News/250/New-Pear-Varieties-Tolerant-To-Fire-Blight-Disease>, Erişim Tarihi: 27.06.2025
- Anonim 2023. Web Sitesi: <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Yay%C4%B1nlar/Tescil%20Raporlar%C4%B1/2023/Meyve%20ve%20Asma%20T%C3%BCrleri/Meyve%20Tescil%20Raporu%202023%20.pdf>, Erişim tarihi: 29.06.2025.
- Anonymous 2025. Web Sitesi: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>, Erişim tarihi 09.02.2025.
- Arakawa, O. 1991. Effect of temperature on anthocyanin accumulation in apple fruit as affected by cultivar, stage of fruit ripening and bagging. Journal of Horticultural Science, 66(6), 763-768.
- Asioli, D., Canavari, M., Malaguti, L. and Mignani, C. 2016. Fruit branding: Exploring factors affecting adoption of the new pear cultivar ‘Angelys’ in Italian large retail. International Journal of Fruit Science, 163: 284-300.
- Atkinson, F.S., Foster-Powell, K. and Brand-Miller, J.C. 2008. International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. Diabetes Care, 3112, 2281-2283.

- Bakoğlu, N. and Tuna Gunes, N. 2020. The effect of 1-MCP concentration on skin and flesh color polyphenol oxidase activity during cold storage and shelf life periods in 'Ankara' pear *Pyrus communis* L.. *Acta Horticulturae*, 1275, 221-227.
- Bangerth, F. 1978. The effect of a substituted amino acid on ethylene biosynthesis, respiration, ripening and preharvest drop of apple fruits. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 103, 401-404.
- Bassil, N. and Postman, J.D. 2010. Identification of European and Asian pears using EST-SSRs from *Pyrus*. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 57, 357-370.
- Bell, R.L. 1991. Pears (*Pyrus*). *Acta Horticulturae*, 290, 657-700.
- Bell, R.L., van der Zwet, T., Blake, R.C., Chandler, C.K. and Scheerens, J.C. 1996. 'Potomac' pear. *HortScience*, 31(5): 884-886.
- Bell, R.L. and Janick, J. 1990. Quantitative genetic analysis of fruit quality in pear. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 1155, 829-834.
- Bell, R.L., van der Zwet, T. and Blake, R.C. 2002. 'Blake's Pride' pear. *HortScience*, 37(4): 711-713.
- Bell, R. L. and van der Zwet, T. 2008. 'Shenandoah' pear. *HortScience*, 4(37): 2219-2221.
- Bell, R.L. and van der Zwet, T. 2011. 'Sunrise' pear. *HortScience*, 46(1): 118-120.
- Bell, R.L., van der Zwet, T. and Miller, D.D. 2004. 'Shenandoah': A new fire blight-resistant pear cultivar. *HortScience*, 39(4): 805A.
- Bell, R.L., van der Zwet, T., Castagnoli, S., Einhorn, T., Turner, J.D., Spotts, R., Moulton, G.A., Reighard, G.L. and Shane, W.W. 2014. 'Gem' pear. *HortScience*, 49(3): 361-363.
- Bertolini, P., Donati, I. and Rivalta, L. 2006. Storage of pears resistant to fire blight. *Italus Hortus*, 13(6): 108-114.
- Blanckenberg, A., Muller, M., Theron, K.I., Crouch, E.M. and Steyn, W.J. 2016. Harvest maturity and ripeness differentially affects consumer preference of 'Forelle', 'Packham's Triumph' and 'Abate Fetel' pears (*Pyrus communis* L.). *Scientia Horticulturae*, 207, 131-139.
- Blanckenberg, A., Muller, M., Theron, K., Crouch, E.M. and Steyn, W.J. 2024. Preference of consumers from the Western Cape Province of South Africa for pear eating quality and appearance. *Acta Horticulturae*, 1403, 43-52.
- Blankenship, S.M. and Dole, J.M. 2003. 1-Methylcyclopropene: A review. *Postharvest Biology and Technology*, 28, 1-25.

- Blankenship, S.M., Parker, M. and Unrath, C.R. 1997. Use of maturity indices for predicting poststorage firmness of Fuji apples. *HortScience*, 32, 909-910.
- Błaszczak, J. 2010. Influence of harvest date and storage conditions on the changes of selected qualitative conditions of ‘Concorde’ pears. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 182(2): 211-221.
- Bonora, A., Venturoli, A., Venturi, M., Boini, A. and Grappadelli, L.C. 2023. Fruit maturity and antioxidant activity affecting superficial scald development in ‘Abate Fétel’ pears. *Advances in Horticultural Science*, 37(1): 3-13.
- Brahem, M., Renard, C.M., Eder, S., Loonis, M., Ouni, R., Mars, M. and Le Bourvellec, C. 2017. Characterization and quantification of fruit phenolic compounds of European and Tunisian pear cultivars. *Food Research International*, 95, 125-133.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E. and Berset, C.L.W.T. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food science and Technology*, 28(1): 25-30.
- Brañiște, N., Andrieș, N. and Ghidra, V. 2008. Pear genetic breeding to improve the Romanian varieties. *Acta Horticulturae*, 800, 491-496.
- Bretonneau, J. and Fauré, Y. 1991. Atlas d’arboriculture fruitière. Ed. Lavoisier technique et documentation, Paris, France, vol 4, no 3, 289p
- Brewer, L.R. and Palmer, J.W. 2011. Global pear breeding programmes: Goals, trends and progress for new cultivars and new rootstocks. *Acta Horticulturae*, 909, 105-119.
- Brummell, D.A., and Harpster, M.H. 2001. Cell wall metabolism in fruit softening and quality and its manipulation in transgenic plants. *Plant Molecular Biology*, 47(1): 311-339.
- Bunzel, M. and Ralph, J. 2006. NMR characterization of lignins isolated from fruit and vegetable insoluble dietary fiber. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(21): 8352-8361.
- Burdurlu, H.S., Koca, N. and Karadeniz, F. 2006. Degradation of vitamin C in citrus juice concentrates during storage. *Journal of Food Engineering*, 74(2): 211-216.
- Busatto, N., Giné-Bordonaba, J., Larrigaudière, C., Lindo-Garcia, V., Farneti, B., Biasioli, F., Vrhovsek, U. and Costa, F. 2021. Molecular and biochemical differences underlying the efficacy of lovastatin in preventing the onset of superficial scald in a susceptible and resistant *Pyrus communis* L. cultivar, *Postharvest Biology and Technology*, 173, 111435.
- Calvo, G. 2003. Effect of 1–methylecyclopropene (1–MCP) on pear maturity and quality. *Acta Horticulturae*, 628, 203-21.

- Calvo, G., Candan, A.P., Civello, M., Giné-Bordonaba, J. and Larrigaudière, C. 2015. An insight into the role of fruit maturity at harvest on superficial scald development in 'Beurré D'Anjou' pear. *Scientia Horticulturae*, 192, 173-179.
- Caracciolo, G., Magri, A., Petriccione, M., Maltoni, M.L. and Baruzzi, G. 2020. Influence of cold storage on pear physico-chemical traits and antioxidant systems in relation to superficial scald development. *Foods*, 9(9): 1175.
- Caracciolo, G., Maltoni, M.L., Faedi, G., Sirri, S. and Baruzzi, G. 2021. Qualitative and nutraceutical characteristics after storage of new pear selections in Emilia-Romagna Region. *Agronomy*, 11(12): 2515.
- Cemeroğlu, B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınları, 380, Ankara.
- Cevallos-Casals, B.A. and Cisneros-Zevallos, L. 2003. Stoichiometric and kinetic studies of phenolic antioxidants from Andean purple corn and red-fleshed sweet potato. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(11): 3313-3319.
- Chagné, D., Crowhurst, R.N., Pindo, M., Thrimawithana, A., Deng, C., Ireland, H., Fiers, M., Dzierzon, H., Cestaro, A., Fontana, P., Bianco, L., Lu, A., Storey R, Knäbel M., Saeed, M., Montanari, S., Kim, Y.K., Nicolini, D., Larger, S., Stefani, E., Allan, A.C., Bowen, J., Harvey, I., Johnston, J., Malnoy, M., Troggio, M., Perchevied, L., Sawyer, G., Wiedow, C., Won, K., Viola, R., Hellens, R.P., Brewer, L., Bus, V.G.M., Schaffer, R.J., Gardiner, S.E. and Velasco, R. 2014. The draft genome sequence of European pear *Pyrus communis* L. 'Bartlett'. *PLoS ONE* 9(4): e92644.
- Chen, P.M. 2004. Pear. *The Commercial Storage Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks*. USDA Agric. Handbook, 2004, 66.
- Chen, P.M. 2016. Pear. pp. 471–480. In: K.C. Gross; C.Y. Wang ve M Saltveit eds.. *The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Crops*. USDA, Ars, Agriculture Handbook 66, Washington D.C.
- Chen. P.M. and Varga, D.M. 1997. Determination of optimum controlled atmosphere regimes for the control of physiological disorders of 'd'Anjou' pears after short-term, mid-term or long-term storage. pp. 85–90. In: E.J. Mitcham ed.. *Proceedings of the Controlled Atmosphere Research Conference on Apples and Pears* vol. 2. No. 16, University of California, Davis, California.
- Chinnasamy, V.M. and Anurag Bhargava, A.B. 2014. Wound healing activity of various extracts of fruit of *Pyrus communis* L. in normal rats. *Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation JPSI*, Vol 3, 148-153.
- Chira, A., Chira, L., Delian, E. and Săvulescu, E. 2023. Studies regarding the influence of the period between harvesting and the beginning of storage upon the quality of some pear varieties. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development*, Vol 23, 23(1).

- Christen, D., Inderbitzin, J., Quennoz, M., Tschopp, D. and Weber, M. 2024. Sensory evaluation and Swiss consumer acceptance of the new pear cultivar ‘CH201’. *Acta Horticulturae*, 1403, 37-42.
- Colás Medà, P., Abadias i Sero, M., Altisent Rosell, R., Alegre Vilas, I., Plaza, L., Gilabert, V. and Viñas Almenar, I. 2016. Development of a fresh-cut product based on pears and the subsequent evaluation of its shelf life under commercial conditions and after a cold chain break. *Journal of Food and Nutritional Research*, Vol. 4, pp: 582-591.
- Colonna, A.E., Gutierrez, J., Montero, M.L., Gallardo, R.K., and Ross, C.F. 2024. An investigation of consumer pear knowledge, consumer preferences and desirable sensory traits to increase pear consumption. *Acta Horticulturae*, 1403, 53-62.
- Cui, Z., Jiao, Q., Wang, R. and Ma, C. 2020. Investigation and analysis of relationship between mineral elements alteration and cork spot physiological disorder of Chinese pear ‘Chili’ *Pyrus bretschneideri* Rehd., *Scientia Horticulturae*, 260. 0304-4238
- Çınar, A. and Pala, H. 1988. Establishing the Pathogens of Strawberry Root Rot Disease in Çukurova Region of Turkey. *J. Turk. Phytopath*, 17 3, 110.
- Dai, X., Jia, C., Lu, J. and Yu, Z. 2024. Metabolism of phenolic compounds and antioxidant activity in different tissue parts of post-harvest chive (*Allium schoenoprasum* L.). *Antioxidants*, 13(3), 279.
- De Oliveira, M.C., Sichieri, R. and Moura, A.S. 2003. Weight loss associated with a daily intake of three apples or three pears among overweight women. *Nutrition*, 193, 253-256.
- DeEll, J.R. and Ehsani-Moghaddam, B. 2011. Timing of postharvest 1-methylcyclopropene treatment affects Bartlett pear quality after storage. *Canadian Journal of Plant Science*, 91(5), 853-858.
- Demirci, T. 2003. Kontrollü atmosfer koşullarında depolanan ‘Ankara’ armudunun bazı kalite özelliklerinde oluşan değişimler. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 61. Ankara.
- Denning, W. 1794. On the decay of apple trees. *New York Society for the Promotion of Agricultural Arts and Manufacturers Transaction*, 2, 219-222.
- Deuchande, T., Carvalho, S.M.P. Guterres, U., Fidalgo, F., Isidoro. N., Larrigaudiere. C. and Vasconcelos. M.W. 2016. Dynamic controlled atmosphere for prevention of internal browning disorders in ‘Rocha’ pear. *LWT - Food Science and Technology* 65: 725-730.
- Distefano, M., Arena, E., Mauro, R.P., Brighina, S., Leonardi, C., Fallico, B. and Giuffrida, F. 2020. Effects of genotype, storage temperature and time on quality and compositional traits of cherry tomato. *Foods*, 9(12), 1729.

- Dondini, L. and Sansavini, S. 2012. European pear. In: Fruit Breeding. Badenes, M.L., Byrne, D.H. eds., Springer, 369–413, New York.
- Du, Y., Wang, W., Jia, X., Wang, Z., Tong, W. and Zhang, X. 2021. Effects of initial low oxygen treatments on superficial scald prevention and ethylene release in pear. *Acta Horticulturae Sinica* 481: 15-25.
- Eccher Zerbini, P. Rizzolo, A., Brambilla, A., Cambiaghi, P. and Grassi, M. 2002. Loss of ascorbic acid during storage of ‘Conference’ pears in relation to the appearance of brown heart. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 82: 1007-1013.
- Enaru, B., Dreţcanu, G., Pop, T.D., Stănilă, A. and Diaconeasa, Z. 2021. Anthocyanins: Factors affecting their stability and degradation. *Antioxidants*, 10(12), 1967.
- EPPO European and Mediterranean Plant Protection Organization. 2023. EPPO Reporting Service, No. 2014/003. European and Mediterranean Plant Protection Organization, Paris, France.
- Escribano, S., Lopez, A., Sivertsen, H., Biasi, W.V., Macnish, A.J. and Mitcham, E.J. 2016. Impact of 1-methylcyclopropene treatment on the sensory quality of ‘Bartlett’ pear fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 111, 305-313.
- Eseberri, I., Trepiana, J., Léniz, A., Gómez-García, I., Carr-Ugarte, H., González, M. and Portillo, M.P. 2022. Variability in the beneficial effects of phenolic compounds: A review. *Nutrients*, 14(9), 1925.
- Espley, R.V. and Jaakola, L. 2023. The role of environmental stress in fruit pigmentation. *Plant, Cell and Environment*, 46(12), 3663-3679.
- Evrenosoğlu, Y. Mertoğlu, K. Bilgin, N.A. Misirli, A. and Altay, Y. 2020. An analysis on some reciprocal pear hybridization combinations in terms of transferring resistance to fire blight. *Erwerbs-Obstbau*, 622, 189–194.
- Evrenosoğlu, Y. and Mertoğlu, K. 2018. Evaluation of pear *Pyrus communis* L. hybrid combinations for the transmission of fire blight resistance and fruit characteristics. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, 542, 78–85.
- Evrenosoğlu, Y., Mertoğlu, K., Bilgin, N.A., Misirli, A. and Özsoy, A.N. 2019. Inheritance pattern of fire blight resistance in pear. *Scientia horticulturae*, 246, 887-892.
- Evrenosoğlu, Y., Mısırlı, A., Saygılı, H., Ünal, A., Özdemir, N., Günen, E. ve Akçay, M.E. 2010. Ateş Yanıklığına *Erwinia amylovora* dayanıklı armut tiplerinin melezleme yoluyla ıslahı. *TÜBİTAKTOVAG cilt 14, Sayı 3*, 104-115.
- Fadón, E., Espiau, M.T., Errea, P., Alonso Segura, J.M., and Rodrigo, J. 2023. Agroclimatic Requirements of Traditional European Pear (*Pyrus communis* L.) Cultivars from Australia, Europe, and North America. *Agronomy*, 13(2), 518.

- Fidler, J. and Mann, T. G. 1972. Refrigerated storage of apples and pears. A Practical Guide. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, England, 1972, 65.
- Fischer, M. and Mildenerberger, G. 2004. September. New pear cultivars from Dresden-Pillnitz. *Acta Horticulturae*, 663 pp. 899-902.
- Flaherty, E.J., DeEll, J.R., Shelp, B.J. and Bozzo, G.G. 2018. 1-Methylcyclopropene affects the shelf-life quality of controlled atmosphere stored 'Cold Snap™' pears. *Canadian Journal of Plant Science*, 986, 1365-1375.
- Franck, C., Lammertyn, J., Ho, Q.T., Verboven, P., Verlinden, B. and Nicolai, B.M. 2007. Browning disorders in pear fruit. *Postharvest Biology and Technology* 43: 1-13.
- Franzoni, G., Spadafora, N.D., Sirangelo, T.M., Ferrante, A. and Rogers, H.J. 2023. Biochemical and molecular changes in peach fruit exposed to cold stress conditions. *Molecular Horticulture*, 3(1), 24.
- Gago, C.M., Miguel, M.G., Cavaco, A. M., Almeida, D. P. and Antunes, M. D. 2015. Combined effect of temperature and controlled atmosphere on storage and shelf-life of 'Rocha' pear treated with 1-methylcyclopropene. *Food Science and Technology International*, 212, 94-103.
- Gago, C., Antão, R., Dores, C., Guerreiro, A., Miguel, M. G., Faleiro, M. L. and Antunes, M. D. 2020. The effect of nanocoatings enriched with essential oils on 'Rocha' pear long storage. *Foods*, 92, 240.
- Gago, C.M.L., Miguel, M.G., Cavaco, A.Ö., Almeida, D.P.F. and Antunes, M.D.C. 2013. Combined effect of temperature and controlled atmosphere on storage and shelf-life of 'Rocha' pear treated with 1-methylcyclopropene. *Food Science and Technology International*, 21(2), 94-103.
- Gallardo, R.K., Ma, X., Colonna, A., Montero, M.L. and Ross, C. 2023. Consumers preferences for novel and traditional pear cultivars: Evidence from sensory evaluation and willingness-to-pay elicitation. *HortScience*, 58(12), 1474-1483.
- Galletta, G.J. and Himelrick, D.G. 1990. *Small Fruit Crop Management*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 608, New Jersey.
- Galvis-Sanchez, A.C., Fonseca, S.C., Morais, A.M.M.B and Malcata, F.X. 2003. Physicochemical and sensory evaluation of 'Rocha' pear following controlled atmosphere storage. *Journal of Food Science*, 68(1), 318-327.
- Gamble, J., Jaeger, S.R. and Harker, F.R. 2006. Preferences in pear appearance and response to novelty among Australian and New Zealand consumers. *Postharvest Biology and Technology* 41, 38-37.
- Gamrasni, D., Arie-Ben, R. and Goldway, M. 2010. 1-Methylcyclopropene (1-MCP) application to Spadona pears at different stages of ripening to maximize fruit quality after storage. *Postharvest Biology and Technology*, 58(2), 104-112.

- Gapper, N.E., Bai, J. and Whitaker, B.D. 2006. Inhibition of ethylene-induced α -farnesene synthase gene PcAFS1 expression in 'd'Anjou' pears with 1-MCP reduces synthesis and oxidation of α -farnesene and delays development of superficial scald. *Postharvest Biology and Technology*, 413, 225-233.
- Geigenberger, P., Fernie, A.R., Gibon, Y., Christ, M. and Stitt, M. 2000. Metabolic activity decreases as an adaptive response to low internal oxygen in growing potato tubers. *Biological Chemistry*, vol 381, pp 723-740.
- Gidado, M.J., Gunny, A.A.N., Gopinath, S.C., Ali, A., Wongs-Aree, C. and Salleh, N.H.M. 2024. Challenges of postharvest water loss in fruits: Mechanisms, influencing factors, and effective control strategies—A comprehensive review. *Journal of Agriculture and Food Research*, 17, 101249.
- Giné-Bordonaba, J., Busatto, N., Larrigaudière, C., Lindo-García, V., Echeverría, G., Vrhovsek, U. and Costa, F. 2020. Investigation of the transcriptomic and metabolic changes associated with superficial scald physiology impaired by lovastatin and 1-methylcyclopropene in pear fruit cv. "Blanquilla". *Horticulture research*, *Horticulture Research*, vol 7, 49.
- Giovannoni, J. 2001. Molecular biology of fruit maturation and ripening. *Annual review of plant biology*, 52(1), 725-749.
- Gonzalles, G., Geng, N., Luo, S., Zhang, C., Wu, C., Li, D. and Song, J. 2021. Effects of different water activities on the stability of carotenoids in puff-dried yellow peach powder during storage. *Quality Assurance and Safety of Crops and Foods*, 13(SP2), 1-8.
- Gök, G. 2016. Iğdır ili elma ağaçlarında ateş yanıklığı hastalığına neden olan *Erwinia amylovora* burr. winslow et al. etmeninin biyokimyasal ve moleküler mıs yöntemlerle tanısı Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Greenwald, B.J. 2010. Clinical practice guidelines for pediatric constipation. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 227, 332-338.
- Giusti, M. and Wrolstad, R. 2001. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, F1.2.1-F1.2.13.
- Guccione, E., Allegra, A., Farina, V., Inglese, P. and Sortino, G. 2023. Use of xanthan gum and calcium ascorbate to prolong cv. Butirra pear slices shelf life during storage. *Advances in Horticultural Science*, 37(1), 59-66.
- Gülcü, M. 2016. Bazı üzüm çeşitlerinin resveratrol ve biyoaktif özelliklerine ürün işleme ve depolamanın etkisi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Tekirdağ, Türkiye, 184 s.
- Hancock, J.F. and Lobos, G.A. 2008. Pears. In *Temperate fruit crop breeding* Springer Science and Business Media. pp. 299–336.

- Hansen, E. and Mellenthin, W.M., 1979. Commercial handling and storage practices for winter pears. Oregon Agric. Exp. Station Special Rep. 550, 1–12.
- Harmanda, U., Küsek, M. ve Ceyhan, C. 2021. Kahramanmaraş İlinde Yumuşak Çekirdekli Meyve Bahçelerinde Ateş Yanıklığı Hastalığı Etmeninin ve Yaygınlığının Belirlenmesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 162, 241-248.
- He, J., Feng, Y., Cheng, Y., Karuppanapandian, T., Wang, J. and Guan, J. 2022. Changes in α -farnesene and phenolic metabolism and the expression of associated genes during the development of superficial scald in two distinct pear cultivars. International Journal of Molecular Sciences, 23(20), 12088.
- He, Y., Lu, B., Huang, X. and Feng, C. 2024. A mathematical model for predicting the weight loss of packaged fruits. Applied Food Research, 4(2), 100642.
- Hendges, M.V., Steffens, C.A., Amarante, C.V.T., Neuwald D.A. and Kitemmann. D. 2015. Ripening of ‘Alexander Lucas’ pears following regular atmosphere with or without 1-MCP treatment compared to controlled atmosphere. Acta Horticulturae, 1094, 593-599.
- Hepaksoy, S., Ünal, A., Can, H.Z., Saygılı, H. and Türküsay, H. 1999. Distribution of fire blight *Erwinia amylovora* Burrill Winslow et al. disease in Western Anatolia region in Turkey, Acta Horticulturae, 489: 193-197.
- Híc, P., Kožíšková, J., Omastová, P., Balík, J., Goliáš, J. and Horák, M. 2023. Physiochemical Changes of European Pear cv. Conference and Asian Pear cv. Yali during Cold Storage. Horticulturae, 9(3), 378.
- Híc, P., Kožíšková, J., Omastová, P., Balík, J., Goliáš, J. and Horák, M. 2023. Physiochemical Changes of European Pear cv. Conference and Asian Pear cv. Yali during Cold Storage. Horticulturae, 9(3), 378.
- Hjeltnes, S.H., Vercammen, J., Gomand, A., Måge, F. and Røen, D. 2015. High potential in new Norwegian bred pear cultivars. Acta Horticulturae. 1094, 111–116.
- Holland, B., Unwin, I.D. and Buss, D.H. 1992. Fruit and Nut. The Composition of Foods, Royal Society of Chemistry, pp. P001-P004.
- Hong, S.Y., Lansky, E., Kang, S.S. and Yang, M. 2021. A review of pears *Pyrus spp.*, ancient functional food for modern times. BMC Complementary Medicine and Therapies, 211, 1-14.
- Horak, M. Golias, J., Balik, J., Snurkovic, P and Nemcova A. 2015. Effect of controlled atmosphere storage on qualitative parameters of asian pear cultivar ‘Zaosuli’. Acta Horticulturae (ISHS), 1079, 567-572.
- Horzum, O. and Tuna Güneş, N. 2024. Influence of storage technology and 1-methylcyclopropene on postharvest behavior of ‘Ankara’pear. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 48(1), 81-94.

- Horzum, Ö. 2017. Kontrollü atmosferde depolama ve 1-metilsiklopropan (1-MCP) uygulamasının Ankara armudunun (*Pyrus communis* L. cv. Ankara) bazı kalite parametreleri üzerine etkisi (Doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi (Turkey)).
- Hu, D., Huang, J., Wang, Y., Zhang, D. and Qu, Y. 2014. Fruits and vegetables consumption and risk of stroke: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Stroke*, 45, 1613-1619.
- Huang, L., Gao, W., Li, X., Man, S., Zhang, Y., Huang, L. and Liu, C. 2010. Investigation of the anti-inflammatory and synergistic activities of bulbous *Fritillariae ussuriensis* and Xuehua pear using acute inflammatory models. *Latin American Journal of Pharmacy*, 29. No 06
- Hudina, M. and Stampar, F. 2000. Sugars and organic acids contents of European *Pyrus communis* L. and Asian *Pyrus serotina* r Rehd. pear cultivars. *Acta Alimentaria*, 29, 217-230.
- Hunter, D.M., Kappel, F., Quamme, H.A., Bonn, W.G. and Slingerland, K.C. 2009. 'Harovin Sundown' pear. *HortScience*, 44, 1461-1463.
- Hunter, D.M., Pinsonneault, P., Kappel, F., Quamme, H.A., Bonn, W.G. and Layne, R. E. 1992. 'Harrow Sweet' pear. *HortScience*, 27, 1331-1334.
- Hunter, D.M. 1993. Pear breeding for the 21 st century-program and progress at Harrow. *Acta Horticulture*, 338, 377-381.
- Hunter, D.M. 2016. Fifty years of pear breeding: An overview of the Harrow Ontario, Canada pear breeding program. *Fruit Science*, 32: 1-7.
- Hunter, D.M. and Layne, R.E.C. 2004. Recent pear and apricot introductions from the aafc-harrow tree fruit breeding programs, XI Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics, *Acta Horticulturae*. 663:907-910.
- Hunter, D.M., Kappel, F., Quamme, H.A. and Bonn, W.G. 2002. 'AC Harrow Crisp' pear. *HortScience*, 37:227-229.
- Iglesias, I. and Echeverría, G. 2009. Differential effect of cultivar and harvest date on nectarine colour, quality and consumer acceptance. *Scientia Horticulturae*, 120(1), 41-50.
- Jackson, J.E. 2003. *Biology of apples and pears*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 488, ISBN 0 521 38018 9
- Jacob, K., Garcia-Alonso, F. J., Ros, G. and Periago, M. J. 2010. Stability of carotenoids, phenolic compounds, ascorbic acid and antioxidant capacity of tomatoes during thermal processing. *Archivos latinoamericanos de nutricion*, 60(2), 192-198.
- Jakopic, J., Veberic, R. and Stampar, F. 2007. The effect of reflective foil and hail nets on the lighting, color and anthocyanins of 'Fuji' apple. *Scientia horticulturae*, 115(1), 40-46.

- Jovanovic-Malinovska, R., Kuzmanova, S. and Winkelhausen, E. 2014. Oligosaccharide profile in fruits and vegetables as sources of prebiotics and functional foods. *International journal of food properties*, 175, 949-965.
- Kader, A.A. 2002. *Postharvest technology of horticultural crops*. 3rd Edition, University of California, Agriculture and Natural Resources, Oakland, Publication 3311, 535 p.
- Kader, A.A. 2008. Flavor quality of fruits and vegetables. *J. Sci. Food Agric.* Vol 88, pp. 1863–1868.
- Karaca, İ. 1977. *Fitobakteriyoloji Ve Bakteriyal Hastalıklar*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 294, 270s.
- Karaçalı, İ. 2012. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Hasat Öncesi Dönemde Gelişmeyi Etkileyen Faktörler. Ege Üniversitesi Yayınları, 2012, No: 494, 444s, İzmir
- Karahan, A., Özakman, M. ve Altundağ, Ş. 2013. Ankara ve Tokat'ta Elma ve Armut Bahçelerinde Ateş Yanıklığı Hastalığının [*Erwinia amylovora* burrill winslow et al.] Enfeksiyon Risk Günlerinin Belirlenmesinde Tahmin Modellerinin Kullanılması Üzerine Çalışmalar, *Bitki Koruma Bülteni* 2013, 534:207-238.
- Kellecioğlu, K. 2014. Bursa koşullarında yetiştirilen santa maria armut çeşidinin derim olgunluk zamanının saptanması Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Klein, J. and Lurie, S. 1990. Prestorage heat treatment as a means of improving postharvest quality pf apples. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 115(2): 265-269.
- Kräutler, B. 2003. Chlorophyll breakdown and chlorophyll catabolites. In *The porphyrin handbook* Vol. 13 ed. pp. 183–209 Amsterdam.
- Kurubaş, M.S. and Erkan, M. 2018. Impacts of 1-methylcyclopropene 1-MCP on postharvest quality of Ankara'pears during long-term storage. *Turkish Journal of Agriculture and forestry*, 422, 88-96.
- Lafer, G. 2010. Effect of different CA storage conditions on storability and fruit quality of organically grown 'Uta'pears. *Acta Horticulturae* 909 pp. 757-760.
- Lampe, J.W. 1999. Health effects of vegetables and fruit: Assessing mechanisms of action in human experimental studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 70(3), 475s–490s.
- Lancaster, J.E., Lister, C.E., Reay, P.F., and Triggs, C.M. 1997. Influence of pigment composition on skin color in a wide range of fruit and vegetables. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 122(4), 594-598.

- Larrigaudière, C., Candan, A.P., Giné-Bordonaba, J., Civello, M. and Calvo, G. 2016. Unravelling the physiological basis of superficial scald in pears based on cultivar differences. *Scientia horticultruræ*, 213, 340-345.
- Layne, E.C. and Quamme, H.A. 1975. *Advances in Fruit Breeding*, By Jules Janick and James Moore, Purdue Universty Press, West Lafayette, IN: Purdue University Press Indiana, p. 38-70.
- Le Lézec, M. Belouin, A., Guérif, P. and Lespinasse, Y. 2002. Angelys", a new winter pear to replace" Passe Crassane. *Acta Horticulturæ*. 596:265– 269.
- Lee, H.S., Isse, T., Kawamoto, T., Woo, H.S., Kim, A.K., Park, J.Y. and Yang, M. 2012. Effects and action mechanisms of Korean pear *Pyrus pyrifolia* cv. Shingo on alcohol detoxification. *Phytotherapy Research*, 2611, 1753-1758.
- Lee, J., and Finn, C.E. 2007. Anthocyanins and other polyphenolics in American elderberry (*Sambucus canadensis*) and European elderberry (*S. nigra*) cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(14), 2665-2675.
- Lee, S.K. and Kader, A.A. 2000. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. *Postharvest Biol. Technol.* 20, 207–220.
- Li, F., Zhang, X., Song, B., Li, J. and Shang, Z. 2013. Combined effects of 1–MCP and MAP on the fruit quality of pear (*Pyrus bretschneideri* Reld cv. Laiying) during cold storage. *Scientia Horticulturæ*, 164, 544-551.
- Li, J., Zhang, M., Li, X., Khan, A., Kumar, S., Allan, A.C., Lin-Wang, K., Espley, R.V., Wang, C., Wang, R., Xue C., Yao, G., Qin, M., Sun, M., Tegtmeier, R., Liu, H., Wei, W., Ming, M., Zhang, S., Zhao, K., Song, B., Ni, J., An, J., Korban, S.S. and Wu, J. 2022. Pear genetics: Recent advances, new prospects, and a roadmap for the future. *Horticulture Research*, 9: uhab040.
- Li, Q., Cheng, C.X., Zhang, X.F., Wang, C.H. and Yang, S.L. 2020. Preharvest bagging and postharvest calcium treatment affects superficial scald incidence and calcium nutrition during storage of ‘Chili’ pear *Pyrus bretschneideri* fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 163, 111149.
- Li, X., Wang, T., Zhou, B., Gao, W., Cao, J. and Huang, L. 2014. Chemical composition and antioxidant and anti-inflammatory potential of peels and flesh from 10 different pear varieties *Pyrus* spp.. *Food chemistry*, 152, 531-538.
- Liao, L., Li, Y., Lan, X., Yang, Y., Wei, W., Ai, J. and Wang, Z. 2023. Integrative analysis of fruit quality and anthocyanin accumulation of plum cv. ‘Cuihongli’ (*Prunus salicina* Lindl.) and its bud mutation. *Plants*, 12(6), 1357.
- Linseisen, J., Rohrmann, S., Miller, A.B., Bueno-de-Mesquita, H.B., Büchner, F.L., Vineis, P. and Riboli, E. 2007. Fruit and vegetable consumption and lung cancer risk: updated information from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition EPIC. *International journal of cancer*, 1215, 1103-1114.

- Liu, H., Su, J., Zhu, Y., Yao, G., Allan, A.C., Ampomah-Dwamena, C., Shu, Q., Li-Wang, K., Zhang, S. and Wu, J. 2019. The involvement of PybZIPa in light-induced anthocyanin accumulation via the activation of PyUFGT through binding to tandem G-boxes in its promoter. *Horticulture Research*, 6:134.
- Liu, Y., Chen, N., Ma, Z., Che, F., Mao, J. and Chen, B. 2016. The changes in color, soluble sugars, organic acids, anthocyanins and aroma components in “Starkrimson” during the ripening period in China. *Molecules*, 21(6), 812.
- Lombard, P.B. and Westwood, M.N. 1987. Pear rootslocks. In: *Rootslocks for fruit crops*. R.C. Rom and R.F. Carlson eds. Wiley. New York. p. 145-183.
- Luedeling, E. and Brown, P. H. 2011. A global analysis of the comparability of winter chill models for fruit and nut trees. *International journal of biometeorology*, 55(3), 411-421.
- Łysiak, G. P. 2022. Degree Days as a Method to Estimate the Optimal Harvest Date of ‘Conference’ Pears. *Agriculture*, 12(11), 1803.
- Lwin, H. P. and Lee, J. 2020. Fruit quality and major metabolites in cold-stored ‘Wonhwang’ Asian pears are differentially affected by fruit size. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 10014, 5117-5125.
- Ma, S. S. and Chen, P. M. 2003. Storage disorder and ripening behavior of ‘Doyenne du Comice’ pears in relation to storage conditions. *Postharvest Biology and Technology*, 282, 281-294.
- Maden, S. 1989. Bitki Bakteri Hastalıkları. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 1161, Ders Kitabı: 328, Ankara.
- Mahammad, M.U., Kamba, A.S., Abubakar, L. and Bagna, E.A. 2010. Nutritional composition of pear fruits *Pyrus communis*. *African journal of food science and Technology*, 13, 76-81.
- Marin-Recinos, M.F. and Pucker, B. 2024. Genetic factors explaining anthocyanin pigmentation differences. *BMC Plant Biology*, 24(1), 627.
- Martin, G.J., Williams, G., Stonehouse, W., O’Callaghan, N. and Noakes, M. 2015. Health and nutritional properties of pears *Pyrus*: A literature review. *CSIRO, Food and Nutrition*, 332, 113–121.
- Maskan, M. 2001. Kinetics of colour change of kiwifruits during hot air and microwave drying. *Journal of food engineering*, 482, 169-175.
- Mattheis, J.P. and Rudell, D. 2011. Responses of ‘d’Anjou’ pear *Pyrus communis* L. fruit to storage at low oxygen setpoints determined by monitoring fruit chlorophyll fluorescence. *Postharvest Biology and Technology*, 602, 125-129.
- McGuire, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 2712: 1254–1255.

- McManus, P.S., Stockwell, V.O., Sundin, G.W. and Jones, A.L. 2002. Antibiotic use in plant agriculture. Annual review of phytopathology, 401, 443-465.
- Megha, M., Gill, P.P.S., Jawandha, S.K., Kaur, P. and Sinha, A. 2023. Sodium alginate enriched with pomegranate peel extract maintains pear cv. Punjab Beauty cell membrane integrity and postharvest life. South African Journal of Botany, 158, 149-157.
- Menevşeoğlu, A. 2012. Çilek suyu konsantresi üretim aşamalarında ve depolama sürecinde polifenoller, askorbik asit ve antioksidan aktivitedeki değişimler. Yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 70, Ankara.
- Meng, S., Cao, J., Feng, Q., Peng, J. and Hu, Y. 2013. Roles of chlorogenic acid on regulating glucose and lipids metabolism: a review. Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM, 2013 (1), 801457.
- Mertoğlu, K. ve Evrenosoğlu, Y. 2017. Ateş Yanıklığı *Erwinia amylovora* Hastalığına Dayanıklılık Islahında, Hastalığa Karşı Testlenmiş F1 Melez Armut Popülasyonunun Fenolojik ve Meyve Özellikleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2017, 14.3: 104-115.
- Mertoğlu, K. and Evrenosoğlu, Y. 2017. Breeding *Erwinia amylovora* tolerant F1 hybrid pear: Selection of promising hybrid pear genotypes. Selcuk J. Agr. Food Sci. 313: 136–141.
- Mertoglu, K. ve Evrenosoglu, Y. 2019. Comparison of F1 pear progenies with their parents in terms of fire blight resistance and fruit characteristics. Fresenius Environmental Bulletin, 28(3): 1952–1958.
- Merzlyak, M.N., and Solovchenko, A.E. 2002. Photostability of pigments in ripening apple fruit: a possible photoprotective role of carotenoids during plant senescence. Plant Science, 163(4), 881-888.
- Mink, P.J., Scrafford, C.G., Barraji, L.M., Harnack, L., Hong, C.P., Nettleton, J.A. and Jacobs Jr, D.R. 2007. Flavonoid intake and cardiovascular disease mortality: a prospective study in postmenopausal women. The American journal of clinical nutrition, 853, 895-909.
- Mesa, K., Serra, S., Masia, A., Gagliardi, F., Bucci, D. and Musacchi, S. 2016. Seasonal trends of starch and soluble carbohydrates in fruits and leaves of ‘Abbé Fétel’ pear trees and their relationship to fruit quality parameters. Scientia Horticulturae, 211, 60-69.
- Momol M.T., Yeğen O., Basım H. and Rudolph K., 1992. Identification of *Erwinia amylovora* and The Occurrence of Fire Blight of Pear in Western Mediterranean Region of Turkey, Journal of Turkish Phytopathology, 21,1, 41-47.

- Montero, M.L., Colonna, A.E., Gallardo, R.K. and Ross, C.F. 2024. Sensory profiling of pears from the Pacific Northwest: Consumers' perspective and descriptive analysis. *Journal of Food Science*, 89(2), 1225-1242.
- Moon, K.M., Kwon, E.B., Lee, B. and Kim, C.Y. 2020. Recent trends in controlling the enzymatic browning of fruit and vegetable products. *Molecules*, 25(12), 2754.
- Mulas, M., D'Aquinoi, S., Palma, A., Ligios, G. and Schirra, M. 2007. Effects of postharvest treatments with hot water, soy lecithin, calcium chloride, or 1-methylcyclo-propene (1-MCP) and cold storage on internal browning development in 'Camusina' and 'Precoce di Fiorano' pears. <http://cabdirect.org/abstracts/20093269443.html>, 199-205.
- Muraki, I., Imamura, F., Manson, J.E., Hu, F.B., Willett, W.C., van Dam, R.M. and Sun, Q. 2013. Fruit consumption and risk of type 2 diabetes: results from three prospective longitudinal cohort studies. *Bmj*, 347, f5001.
- Nath, A., Deka, B.C., Singh, A., Patel, R.K., Paul, D., Misra, L.K., and Ojha, H. 2012. Extension of shelf life of pear fruits using different packaging materials. *Journal of food science and technology*, 49, 556-563.
- Nguyen, L.L.P., Szabó, G., Zsom, T. and Hitka, G. 2022. Application of ethylene for ripening of 1-MCP treated pear after cold storage. *Acta Alimentaria*. 51(2), 176-184.
- North, C. J. 1971. The use of the starch iodine staining test for assessing the picking date of pears. Report of the East Mailing Research Station for 1970, 149-51.
- Ogurlu, F., Kucuker, E., Aglar, E., Kizgin Ozcengiz, C. and Uyak, C. 2024a. New approaches in pear preservation: Putrescine and modified atmosphere packaging applications to maintain fruit quality during cold storage. *Food Science and Nutrition*, 12(9), 6627-6636.
- Ogurlu, F., Kucuker, E. and Aglar, E. 2024b. Effects of Aloe vera and Modified Atmosphere Packaging on the Quality and Biochemical Properties of Pear Fruit During Cold Storage. *Applied Fruit Science*, 66(3), 823-832.
- Öktem, Y.E. ve Benlioğlu K. 1988. Yumuşak Çekirdekli Meyve Ağaçlarında Ateş Yanıklığı Hastalık Etmeni (*Erwinia amylovora* (Burr.) Üzerinde Çalışmalar, Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Antalya, Pp. 71.
- Oms-Oliu, G., Soliva-Fortuny, R. and Martín-Belloso, O. 2008. Edible coatings with antibrowning agents to maintain sensory quality and antioxidant properties of fresh-cut pears. *Postharvest biology and Technology*, 501, 87-94.
- Özbek, S. 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 128, Ders Kitabı: 11
- Özelkök S., Ertan Ü. ve Büyükyılmaz M., 1987. Marmara bölgesinin muhtelif yörelerinde yetiştirilen bazı önemli armut çeşitlerinin derim sonrası fizyolojileri üzerinde 58

çalışmalar: III. Santa Maria. TOKB Proje ve Uygulama Genel M¼d¼rl¼ę¼, Yumuşak ekirdekli Meyveler Araştırma Projesi, Ara Sonuç Raporu.

- Özelk¼k, S., Ertan, Ü. and Büy¼kyılmaz, M. 1992. Studies on postharvest physiology of some important pear cultivars recommended for commercial production. III. Santa Maria.
- Özrenk, K., F. Balta and F. elik, 2012. Levels of fire blight *Erwinia amylovora* susceptibility of native apple, pear and quince germplasm from Lake Van Basin, Turkey, Eur. J. Plant Pathology, 132, 229-236.
- Özt¼rk, A and L. Demirsoy, 2013. Promising pear genotypes from North Anatolia, Turkey: preliminary observations. J. Amer. Pomolog. Soc, 67, 217-227.
- Özt¼rk, G., Basım, E., Basım, H., Emre, R.A., Karam¼rsel, Ö.F., Eren, İ. ve Kaal, E. 2011. Kontroll¼ melezleme yoluyla ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora*) hastalığına karşı dayanıklı yeni armut eşitlerinin geliştirilmesi: İlk meyve g¼zlemleri. VI. Bahe Bitkileri Kongresi, 04-08.
- P¼ndaru, R. C., Butcaru, A. C., Mihai, C. A. and St¼nic¼, F. 2020. New Romanian disease resistant pear genotypes fruits evaluated through sensorial analyses. Journal of Horticulture. 24(3), 8-14
- Park, D. H., Yu, J. G., Oh, E. J., Han, K. S., Yea, M. C., Lee, S. J. and Oh, C. S. 2016. First report of fire blight disease on Asian pear caused by *Erwinia amylovora* in Korea. Plant Disease, 1009, 1946-1946.
- Parle, M. and Arzoo, S. 2015. Why is pear so dear. International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy, 71, 108–113.
- Parle, M. and Preeti, T. 2015. Pear: A wonderful gift from nature. International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy, 64, 544–550.
- Pasquariello, M.S., Rega, P., Migliozi, T., Capuano, L.R., Scortichini, M. and Petriccione, M. 2013. Effect of cold storage and shelf life on physiological and quality traits of early ripening pear cultivars. Scientia Horticulturae, 162, 341-350.
- Pathare, P.B. and Al-Dairi, M. 2021. Bruise susceptibility and impact on quality parameters of pears during storage. Frontiers in Sustainable Food Systems, 5, 658132.
- Paull, R.E. 1999. Effect of temperature and relative humidity on fresh commodity quality. Postharvest Biol. Technol. 15, 263–277.
- Peavey, M., Scalisi, A., Islam, M.S. and Goodwin, I. 2024. Fruit Position, Light Exposure and Fruit Surface Temperature Affect Colour Expression in a Dark-Red Apple Cultivar. Horticulturae, 10(7), 725.

- Peil A., Vincent G.M., Bus, K.G., Richter, K., Flachowsky, H. and Hanke, M.V. 2009. Improvement of Fire Blight Resistance in Apple and Pear. *Int J Plant Breed* 2009;3:1-27.
- Pekmezci, M. 1975. Bazı önemli armut ve elma çeşitlerinin solunum klimakterikleri ve soğukta muhafazaları üzerinde araştırmalar. Tarım ve Orman Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Merkez İkmal Müdürlüğü Basımevi, 80, Ankara.
- Pekyardımcı, Ş. 1992. Polifenol oksidaz enzimi ve esmerleşme reaksiyonlarının gıda endüstrisi uygulamaları. *Gıda*, 17(3).
- Predieri, S. and Gatti, E. 2009. Effects of cold storage and shelf-life on sensory quality and consumer acceptance of 'Abate Fetel' pears. *Postharvest Biology and Technology*, 513: 342–348.
- Pyrus CGC. 2004. Report and genetic vulnerability statement. https://www.ars-grin.gov/npgs/cgc_reports/PyrusCGCReport2004.pdf, Erişim Tarihi: 11.02.2022.
- Quamme, H.A. and Spearman, G.A. 1983. 'Harvest Queen' and 'Harrow Delight' pear. *HortScience*, 185, 770-772.
- Queiroz, C., Mendes Lopes, M. L., Fialho, E. and Valente-Mesquita, V. L. 2008. Polyphenol oxidase: characteristics and mechanisms of browning control. *Food reviews international*, 24(4), 361-375.
- Raese, J.T. 1989. Physiological disorders and maladies of pear fruit. *Horticultural reviews*, 11, 357-411.
- Redpath, L.E., Gumpertz, M., Ballington, J. R., Bassil, N. and Ashrafi, H. 2021. Genotype, environment, year, and harvest effects on fruit quality traits of five blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivars. *Agronomy*, 11(9), 1788.
- Richardson, D.G. and Lombard, P.B. 1979. Cork spot of Anjou pear: Control by calcium sprays. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 101-2, 383-389.
- Rivalta, L., Dradi, M. and Rosati, C. 2002. Thirty years of pear breeding activity at Isf Forli, Italy. *Acta Horticulturae*. 596, 233–238.
- Rosalie, R., Joas, J., Mertz, C., Dufossé, L. and Léchaudel, M. 2022. Impact of water supply reduction and cold storage on phenolic compounds from mango (*Mangifera indica* L. cv. Cogshall) pulp and peel. *Plants*, 11(22), 3038.
- Rosati, C., Rivalta, L., Dradi, M., Le Lézec, M., Belouin, A. and Chartier, R. 2002. Fireblight Evaluation of Advanced Italian Selections and Cultivars of Pear, *Acta Horticulturae*, 596, 279-282.
- Ryugo, K. 1988. *Fruit Culture, Its Science and Art*. John Wiley and Sons, 344, New York.

- Sakaldaş, M . 2014. Çanakkale yöresinde yetiştirilen “deveci” armut çeşidinde derim sonrası 1-methylcyclopropane uygulamalarının depolama süresince . comü ziraat fakültesi dergisi, 2(1), 109-116. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/comuagri/issue/25671/270766>.
- Salta, J., Martins, A., Santos, R. G., Neng, N. R., Nogueira, J. M., Justino, J. and Rauter, A. P. 2010. Phenolic composition and antioxidant activity of Rocha pear and other pear cultivars–A comparative study. Journal of Functional Foods, 22, 153-157.
- Saquet, A.A. 2019. Storage of pears. Scientia Horticulturae, 246: 1009-1016.
- Sassa, H., Kakui, H. and Minamikawa, M. 2010. Pollen-expressed F-box gene family and mechanism of S-RNase-based gametophytic self-incompatibility GSI in Rosaceae. Sexual plant reproduction, 23, 39-43.
- Sathya, R., Rasane, P., Singh, A., Singh, J., Kaur, S., Nanda, V. and Ali, E.A. 2024. Image analysis-based discoloration rate quantification and kinetic modeling for shelf-life prediction in herb-coated pear slices. Scientific Reports, 14, 1647.
- Schotsmans, W.C., DeLong, J.M., Larrigaudière, C. and Prange, R.K. 2009. Effects on physiological disorders. In Modified and Controlled Atmospheres for the Storage, Transportation, and Packaging of Horticultural Commodities pp. 177-210. CRC Press.
- Seçmen, T., Onursal, C., Küçükyumuk, C., Eren, İ., Güneyli, A. ve Çalhan, Ö. 2015. Farklı Kısıtlı Sulama Stratejilerinin Muhafaza Süresince Braeburn Elma Çeşidinde Fenolik Bileşenlere Etkisi. Meyve Bilimi, 2(2), 16-21.
- Sestras, R., Sestras, A. and Barbos, A. 2007. The response of pear cultivars to *Erwinia amylovora* attack in Central Transylvania conditions, Romania. In Book of Abstracts, 18th Eucarpia Genetic Resources Section Meeting, Plant Genetic Resources and their Exploitation in the Plant breeding for Food and Agriculture, Piestany, Slovakia pp. 23-26.
- Shahaboddin, M.E., Pouramir, M., Moghadamnia, A.A., Parsian, H., Lakzaei, M. and Mir, H. 2011. *Pyrus bioessieriana* Buhse leaf extract: An antioxidant, antihyperglycaemic and antihyperlipidemic agent. Food chemistry, 1264, 1730-1733.
- Silva, F.J., Gomes, M.H., Fidalgo, F., Rodrigues, J.A. and Almeida, D.P. 2010. Antioxidant properties and fruit quality during long-term storage of “Rocha” pear: Effects of maturity and storage conditions. Journal of Food Quality, 331, 1-20.
- Silva, G.J., Souza, T.M., Barbieri, R.L. and Costa de Oliveira, A. 2014. Origin, domestication, and dispersing of pear *Pyrus spp.* Advances in Agriculture, 2014.
- Singleton, V.L. and Rossi, J.A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic- phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16; 144–158.

- Sinha, A., Gill, P.P.S., Jawandha, S.K., Kaur, P. and Grewal, S.K. 2021. Chitosan-enriched salicylic acid coatings preserves antioxidant properties and alleviates internal browning of pear fruit under cold storage and supermarket conditions. *Postharvest Biology and Technology*, 182, 111721.
- Sisler, E.C. and Serek, M. 1997. Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level: recent developments. *Physiologia plantarum*, 1003, 577-582.
- Smith Jr, W.L. and Hruschka, H.W. 1978. Factors affecting the storage life of Bartlett, Magness, and Moonglow pears No. 2393-2021-2495.
- Sobiczewski, P., Deckers, T. and Puławska, J. 1997. Fire blight (*Erwinia amylovora*). Some aspects of epidemiology and control (p. 71). Skierniewice, Poland: Res. Institute of Pomology and Floriculture. Aspects of Epidemiology and Control, Research Institute of Pomology and Floriculture Skierniewice, Poland, 84 p.
- Solhjoo, S., Gharaghani, A. and Fallahi, E. 2017. Calcium and potassium foliar sprays affect fruit skin color, quality attributes, and mineral nutrient concentrations of 'Red Delicious' apples. *International Journal of Fruit Science*, 174, 358-373.
- Stănică, F., Asănică, A.C., Mihai, C.A., Butcaru, A.C. and Andreieș, N. 2023. Fire-blight tolerant/resistant Romanian pear cultivars. *Acta Horticulturae* 1403 (pp. 95-104).
- Song, H., Liu, J., Chen, C., Zhang, Y., Tang, W., Yang, W. and Chen, D. 2022. Down-regulation of NCED leads to the accumulation of carotenoids in the flesh of F1 generation of peach hybrid. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1055779.
- Steiner, P.W. 2000. Integrated orchard and nursery management for the control of fire blight. In *Fire blight: The disease and its causative agent, Erwinia amylovora* pp. 339-358. Wallingford UK: CABI.
- Steyn, W.J., Holcroft, D.M., Wand, S. J. E., and Jacobs, G. 2004. Regulation of pear color development in relation to activity of flavonoid enzymes. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 129(1), 6-12.
- Streif, J. 1994. Respiration of apple fruits under different storage conditions. *Proceedings of the Sixth International Symposium of the European Concerted Action Program COST 94* 133–136.
- Streif, J., Saquet, A.A. and Xuan, H. 2003. CA-related disorders of apples and pears. *Acta Horticulturae*. 600, 223–230.
- Sultan, M., Hafez, O.M., Saleh, M.A. and Youssef, A.M. 2021. Smart edible coating films based on chitosan and beeswax–pollen grains for the postharvest preservation of Le Conte pear. *RSC advances*, 1116, 9572-9585.
- Sun, Y., Qian, M., Wu, R., Niu, Q., Teng, Y. and Zhang, D. 2014. Postharvest pigmentation in red Chinese sand pears (*Pyrus pyrifolia* Nakai) in response to optimum light and temperature. *Postharvest Biology and Technology* 91, 64–71.

- Survey, N.S., Ko, E.Y., Upadhyay, C.P., Jang, M., Park, S.W., Lee, D.H. and Hong, S.J. 2010. Hypoglycemic effects of fruits and vegetables in hyperglycemic rats for prevention of type-2 diabetes. *Horticultural Science ve Technology*, 285, 850-856.
- Tan, Y., Wen, B., Xu, L., Zong, X., Sun, Y., Wei, G. and Wei, H. 2023. High temperature inhibited the accumulation of anthocyanin by promoting ABA catabolism in sweet cherry fruits. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1079292.
- Thibault, B. 1980. Pear breeding for fireblight resistance program and first studies in France. In II Symposium on Fire Blight 117 pp. 63-70.
- Thibault, B., Welcker, C. and Lespinasse, Y. 1983. Heritability Of The Character" Secondary Blooming" On Pear *Pyrus Communis*. Fruit Set and Development, *Acta Horticulturae*. XXI IHC 139, 181-193.
- Tian, M. B., Yuan, L., Zheng, M. Y., and Xi, Z. M. 2021. Differences in anthocyanin accumulation profiles between teinturier and non-teinturier cultivars during ripening. *Foods*, 10(5), 1073.
- van der Zwet, T. and Beer, S.V. 1995. Fire Blight Its Nature, Prevention, and Control: A Practical Duide to Integrated Disease Manegement. U.S. Department of agriculture, Agriculture Information Bulletin No. 631, 97 pp.
- van der Zwet, T. and Beer, S.V. 1999. Fire blight Its nature, prevention, and control: A practical guide to integrated disease management. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Information Bulletin No. 631.
- van der Zwet, T. and Keil, H.L. 1979. Fire Blight. A Bacterial Disease of Rosaceous Plants. *Agriculturae Handbook*. Number: 510. U.S.
- Vanoli, M., Grassi, M. and Rizzolo, A. 2016. Ripening behavior and physiological disorders of ‘Abate Fetel’ pears treated at harvest with 1-MCP and stored at different temperatures and atmospheres. *Postharvest Biology and Technology*, 111, 274-285.
- Vanoli, M., Grassi, M., Bianchi, G., Buccheri, M. and Rizzolo, A. 2015. ‘Conference’ and ‘Abbé Fétel’ pears treated with 1-methylcyclopropene: physiological and quality implications of initial low oxygen stress and controlled atmosphere storage. *Advances in Horticultural Science*, 29 (2-3), 84-96.
- Villalobos-Acuña, M.G., Biasi, V.W. Mitcham E.J. and Holcroft, D. 2011. Fruit temperature and ethylene module 1-MCP response in ‘Bartlett’ pears. *Postharvest Biology and Technology*, 60, 17-23.
- Wächtershäuser, A. and Stein, J. 2000. Rationale for the luminal provision of butyrate in intestinal diseases. *European journal of nutrition*, 39, 164-171.
- Wang, C.Y. 2010. Alleviation of chilling injury in tropical and subtropical fruits. *Acta Horticulturae*. 864, 267–274.

- Wang, Y. 2016. Storage temperature, controlled atmosphere, and 1-methylcyclopropene effects on α -farnesene, conjugated trienols, and peroxidation in relation with superficial scald, pithy brown core, and fruit quality of 'd'Anjou' pears during long-term storage. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 1412, 177-185.
- Wang, Y. and K. Arzani. 2019. European Pear. In: S.T. De Feritas and S. Pareek eds.. *Postharvest physiological disorders in fruits and vegetables*. 1st. CRC Press, Taylor ve Francis Group, London, United Kingdom ve New York, USA. p. 305–328.
- Wang, Y. and Sugar, D. 2013. Internal browning disorder and fruit quality in modified atmosphere packaged 'Bartlett' pears during storage and transit. *Postharvest Biol. Technol.* 83, 72–82.
- Wang, Y. and Sugar, D. 2015. 1-MCP efficacy in extending storage life of 'Bartlett' pears is affected by harvest maturity, production elevation, and holding temperature during treatment delay. *Postharvest Biology and Technology*, 103, 1-8.
- Wang, Y., Qiu, W., Fang, X., Li, W. and Sun, Y. 2023. Carbon dots-based reinforced hydrogen-rich water nanocomposite coating for storage quality of fresh-cut pear. *Food Bioscience*, 53, 102837.
- Wang, Y., Xie, X. and Song, J. 2016. Preharvest aminoethoxyvinylglycine spray efficacy in improving storability of 'Bartlett' pears is affected by application rate, timing, and fruit harvest maturity. *Postharvest Biology and Technology*, 119, 69-76.
- Wang, Y. 2020. Pome fruits: Pears, In *Controlled and Modified Atmospheres for Fresh and Fresh-Cut Produce* Editors: Maria Isabel Gil, Randolph Beaudry, Chapter 14.2. Academic Press, 2020, Pages 299-309, ISBN 9780128045992, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804599-2.00016-8>.
- Watkins, C.B. 2007. The effect of 1-MCP on the development of physiological storage disorders in horticultural crops. *Stewart Postharvest Rev*, 2(11).
- Webster, A.D. 1997. A brief review of pear rootstock development. In *VII International Symposium on Pear Growing* 475 pp. 135–142.
- Wedick, N.M., Pan, A., Cassidy, A., Rimm, E.B., Sampson, L., Rosner, B. and van Dam, R. M. 2012. Dietary flavonoid intakes and risk of type 2 diabetes in US men and women. *The American journal of clinical nutrition*, 954, 925-933.
- Wei, W.L., Jiang, F.D., Liu, H.N., Sun, M.Y., Li, Q.Y., Chang, W.J. and Jun, W.U. 2023. The PcHY5 methylation is associated with anthocyanin biosynthesis and transport in 'Max Red Bartlett' and 'Bartlett' pears. *Journal of Integrative Agriculture*, 22(11), 3256-3268.
- Wendt, L.M., Ludwig, V., Thewes, F.R., Soldateli, F.J., Batista, C.B., Thewes, F.R. and Katsurayama, J. M. 2024. Dynamic controlled atmosphere monitored by respiratory quotient as a new method to store pears: Effect on the volatile

- compounds profile and general quality. *Postharvest Biology and Technology*, 209, 112721.
- Westwood M.N. 1993. *Temperate-Zone Pomology: Physiology and Culture*. Timber Press, Portland, 536 p.
- White, A.G. and Brewer, L.R. 2002. The New Zealand pear breeding project. *Acta Horticulturae*. 596, 239–242.
- Wigner, P., Bijak, M. and Saluk-Bijak, J. 2022. Clinical potential of fruit in bladder cancer prevention and treatment. *Nutrients*, 146, 1132.
- Wójcik, P., Skorupińska, A. and Filipczak, J. 2014. Impacts of preharvest fall sprays of calcium chloride at high rates on quality and ‘Conference’ pear storability. *Scientia Horticulturae*, 168, 51-57.
- Wong, J.X., Ramli, S. and Chen, S.N. 2021. Assessment of toxic effect of *Centella asiatica* extract and its application as natural preservative in fresh-cut mango, pear and cabbage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(10), e15824.
- Wu, J., Wang, Z., Shi, Z., Zhang, S., Ming, R., Zhu, S. and Zhang, S. 2013. The genome of the pear *Pyrus bretschneideri* Rehd.. *Genome research*, 232, 396-408.
- Wu, M., Liu, J., Song, L., Li, X., Cong, L., Yue, R. and Wang, Z. 2019. Differences among the anthocyanin accumulation patterns and related gene expression levels in red pears. *Plants*, 8(4), 100.
- Xie, X., Fang, C. and Wang, Y. 2017. Inhibition of ethylene biosynthesis and perception by 1-methylcyclopropene and its consequences on chlorophyll catabolism and storage quality of ‘Bosc’ pears. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 1422, 92-100.
- Xie, X., Song, J., Wang, Y. and Sugar, D. 2014. Ethylene synthesis, ripening capacity, and superficial scald inhibition in 1-MCP treated ‘d’Anjou’ pears are affected by storage temperature. *Postharvest Biology and Technology*, 97, 1-10.
- Xue, H., Zhao, J., Wang, Y., Shi, Z., Xie, K., Liao, X. and Tan, J. 2024. Factors affecting the stability of anthocyanins and strategies for improving their stability: A review. *Food Chemistry: X*, 101883.
- Yahia, E.M. 2011. *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits. Fundamental Issues*, vol. 1 Woodhead Publishing.
- Yazdani, N., Arzani, K., Mostofi, Y. and Shekarchi, M. 2011. α -Farnesene and antioxidative enzyme systems in Asian pear *Pyrus serotina* Rehd. fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 593, 227-231.
- Yazdani, N., Arzani, K., Mostofi, Y. and Shekarchi, M. 2014. Antioxidative enzyme activity and internal browning of 1-methylcyclopropene-treated European pear

fruits cv. ‘Shahmiveh’ and ‘Sebri’. *International Journal of Food Science and Technology*, 49(11), 2514-2520.

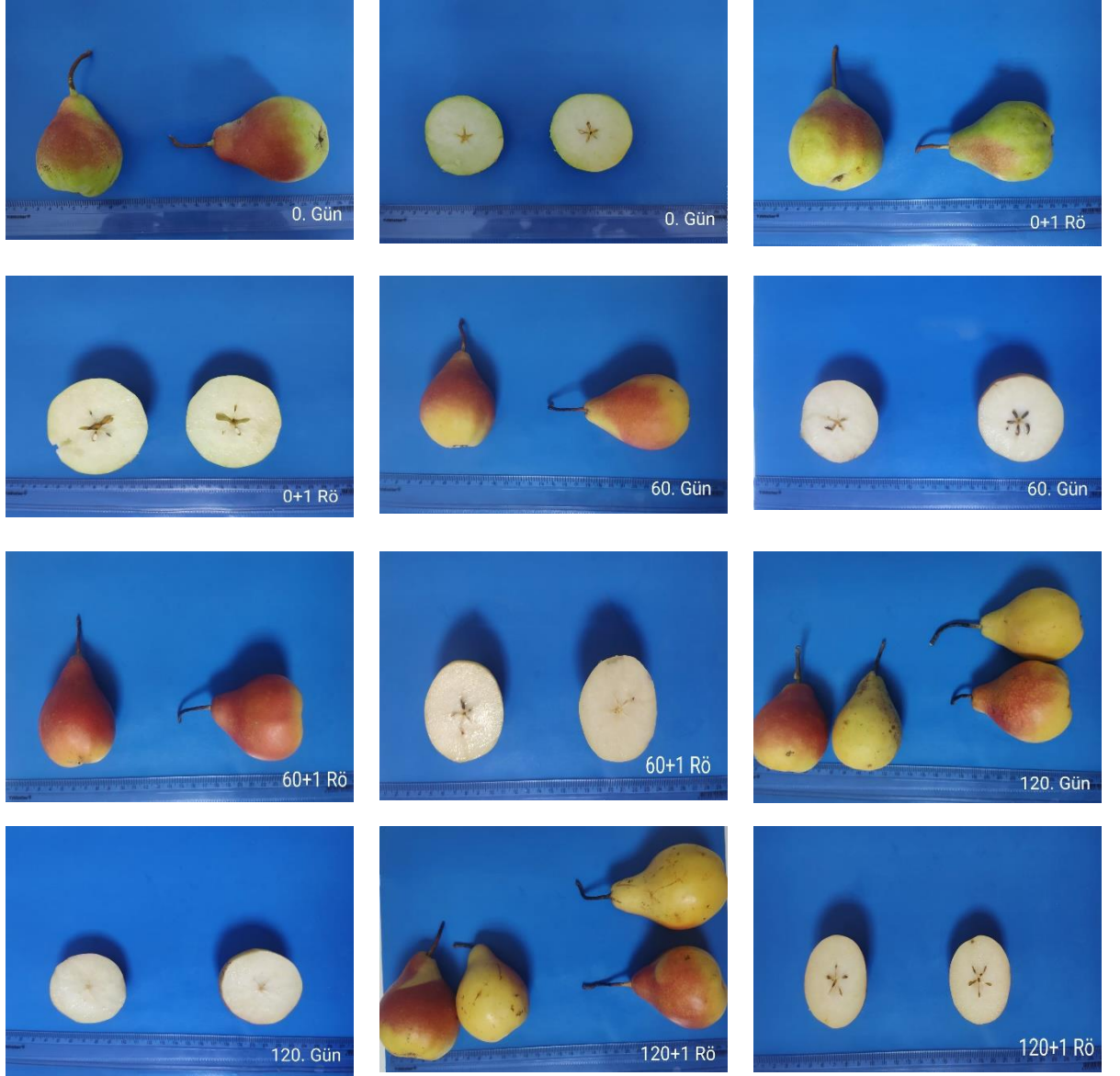
- Yılmaz N., İşlek F., Kıpçak S. ve Çavuşoğlu Ş. 2022. Fenolik bileşiklerin biyokimyası ve hasat sonrası önemi , İn: Tarımsa Perspektif. Kazankaya A., Doğan A., (eds), İksad Yayınevi, 185-202, Ankara.
- Yılmaz, L. ve Elmacı, Y. 2018. Polifenol oksidaz enzimi ve inaktivasyon yöntemleri. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(3), 333-345.
- Zhang, R., Li, S., Liu, Y., Li, G., Jiang, X. and Fan, X. 2023. Construction of color prediction model for damaged korla pears during storage period. *Applied Sciences*, 13(13), 7885.
- Zhang, Y., Yang, M., Hou, G., Zhang, Y., Chen, Q., Lin, Y. and Luo, Y. 2022. Effect of genotype and harvest date on fruit quality, bioactive compounds, and antioxidant capacity of strawberry. *Horticulturae*, 8(4), 348.
- Zhao, J., Xie, X., Shen, X. and Wang, Y. 2016. Effect of sunlight-exposure on antioxidants and antioxidant enzyme activities in ‘d’Anjou’pear in relation to superficial scald development. *Food chemistry*, 210, 18-25.
- Zhao, Y.Q., Tian, Y.L., Wang, L.M., Geng, G.M., Zhao, W.J., Hu, B.S. and Zhao, Y.F. 2019. Fire blight disease, a fast-approaching threat to apple and pear production in China. *Journal of Integrative Agriculture*, 18(4), 815-820.
- Zhu, F., Wen, W., Cheng, Y. and Fernie, A. R. 2022. The metabolic changes that effect fruit quality during tomato fruit ripening. *Molecular Horticulture*, 2(1), 2.

EKLER

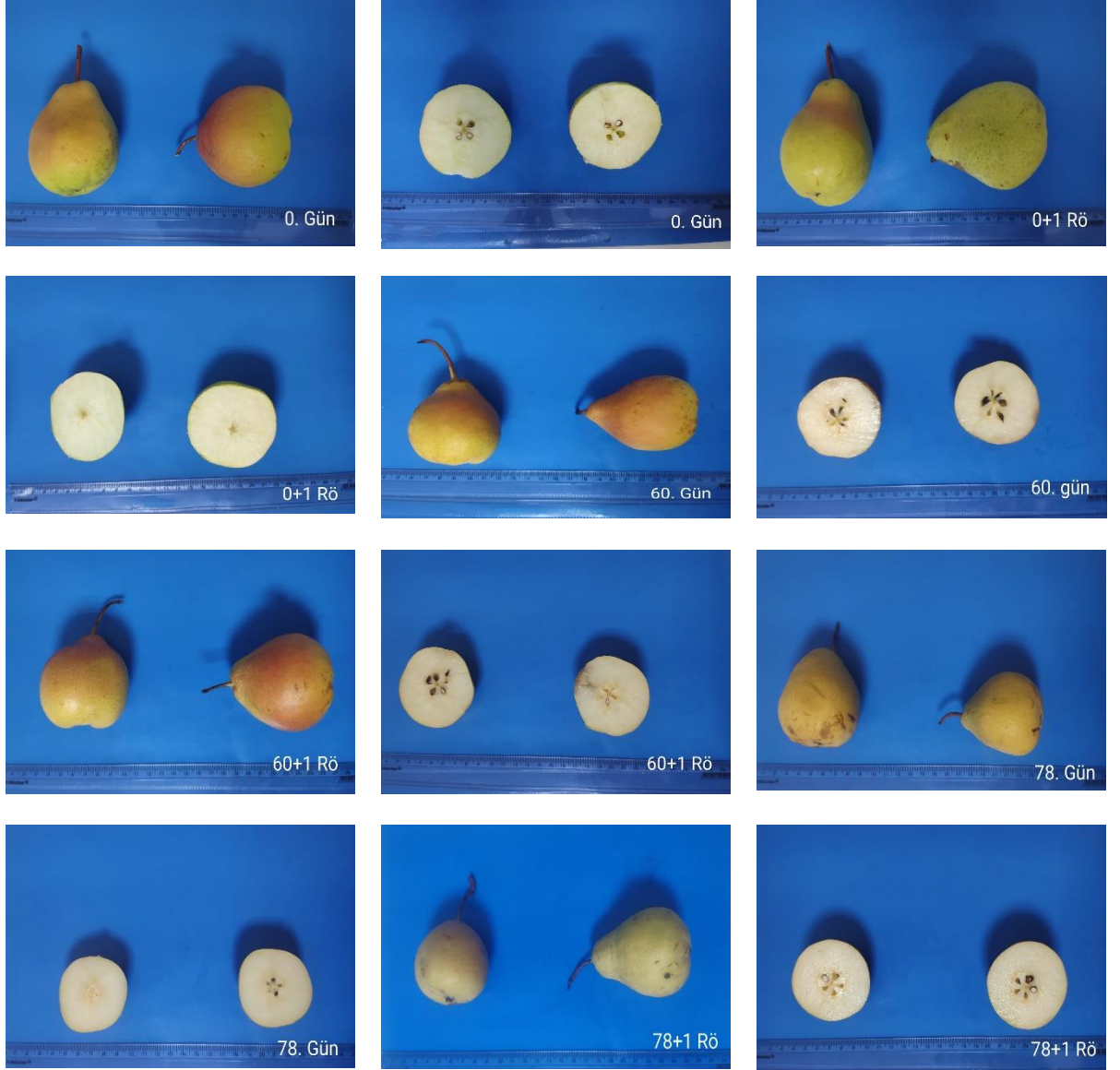
EK 1 BİRİNCİ YILINDA SOĞUK MUHAFAZA VE RAF ÖMRÜ SÜREÇLERİNE AİT RESİMLERİ



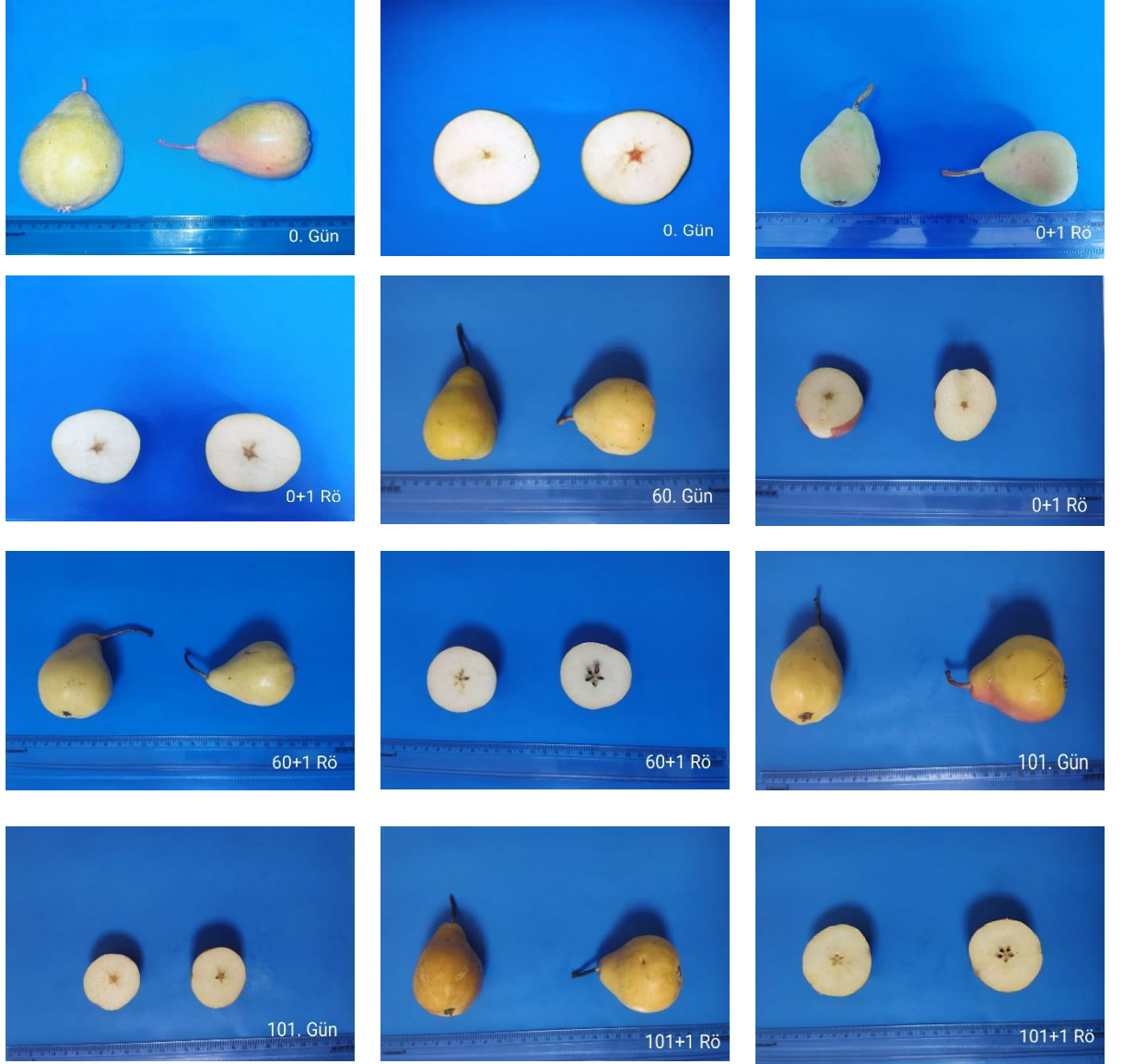
‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinin çalışmanın birinci yılında soğuk muhafaza ve raf ömrü süreçlerine ait resimleri



‘Selçuk Bey’ çeşidinin çalışmanın birinci yılında soğuk muhafaza ve raf ömrü süreçlerine ait resimleri

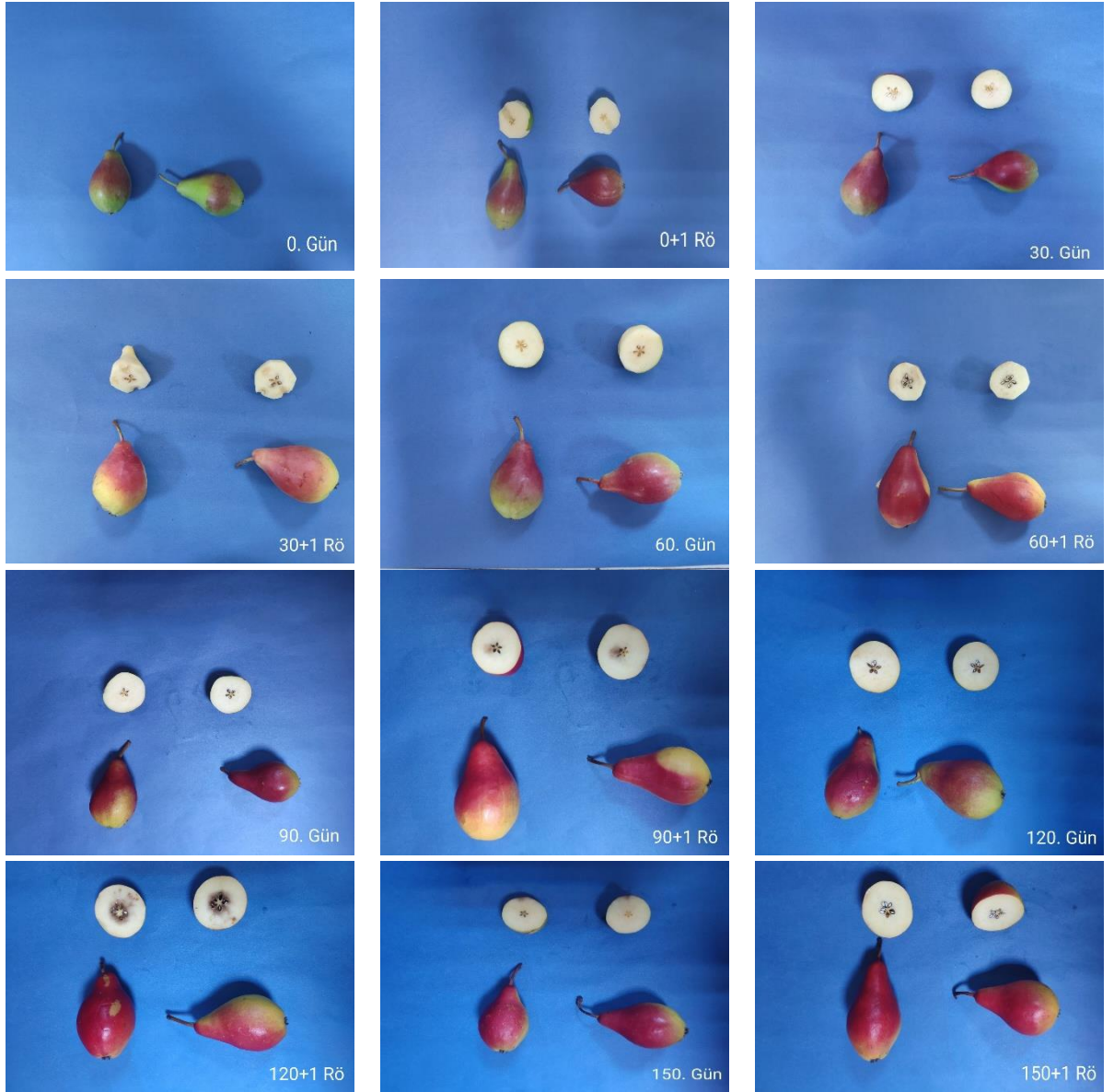


‘Sonbahar İncisi ’ çeşidinin çalışmanın birinci yılında soğuk muhafaza ve raf ömrü süreçlerine ait resimleri

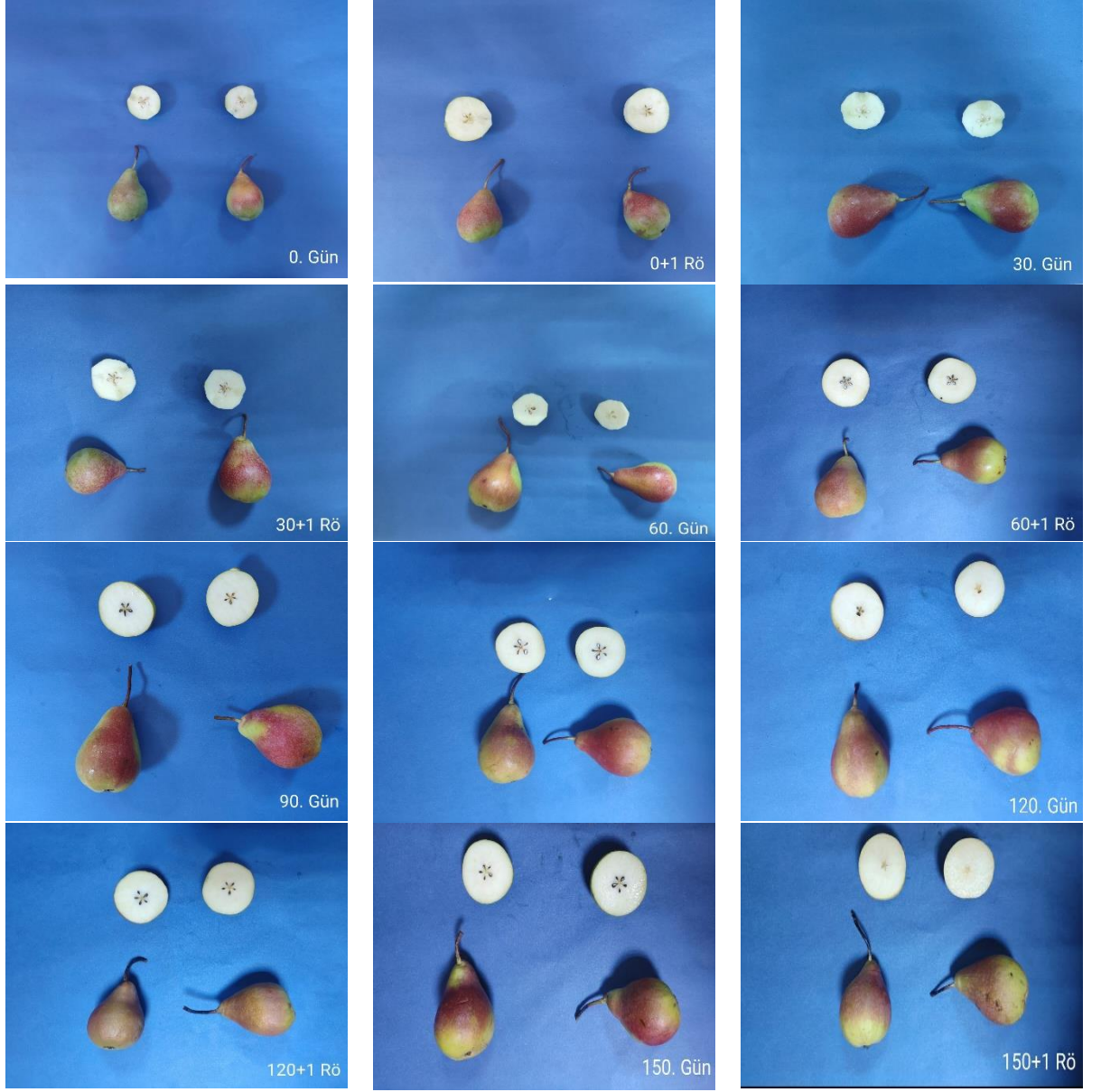


‘Santa Maria’ çeşidinin çalışmanın birinci yılında soğuk muhafaza ve raf ömrü süreçlerine ait resimleri

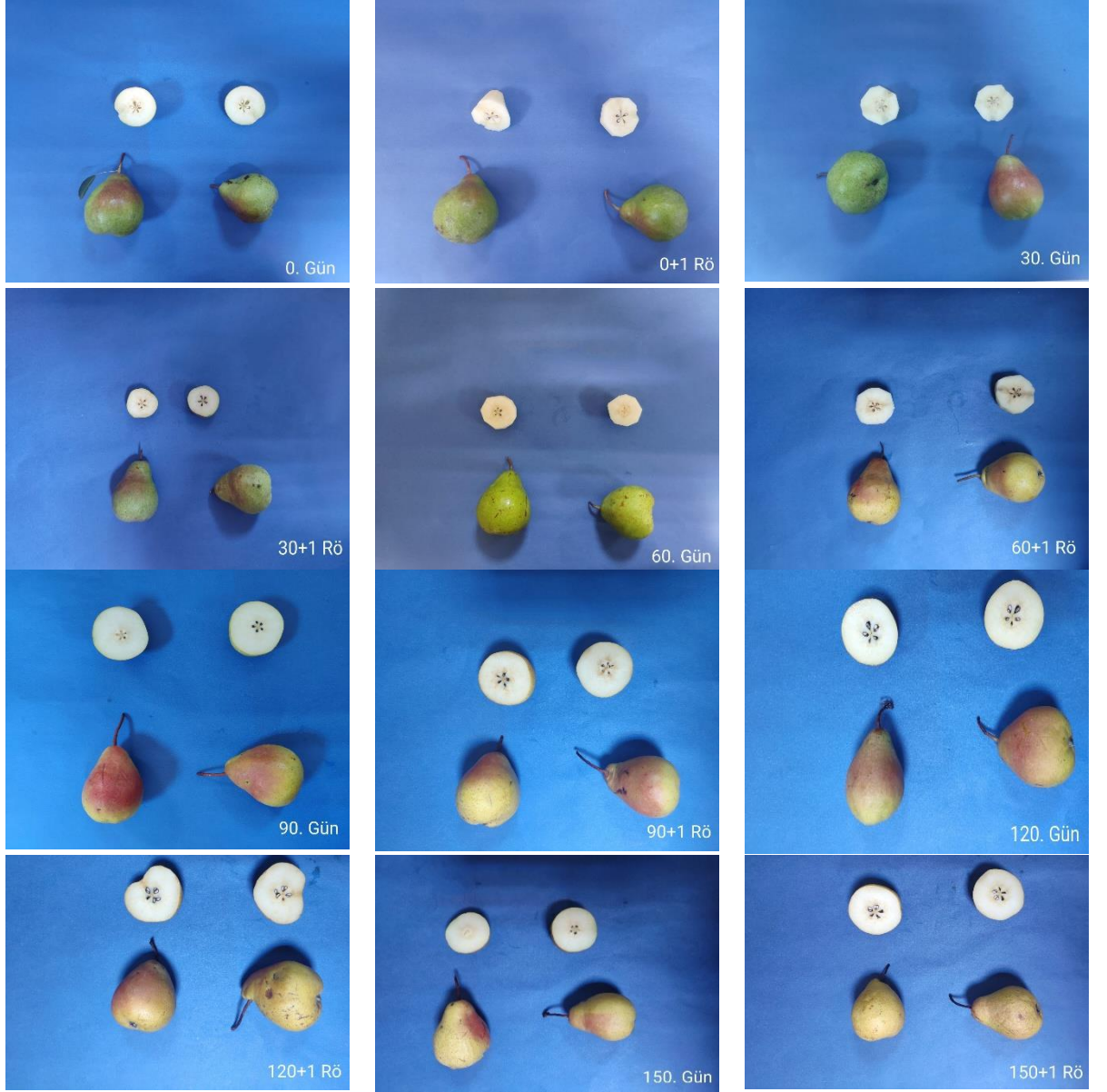
**EK 2 İKİNCİ YILINDA SOĞUK MUHAFAZA VE RAF ÖMRÜ SÜREÇLERİNE
AİT RESİMLERİ**



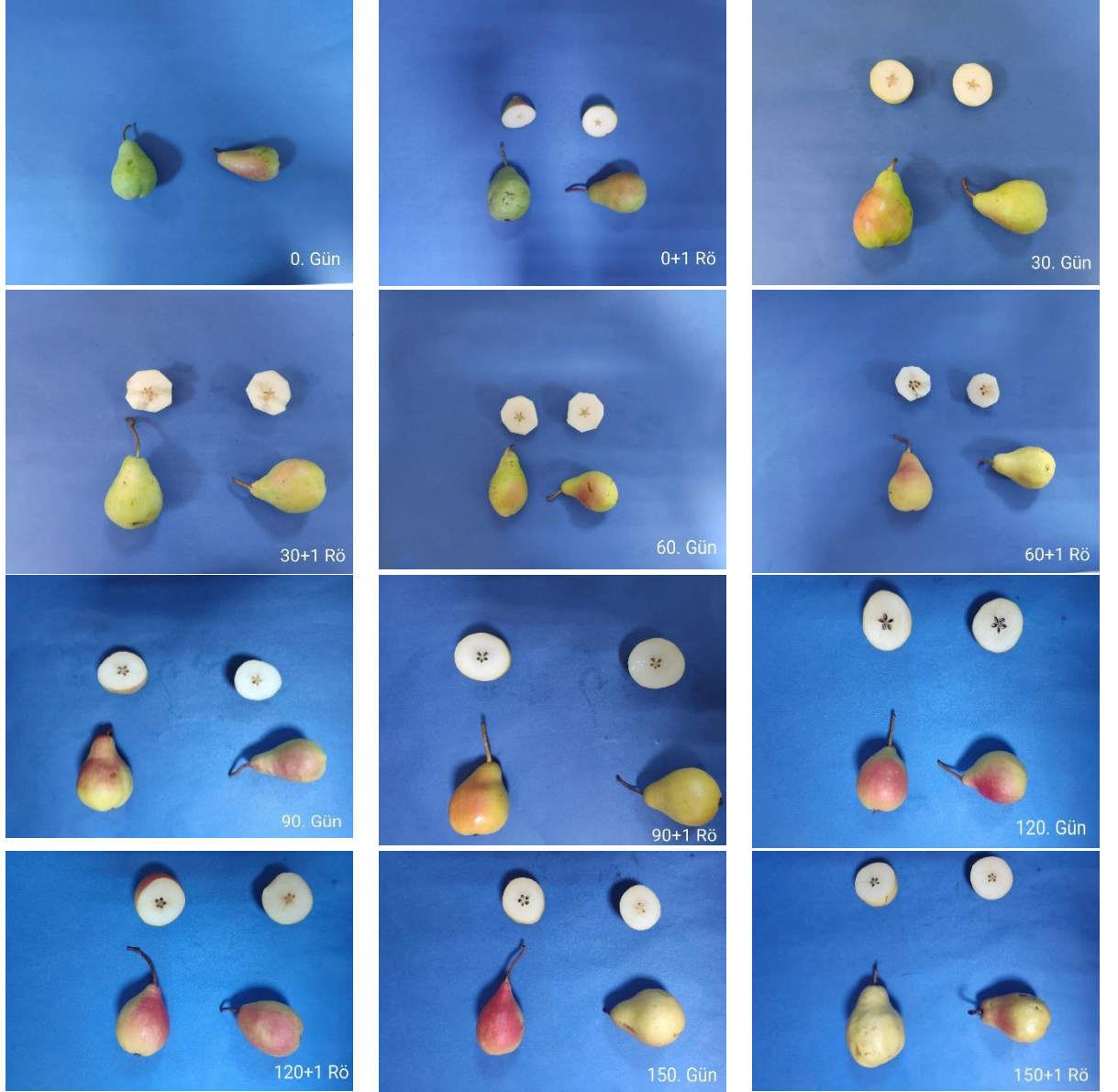
‘Ateş Kırmızısı’ çeşidinin çalışmanın ikinci yılında soğuk muhafaza ve raf ömrü süreçlerine ait resimleri



‘Selçuk Bey’ çeşidinin çalışmanın ikinci yılında soğuk muhafaza ve raf ömrü süreçlerine ait resimleri



‘Sonbahar İncisi ’ çeşidinin çalışmanın ikinci yılında soğuk muhafaza ve raf ömrü süreçlerine ait resimleri



‘Santa Maria’  e idinin çalışmanın ikinci yılında soğuk muhafaza ve raf ömrü süreçlerine ait resimleri