

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EŞME AYVA (*CYDONIA OBLONGA* MILL.) ÇEŞİDİNİN DERİM
SONRASI FİZYOLOJİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Özgür ÇALHAN

**Danışman
Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU**

**DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA – 2018**



© 2018 [Özgür ÇALHAN]

TEZ ONAYI

Özgür ÇALHAN tarafından hazırlanan " **Eşme Ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) Çeşidinin Derim Sonrası Fizyolojisi Üzerine Araştırmalar** " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**'nda **DOKTORA TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Mehmet Atilla AŞKIN
Lefke Avrupa Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Mustafa ERKAN
Akdeniz Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Nurdan Tuna GÜNEŞ
Ankara Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Adnan N. YILDIRIM
Süleyman Demirel Üniversitesi

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Yasin TUNCER

.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Özgür ÇALHAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
2.1. Ayvalarda Optimum Derim Zamanı Belirleme Çalışmaları	5
2.2. Ayvalarda Muhafaza Çalışmaları	10
2.3. Ayvalarda Meyve Eti Kahverengileşmesi Üzerine Çalışmalar	20
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	24
3.1. Materyal	24
3.1.1. Araştırma yerinin coğrafi konumu	24
3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri	24
3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri	25
3.1.4. Meyve metaryali	26
3.2. Yöntem	27
3.2.1. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırması (Geciktirilmiş depolama)	29
3.2.2. NA'da depolama	29
3.2.3. KA'da depolama	29
3.2.4. DKA'da depolama	31
3.2.5. Raf ömrü çalışmaları	33
3.3. Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi ile İlgili Analizler	33
3.3.1. Ayva bahçesinde sıcaklık ve nem kayıtları	33
3.3.2. Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısı (TÇDG, gelişme süresi) (gün)	33
3.3.3. Meyve eni ve boyu (mm)	34
3.3.4. Meyve ağırlığı (g)	35
3.3.5. Meyvelerin nişasta içeriği	35
3.3.6. Meyve eti sertliği (N)	36
3.3.7. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı (%)	37
3.3.8. Meyve suyunda pH ve titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı (g/100 ml)	37
3.3.9. Meyvelerde renk değişim ölçümleri	38
3.3.10. Meyvelerde solunum hızı ve etilen üretimi	39
3.4. Meyvelerin Muhafazası Sırasında Yapılan Analizler	41
3.4.1. Meyvelerde ağırlık kaybı (%)	41
3.4.2. Meyve eti sertliği (N)	42
3.4.3. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı (%)	42
3.4.4. Meyve suyunda pH ve titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı (g/100 ml)	42
3.4.5. Meyvelerde renk ölçümleri	42
3.4.6. Meyvelerde solunum hızı ve etilen ölçümleri	43
3.4.7. Duyusal analiz	43

3.4.8. Asetaldehit ve etanol miktarı analizleri	43
3.4.9. Meyvelerde çürüme oranları (%)	45
3.4.10. Meyve eti kahverengileşmesi şiddeti	45
3.4.11. Meyvelerde kabuk kararma şiddeti	47
3.4.12. İstatistik analizi	47
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	49
4.1. Optimum Derim Zamanı (ODZ)	49
4.1.1. Deneme bahçesinin sıcaklık ve nem kayıtları	49
4.1.2. Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısı (TÇDG, gelişme süresi) (gün)	50
4.1.3. Meyve eni ve boyu (mm)	51
4.1.4. Meyve ağırlığı (g)	53
4.1.5. Meyve nişasta içeriği	56
4.1.6. Meyve eti sertliği (N)	58
4.1.7. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı (%)	59
4.1.8. Meyve suyunda pH ve titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı (g/100 ml)	60
4.1.9. Meyve kabuk rengi (CIE, L*a*b* C* h°)	62
4.1.9.1. Meyve kabuk rengi L* değeri	65
4.1.9.2. Meyve kabuk rengi a* değeri	66
4.1.9.3. Meyve kabuk rengi b* değeri	67
4.1.9.4. Meyve kabuk rengi C* değeri	68
4.1.9.5. Meyve kabuk rengi h° değeri	69
4.1.10. Meyvelerde solunum hızı ve etilen üretimi	70
4.1.11. Optimum derim zamanının belirlenmesinde kullanılacak kriterler	72
4.2. Muhafaza Süresince Meyve Kalitesindeki Değişimler	79
4.2.1. Meyve eti sertliği (N)	79
4.2.2. Ağırlık kaybı (%)	86
4.2.3. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı (%)	93
4.2.4. pH değeri	99
4.2.5. Titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı (g/100 ml)	105
4.2.6. Meyve kabuk rengi (CIE, L*a*b* C* h°)	111
4.2.6.1. Meyve kabuk rengi L* değeri	111
4.2.6.2. Meyve kabuk rengi a* değeri	117
4.2.6.3. Meyve kabuk rengi b* değeri	123
4.2.6.4. Meyve kabuk rengi C* değeri	129
4.2.6.5. Meyve kabuk rengi hue açısı (h°) değeri	135
4.2.7. Etilen üretim miktarı (µl C ₂ H ₄ /kg.h)	142
4.2.8. Solunum hızı (ml CO ₂ / kg.h)	148
4.2.9. Duyusal analizler	155
4.2.9.1. Tat ve aroma	155
4.2.9.2. Dış görünüş	161
4.2.10. Meyvelerdeki etanol içerikleri (ppm)	167
4.2.11. Meyvelerdeki asetaldehit içerikleri (ppm)	174
4.2.12. Meyvelerdeki çürüme oranları (%)	180
4.2.13. Meyve eti kahverengileşme şiddeti	187
4.2.14. Meyvelerdeki kabuk kararma şiddeti	194
5. SONUÇ.....	201
6. KAYNAKLAR.....	208

EKLER.....	218
Ek A. 1D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)	218
Ek B. 1D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)	219
Ek C. 1D-NA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)	221
Ek D. 1D-NA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)	222
Ek E. 2D-DKA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)	223
Ek F. 2D-DKA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)	225
Ek G. 2D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)	227
Ek H. 2D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)	229
Ek I. 2D-NA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)	231
Ek J. 2D-NA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)	232
Ek K. 3D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)	233
Ek L. 3D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)	235
Ek M. 3D-NA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)	237
Ek N. 3D-NA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)	238
ÖZGEÇMİŞ.....	239



ÖZET

Doktora Tezi

EŞME AYVA (*CYDONIA OBLONGA* MILL.) ÇEŞİDİNİN DERİM SONRASI FİZYOLOJİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Özgür ÇALHAN

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU

Bu çalışmada 2013, 2014 ve 2015 yıllarında, Isparta'da (Eğirdir) yetiştirilen Eşme ayva çeşidinde optimum derim zamanının (ODZ) belirlenmesi ile 3 farklı derim tarihi, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama sistemlerinin meyve kalitesi ve muhafaza süresi üzerine etkileri incelenmiştir. ODZ belirlemek amacıyla 15 haftalık bir periyotta 1 hafta arayla meyve örnekleri alınarak analizler yapılmıştır. Depolama çalışmaları için on günlük aralıklarla 3 farklı dönemde derilen meyvelerin yarısına depolama öncesi sıcaklık koşullandırma (20°C sıcaklık ve %60±5 RH 10 gün) uygulanmış diğer yarısı kontrol olarak soğukta depolanmıştır. 3 farklı depolama sisteminde [0°C sıcaklık ve %90±5 oransal nem koşullarında normal atmosfer (NA), kontrollü atmosfer (KA) ve dinamik kontrollü atmosfer (DKA)] soğukta muhafaza yapıldıktan sonra, 20°C sıcaklık ve %60±5 oransal nem içeren oda koşullarında 7 gün bekletilmiştir. KA'da gaz bileşimi %2 O₂ ve %3 CO₂ olacak şekilde ayarlanmıştır. DKA'da ise %1 CO₂'de minimum oksijen seviyesinin %0.2 olduğu bulunmuş ve %0.3 güvenlik payı eklenerek %0.5 O₂ seviyesinde depolama yapılmıştır.

ODZ belirleme çalışmasında meyvelerde tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısı (TÇDG), meyve ağırlığı, en-boy gelişimi, nişasta içeriği, meyve eti sertliği, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), pH, titre edilebilir asitlik (TEA), kabuk rengi, etilen üretimi, solunum hızı ölçümleri yapılmıştır. Meyvelerin soğukta muhafazası ve oda koşullarında bekletme sonrasında ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, kabuk rengi, etilen üretimi, solunum hızı, SÇKM, TEA, pH, duyu analizler, etanol, asetaldehit, çürüme oranı, meyve eti kahverengileşme ve kabuk kararırma şiddetleri belirlenmiştir. Deneme tesadüf parselleri faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Eşme ayva çeşidinde ODZ'nin belirlenmesinde en kullanışlı kalite parametreleri TÇDG, meyve kabuk rengi (h° değeri), sertlik ve nişasta içeriğidir. Meyvelerin erken, optimum ve geç dönemde derimi için sırasıyla TÇDG sayısı 150-155 gün, 155-165 gün, 165-175 gün; kabuk renk skalası değeri 5-6, 7, 8; kabuk rengi h° değeri

115°-110°, 110°-105°, 105°-100°, sertlik 85-90 N, 75-80 N, 70-75 N; nişasta skalası değeri 4-5, 6, 7 olarak belirlenmiştir.

Muhafaza süresince 1. derim (1.D) meyvelerinin genel olarak kalitelerini daha iyi korudukları saptanmıştır. Fakat 1.D meyvelerinde meyvenin kısmen küçük, ağırlık kaybının fazla, tat-aroma gelişiminin düşük, kabuk renginin yeşil-sarı olması olumsuz özelliklerdir. İkinci derimde (2.D) meyvelerin ilk derime kıyasla depolama süresi kısalmıştır. Ancak hem kabuk rengi hem de tat ve aroma gelişimi bakımından 1.D meyvelerine nazaran daha iyi sonuç alınmıştır. Üçüncü derimde (3.D) ise meyvelerin kabuk renkleri tüketiciler tarafından istenen altın sarısı rengini almış ve tat-aroma daha iyi olmuştur. Fakat bu grup meyvelerde muhafaza sırasında fizyolojik ve patojen kaynaklı bozulma oranları artmıştır. NA'da depolamada ağırlık kaybı çok fazla ve yeme kalitesi düşük olmuştur. DKA ve KA'da depolanan meyvelerde ise; ağırlık kaybı ve solunum hızı azalmış ve meyve dış kabuk rengi daha iyi korunabilmiştir. Meyve eti kahverengileşmesinin önlenmesinde DKA depolama etkili olmuştur. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması meyvelerde kabuk kararması ve et kahverengileşmesi şiddetlerini hafifletmiş ve solunum hızı ile patojen kaynaklı çürümeleri azaltmıştır. Bununla birlikte uygulama sırasında meyvelerde ağırlık kaybı artışı ve kabuk renginde sararmalar gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayva, optimum derim zamanı, depolama, kontrollü atmosfer, dinamik kontrollü atmosfer, meyve eti kahverengileşmesi

2018, 242 sayfa

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

STUDIES ON POSTHARVEST PHYSIOLOGY OF QUINCE (*CYDONIA OBLONGA* MILL. VAR. EŞME)

Özgür ÇALHAN

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture**

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU

In this study, optimum harvest date (OHD) and the effects of 3 harvesting dates, temperature conditioning and different storage systems on fruit quality and shelf life were investigated for the EŞme quince variety grown in Isparta (Eğirdir) in 2013, 2014, and 2015. In order to determine the OHD, fruit samples were collected in a period of 15 weeks for one week interval and analyzed. For storage experiments, half of the fruits collected in three different periods at 10 days intervals were subjected to temperature conditioning (20°C temperature and 60 ± 5% RH 10 days) before storage and the other half was placed directly in the cold room as a control. After cold storage in 3 different storage systems [normal atmosphere (NA), controlled atmosphere (CA) and dynamic controlled atmosphere (DCA) at 0°C temperature and 90±5% relative humidity], fruits were removed for 7 days at room conditions of 20°C and 60±5% RH. The gas composition in the CA was set to be 2% O₂ and 3% CO₂. In DCA, the minimum oxygen level was found to be 0.2% for 1% CO₂ and storage was made at 0.5% O₂ level with 0.3% safety margin added.

For the determination of HD, days after full blossom (DAFB), fruit weight, length-width development, starch content, fruit flesh firmness, soluble solid content (SSC), pH, titratable acidity (TA), ground color, ethylene production, and respiration rate were measured. After storing the fruits in the cold storage and room conditions of the fruit, weight loss, fruit flesh firmness, ground color, ethylene production, respiration rate, SSC, TA, pH, sensory analysis, ethanol, acetaldehyde, decay rate, flesh browning and skin browning severity were determined. The experiments carried out according to factorials in a completely randomized design with three replications.

DAFB, fruit flesh firmness, starch content, and hue angle of the ground color were the most usable parameters on which to predict optimum harvest date. Quality parameter of fruit, which early, optimum and late picking periods were determined as 150-155, 155-165, and 165-175 for DAFB; 5-6, 7, and 8 for skin color scale number; 115°-110°, 110°-105°, and 105°-100° for h° value; 85-90 N, 75-80 N, and 70-75 N for firmness; 4-5, 6, and 7 for starch scale, respectively.

It has been determined that the fruits of first harvest (1.H) generally have better quality during storage periods. However, fruits of 1.H fruit have some negative characteristics that the fruit was partly small, the weight loss was high, the taste-aroma development was low, and the skin color was green-yellow. In the second harvest (2.H), storage time of the fruits compared to the first harvest was shortened. However, both skin color, flavor and aroma development were better than the fruits of 1.H fruits. At the third harvest (3.H), the skin colors of the fruits had golden yellow color desired by the consumers and the flavor became better than the others. However, physiological and pathogen-induced deterioration rates increased during storage periods. In NA storage, weight loss was too much and eating quality was low. Fruit stored in DCA and CA; showed reduced weight loss and respiration rate and the skin color was better maintained. DCA storage has been effective in alleviation of fruit flesh browning. The pre-storage temperature conditioning treatment alleviated the intensity of skin and flesh browning, and reduced respiration rate and pathogen-induced decays. However, increase in weight loss of fruit and yellowing of skin color was observed during treatment.

Key Words: Quince, optimum harvest date, storage, controlled atmosphere, dynamic controlled atmosphere, and fruit flesh browning

2018, 242 pages

TEŞEKKÜR

“Eşme ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) çeşidinin derim sonrası fizyolojisi üzerine araştırmalar” konulu bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışma konunun belirlenmesinden sonuçlanmasına kadar, her aşamasında bilgi, fikir, öneri ve sabırla yol gösterip destek olan değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU'ya, çalışmalarımı titizlikle inceleyerek yol gösteren Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN ve Prof. Dr. Mustafa ERKAN'a, tez savunmasına katılıp katkı sağlayan Jüri üyeleri Prof. Dr. Nurdan TUNA GÜNEŞ ve Prof. Dr. Adnan N. YILDIRIM'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin gerçekleşmesinde maddi ve manevi destek sağlayan Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne, Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ve emeği geçen kurum çalışanlarına teşekkür ederim.

“Eşme ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) çeşidinin derim sonrası fizyolojisi üzerine araştırmalar” adlı ve 3898-D1-14 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan sevgili eşim Gülsüm ÇALHAN'a ve tüm aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Özgür ÇALHAN
ISPARTA, 2018

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Dünyada ayvanın orijin merkezi ve dağılım alanları	1
Şekil 2.1. Eşme ayva çeşidinde depolama sırasında gelişen meyve eti kahverengileşmesi bozukluğu	21
Şekil 3.1. Eşme ayva çeşidi meyvesi ve boyuna kesiti	26
Şekil 3.2. KA deneme kabini ve soğuk oda içerisindeki görüntüleri	30
Şekil 3.3. DKA sensörü ve deneme kabinleri	32
Şekil 3.4. DKA'de HarvestWatch™ klorofil flüoresans sensörü tarafından Eşme ayva çeşidinin minimum O ₂ seviyesinde stres sinyalinin ortaya çıkması	32
Şekil 3.5. Hava sıcaklığı ve nemi kaydeden HOBO cihazı ve muhafazası kabini	33
Şekil 3.6. Tam çiçeklenme durumundaki Eşme ayva bahçesinden bir görünüm	34
Şekil 3.7. Meyvelerde en ve boy ölçüm şekli	34
Şekil 3.8. Dijital terazi ile meyve ağırlıklarının ölçümü	35
Şekil 3.9. Nişasta ölçümleri için meyvelerin İKI çözeltisine batırılması	36
Şekil 3.10. Tekstür analiz cihazı ile meyve eti sertliği ölçümü	36
Şekil 3.11. Dijital refraktometre cihazı ile SÇKM ölçümü	37
Şekil 3.12. Otomatik titratör cihazı ile meyve suyu pH'sı ve TEA ölçümü	38
Şekil 3.13. Meyve kabuk rengi ölçümleri kullanılan renk ölçüm cihazı	39
Şekil 3.14. Etilen üretimi ve solunum hızı ölçümleri yapılan gaz kromatografisi cihazı	41
Şekil 3.15. Meyve eti kahverengileşme şiddeti skalası	46
Şekil 3.16. Ayva meyvelerinde kabukta meydana gelen kararma görüntüsü	47
Şekil 4.1. Deneme bahçesinin 2013 (A) ve 2014 (B) yılları derim zamanındaki sıcaklık değişimleri	50
Şekil 4.2. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örneklemeye dönemlerindeki meyve eni gelişimi (mm)	52
Şekil 4.3. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örneklemeye dönemlerindeki meyve boyu gelişimi (mm)	53
Şekil 4.4. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örneklemeye dönemlerindeki meyve ağırlığı değişimi (g)	54
Şekil 4.5. Eşme ayva çeşidinde örneklemeye dönemleri boyunca meyve gelişimi	55
Şekil 4.6. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örneklemeye dönemleri boyunca meyvedeki nişasta değişimi	57
Şekil 4.7. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örneklemeye dönemlerindeki meyve eti sertliği değişimi (N)	59
Şekil 4.8. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örneklemeye dönemlerindeki SÇKM değişimi (%)	60
Şekil 4.9. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örneklemeye dönemlerindeki meyve suyu pH'sı değişimi	61
Şekil 4.10. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örneklemeye dönemlerindeki TEA değişimi (g/100 ml)	62
Şekil 4.11. Eşme ayva çeşidinde örneklemeye dönemlerinde elde edilen meyve kabuk rengi değişimi	64
Şekil 4.12. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örneklemeye dönemlerindeki meyve kabuk rengi L* değeri değişimi	66

Şekil 4.13. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki meyve kabuk rengi a* değeri değişimi	67
Şekil 4.14. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 örnekleme dönemlerindeki meyve kabuk rengi b* değeri değişimi	68
Şekil 4.15. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki meyve kabuk rengi C* değeri değişimi	69
Şekil 4.16. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki meyve kabuk rengi h° değeri değişimi	70
Şekil 4.17. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki solunum hızı değişimleri (ml CO ₂ /kg.h)	72
Şekil 4.18. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki etilen üretimi değişimleri (µl C ₂ H ₄ /kg.h)	72
Şekil 4.19. Eşme ayva çeşidi için oluşturulmuş nişasta skalası	74
Şekil 4.20. Meyvelerde derim olumu ve yeme olumu periyodunda meyve kalitesi ve depolama potansiyeli ilişkisi	76
Şekil 4.21. Eşme ayva çeşidinde h° renk değerlerinin renk çemberinde gösterimi	135
Şekil 4.22. Eşme ayva çeşidinde depolama sırasında en yoğun karşılaşılan patojenler ve meyvedeki çürüme şekilleri	182
Şekil 4.23. Eşme ayva çeşidinde muhafaza sırasında karşılaşılan meyve kabuk kararması ve patojen kaynaklı çürümeler	194

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Eğirdir ilçesinin 2013, 2014 ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri	25
Çizelge 3.2. Deneme yerinin toprak fiziksel analiz sonuçları	26
Çizelge 3.3. Denemede muhafaza uygulamaları, depolama koşulları ve raf ömrü çalışmaları	28
Çizelge 4.1. Eşme ayva çeşidinde deneme süresince tam çiçeklenme ve derim tarihleri ile gelişme süreleri (TÇDG)	50
Çizelge 4.2. Eşme ayva çeşidinde belirlenen derim dönemlerindeki kabuk zemin rengine ait sayısal değerler	65
Çizelge 4.3. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında optimum derim zamanının belirlenmesi için ölçülen kriterlerin birbirleri ile korelasyon ilişkileri	77
Çizelge 4.4. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında optimum derim zamanının belirlenmesi için ölçülen kriterlerin birbirleri ile korelasyon ilişkileri	78
Çizelge 4.5. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve eti sertliği (N) üzerine etkileri	82
Çizelge 4.6. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve eti sertliği (N) üzerine etkileri	83
Çizelge 4.7. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve eti sertliği (N) üzerine etkileri	84
Çizelge 4.8. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve eti sertliği (N) üzerine etkileri	85
Çizelge 4.9. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri	89
Çizelge 4.10. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri	90
Çizelge 4.11. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri	91
Çizelge 4.12. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri	92
Çizelge 4.13. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin SÇKM (%) üzerine etkileri	95
Çizelge 4.14. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin SÇKM (%) üzerine etkileri	96
Çizelge 4.15. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü	97

	koşulları sonunda SÇKM (%) üzerine etkileri	
Çizelge 4.16.	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda SÇKM (%) üzerine etkileri	98
Çizelge 4.17.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve suyu pH'sı üzerine etkileri	101
Çizelge 4.18.	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve suyu pH'sı üzerine etkileri	102
Çizelge 4.19.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve suyu pH'sı üzerine etkileri	103
Çizelge 4.20.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve suyu pH'sı üzerine etkileri	104
Çizelge 4.21.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin TEA (g/100 ml) üzerine etkileri	107
Çizelge 4.22.	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin TEA (g/100 ml) üzerine etkileri	108
Çizelge 4.23.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda TEA (g/100 ml) üzerine etkileri	109
Çizelge 4.24.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda TEA (g/100 ml) üzerine etkileri	110
Çizelge 4.25.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk L* değeri üzerine etkileri	113
Çizelge 4.26.	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk L* değeri üzerine etkileri	114
Çizelge 4.27.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk L* değeri üzerine etkileri	115
Çizelge 4.28.	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk L* değeri üzerine etkileri	116
Çizelge 4.29.	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk a* değeri üzerine etkileri	119
Çizelge 4.30.	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk a* değeri üzerine etkileri	120
Çizelge 4.31.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk a* değeri üzerine etkileri	121

Çizelge 4.32. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk a* değeri üzerine etkileri	122
Çizelge 4.33. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk b* değeri üzerine etkileri	125
Çizelge 4.34. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk b* değeri üzerine etkileri	126
Çizelge 4.35. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk b* değeri üzerine etkileri	127
Çizelge 4.36. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk b* değeri üzerine etkileri	128
Çizelge 4.37. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk C* değeri üzerine etkileri	131
Çizelge 4.38. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk C* değeri üzerine etkileri	132
Çizelge 4.39. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk C* değeri üzerine etkileri	133
Çizelge 4.40. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk C* değeri üzerine etkileri	134
Çizelge 4.41. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk h° değeri üzerine etkileri	138
Çizelge 4.42. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk h° değeri üzerine etkileri	139
Çizelge 4.43. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk h° değeri üzerine etkileri	140
Çizelge 4.44. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk h° değeri üzerine etkileri	141
Çizelge 4.45. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin etilen üretimi ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$) üzerine etkileri	144
Çizelge 4.46. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin etilen üretimi ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$) üzerine etkileri	145
Çizelge 4.47. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda etilen üretimi ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$) üzerine etkileri ...	146

Çizelge 4.48. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda etilen üretimi ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$) üzerine etkileri ...	147
Çizelge 4.49. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin solunum hızı ($\text{ml CO}_2/\text{kg.h}$) üzerine etkileri	151
Çizelge 4.50. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin solunum hızı ($\text{ml CO}_2/\text{kg.h}$) üzerine etkileri	152
Çizelge 4.51. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda solunum hızı ($\text{ml CO}_2/\text{kg.h}$) üzerine etkileri ...	153
Çizelge 4.52. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda solunum hızı ($\text{ml CO}_2/\text{kg.h}$) üzerine etkileri ...	154
Çizelge 4.53. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin tat ve aroma puanları (1-5) üzerine etkileri	157
Çizelge 4.54. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin tat ve aroma puanları (1-5) üzerine etkileri	158
Çizelge 4.55. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda tat ve aroma puanları (1-5) üzerine etkileri	159
Çizelge 4.56. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda tat ve aroma puanları (1-5) üzerine etkileri	160
Çizelge 4.57. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin dış görünüş puanları (1-9) üzerine etkileri	163
Çizelge 4.58. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin dış görünüş puanları (1-9) üzerine etkileri	164
Çizelge 4.59. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda dış görünüş puanları (1-9) üzerine etkileri	165
Çizelge 4.60. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda dış görünüş puanları (1-9) üzerine etkileri	166
Çizelge 4.61. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve etanol üretimleri (ppm) üzerine etkileri	170
Çizelge 4.62. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve etanol üretimleri (ppm) üzerine etkileri	171
Çizelge 4.63. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve etanol üretimleri (ppm) üzerine etkileri.	172
Çizelge 4.64. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü	173

	koşulları sonunda meyve etanol üretimleri (ppm) üzerine etkileri.	
Çizelge 4.65.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve asetaldehit üretimleri (ppm) üzerine etkileri	176
Çizelge 4.66.	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve asetaldehit üretimleri (ppm) üzerine etkileri	177
Çizelge 4.67.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve asetaldehit üretimleri (ppm) üzerine etkileri	178
Çizelge 4.68.	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve asetaldehit üretimleri (ppm) üzerine etkileri	179
Çizelge 4.69	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve çürüme oranları (%) üzerine etkileri	183
Çizelge 4.70.	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve çürüme oranları (%) üzerine etkileri	184
Çizelge 4.71.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve çürüme oranları (%) üzerine etkileri	185
Çizelge 4.72.	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve çürüme oranları (%) üzerine etkileri	186
Çizelge 4.73	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kahverengileşme şiddeti (0-4 skalası) üzerine etkileri	190
Çizelge 4.74	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kahverengileşme şiddeti (0-4 skalası) üzerine etkileri	191
Çizelge 4.75.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kahverengileşme şiddeti (0-4 skalası) üzerine etkileri	192
Çizelge 4.76.	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kahverengileşme şiddeti (0-4 skalası) üzerine etkileri	193
Çizelge 4.77.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk kararına şiddeti (0-4 skalası) üzerine etkileri	197
Çizelge 4.78.	Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk kararına şiddeti (0-4 skalası) üzerine etkileri	198
Çizelge 4.79.	Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk kararına şiddeti (0-4 skalası) üzerine etkileri.....	199

Çizelge 4.80. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk kararma şiddeti üzerine etkileri... 200



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

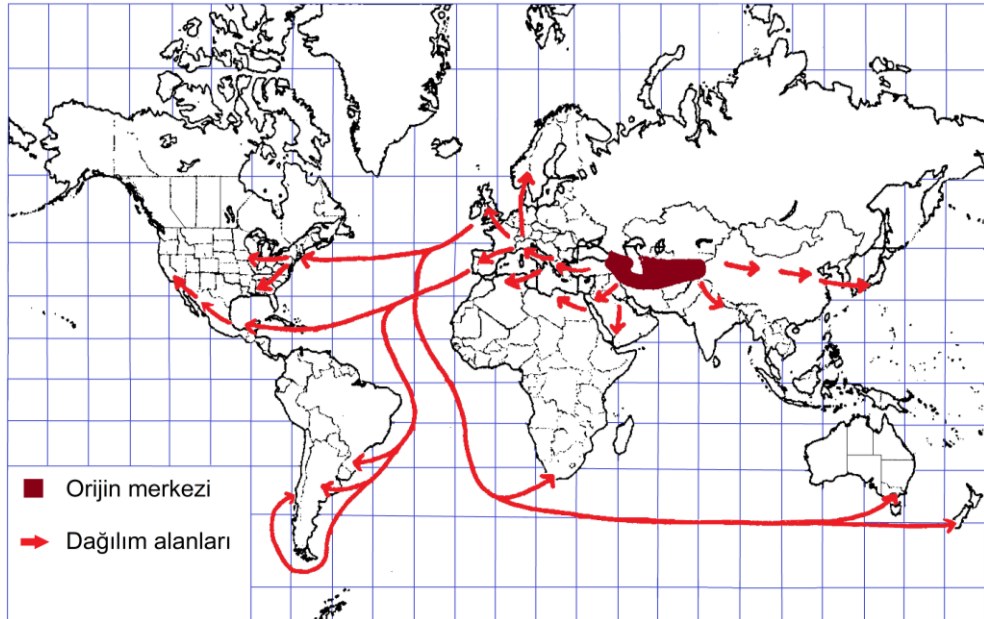
%	Yüzde
°C	Santigrat Derece
°F	Fahrenhayt Derece
μ	Mikro
μl	Mikrolitre
μl C ₂ H ₄ /kg.h	Bir Saatte Bir Kilogram Üründen Salınan Mikrolitre Etilen
μM	Mikromolar
μm	Mikrometre
1-MCP	1-metilsiklopropen
C*	Kroma
C ₂ H ₄	Etilen
Ca	Kalsiyum
CIE	Commission Internationale de l'Eclairage
cm/dk	Bir Dakikada Santimetre İlerleme Hızı
cm ³	Santimetreküp
CO ₂	Karbondioksit
dk	Dakika
DKA	Dinamik Kontrollü Atmosfer
FID	Alev İyonlaşma Detektörü
g	Gram
g/100 ml	100 Mililitrede Çözünen Gram Madde
g/kg	Bir Kilogram İçindeki Gram Miktar
GC	Gaz Kromatografi
GC/FID	Gaz Kromatografi / Alev İyonlaşma Detektörü
h	Saat
h°	Hue Açısı
H ₂ O	Su
ha	Hektar
HS	Head Space
IKI	İyotlu Potasyum İyodür
IW	Aralıklı Isıtma
K ₂ CO ₃	Potasyum Karbonat
KA	Kontrollü Atmosfer
kg	Kilogram
kGy	Kilogrey
KOH	Potasyum Hidroksit
L	Litre
LHC	Işığı Toplayan Yapı (Light Harvest Complex)
m	Metre
m ²	Metrekare
m ³	Metreküp
MAP	Modifiye Atmosfer Paketleme
MES	Meyve Eti Sertliği
ml	Mililitre
ml CO ₂ /kg.h	Bir Saatte Bir Kilogram Üründen Salınan Mililitre Karbondioksit
ml CO ₂ /mlsu	Bir Mililitre Sudaki Çözünen Mililitre Karbondioksit
ml/dk	Bir Dakikada Mililitre Akış Miktarı

mm	Milimetre
mM	Milimolar
mmhos/cm	Bir Santimetredeki Mili mhos
N	Newton
NA	Normal Atmosfer
nl	Nanolitre
nl/l	Bir Litrede Çözünen Nanolitre Madde
O ₂	Oksijen
ODZ	Optimum Derim Zamanı
ppb	Milyarda bir birim
ppm	Milyonda bir birim
QA	Quinone
SÇKM	Suda Çözünebilir Kuru Madde
TCD	Isı İletkenlik Detektörü
TÇDG	Tam Çiçeklenmeden Derime Geçen Gün Sayısı
TEA	Titre Edilebilir Asitlik
V	Hacim
w/v	100 Birim Çözeltide Bulunan Çözünenin Oranı

1. GİRİŞ

Ayva, elma ve armut gibi yumuşak çekirdekli meyveler grubuna dahil olan, Gülgiller (*Rosaceae*) familyasına ait bir meyve türüdür (Brunn, 1963). Ayva klimakterik meyve grubuna dahildir (Kader, 2002a). Ayvalarda kültür çeşitleri, buna yakın akraba olan elma ve armutlardaki kadar fazla değildir (Özbek, 1978). Ayvanın Latincesi *Cydonia oblonga* Mill. olup, sinonim kullanımları da vardır. Bunlar *Cydonia vulgaris* Pers. ve *Pyrus cydonia* L.'dir (Özçağırın vd., 2004). *Cydonia oblonga* Mill. grubuna ait ayvalarda meyve şekillerine göre farklı alt gruplara ayrılmıştır (Michal, 2001; Özçağırın vd., 2004). Türkiye'de yetiştirilen çeşitlerin büyük çoğunluğu *Cydonia oblonga* var. *pyriformis* (armut şekilli olanlar) grubuna girmektedir. Örneğin; Eşme, Ekmek, Demir vb.

Ayva'nın anavatanı Kuzey-Batı İran, Kuzey Kafkasya, Hazar Denizi dolayları ve Kuzey Anadolu'dur. Yabanileri doğuda Türkistan'a kadar uzandığı gibi batıda da Avrupa'nın Güney bölgelerine ve Kuzey Afrika'ya kadar genişler. Ayva yetiştiriciliği çok eski çağlardan beri bilinmekte olup dünyanın birçok bölgesine taşınarak yetiştiriciliği yayılmıştır (Şekil 1.1) (Özbek, 1978; Brunn, 1963). Fakat dünyanın çoğu yerinde meyveleri taze tüketim amaçlı çok fazla kullanılmamaktadır.



Şekil 1.1. Dünyada ayvanın orijin merkezi ve dağılım alanları

Türkiye’de her bölgede yetiştirilebilen ayva, kumlu-tınlı, sıcak ve geçirgen topraklarda iyi yetişir (Ercan ve Özkarakaş, 2005). Türkiye ayvanın anavatanları içerisinde yer almakta olup, ayvanın birçok çeşidi bulunmaktadır. Bu çeşit ve tiplerden bazıları Eşme, Ekmek, Limon, Çukurgöbek, Kalecik, Yerköy, Acem, Alaycık, Bardakcık, Bencikli, Havan, Taş ve Tekeş’tir (Küden vd., 2009). Fakat yetiştiriciliğin yoğun yapıldığı bölgelerde en fazla tercih edilen ayva çeşidi Eşme’dir ve üretimimizin büyük bölümünü bu çeşit oluşturmaktadır. Bazı literatürlerde Eşme ayva çeşidinin Ekmek ve Limon ayvası ile benzer olduklarına yönelik ifadeler kullanılmış olup, aslında bu 3 çeşidin birbirinden farklı çeşit oldukları, hem meyve özellikleri hem de moleküler karakterizasyon bakımından ortaya konmuştur (Sykes, 1972; Bayazıt vd., 2011; Yüksel vd., 2013).

Ülkemizin hemen hemen her yöresinde yetişebilen ayvanın diğer meyve türlerine göre sofralık değerinin pek fazla olmaması sebebiyle kültürü yakın zamana kadar çok fazla yapılmamıştır (Büyükyılmaz, 1999). Yurdumuzda olduğu gibi diğer ülkelerde ayva yetiştiriciliğinin fazla yapılmamasının temel sebeplerinden biri meyvesinin sert oluşundan kaynaklanmaktadır. Bu sebeple özellikle sofralık tüketim için yumuşak etli ya da meyve eti daha az sert olan çeşitler tercih edilmektedir (Gönülşen vd., 1984). Dünyada ayva meyvesi genellikle işlenmiş ürün olarak (reçel, şıra, jel, marmelat, konserve, meyve suyu ve kurutma) tüketilirken, Türkiye gibi bazı ülkelerde ise yoğun şekilde taze tüketimde de kullanılmaktadır. 2013 verilerine göre dünya ayva üretimi 630.000 ton olup, 139.311 ton ile Türkiye ilk sırada gelmekte ve ülkemizi 127.000 ton ile Çin, 102.000 ton ile Özbekistan ve 73.623 ton ile de İran takip etmektedir (FAO, 2016). Dünya genelinde ayva, sofralık tüketiminden ziyade armutlarda bodurlaştırıcı anaç olarak kullanılmaktadır.

Türkiye’de en yoğun ayva yetiştirilen il 72.002 ton ile Sakarya olup, bunu Bursa (8.818), Bilecik (6.304 ton) ve Denizli (5.222 ton) takip etmektedir (TÜİK, 2017). Türkiye genelinde kapama ayva bahçeleri iki bölgede yoğunlaşmıştır. Bunlardan birincisi Marmara Bölgesi, ikincisi ise Akdeniz ile Ege Bölgelerinin birleştiği Geçit kuşağının yer aldığı bölgelerdir (Durmuş ve Yiğit, 2003). Türkiye’nin geri kalan bölgelerinde ise kapama bahçeler oldukça sınırlıdır.

Ayva yurtdışında çok fazla taze tüketim amacıyla kullanılmadığından dolayı bu meyveyle ilgili çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Ayvanın uzun süre ve kaliteli olarak muhafaza edilebilmesi için gerekli bilgi birikiminin oluşmadığı düşünülmektedir. Derimden sonra paketlenme, depolama, pazarlama ve tüketiciye kadar olan tüm süreçlerde meyve kalitesinin sürdürülmesi için en önemli birinci basamak doğru zamanda meyvelerin derilmesidir. Bu yüzden, meyvelerin derim sonrası kalitelerini en üst düzeyde tutmak ve kayıp miktarını azaltmak için optimum derim zamanının belirlenmesi üreticiler açısından hayati önem taşımaktadır (DeLong vd., 1999). Meyvelerin iyi bir yeme kalitesine sahip olmaları için ağaçta iyice gelişip olgunlaşmaları gerekirken, daha uzun süre depolanmaları için de daha erken dönemlerde derilmesi gerekmektedir. Bu nedenle iyi bir içsel ve dışsal meyve kalitesi ile uzun süre depolamanın ortası bulunmalıdır (Streif vd., 2009). Ayvalarda optimum derim zamanının belirlenmesinde meyve zemin renginin yeşilden sarıya döndüğü dönemin en önemli derim kriteri olduğu (Özbek, 1978; Silbereisen vd. 1996; Karaçalı, 2009) ve diğer bazı derim kriterlerinin yardımıyla derim zamanının belirlenmesi gerektiği belirtilmiştir. Fakat meyvelerin optimum derim zamanının belirlenmesiyle ilgili üreticilerin kullanımına yönelik pratik uygulamalar bulunmamaktadır.

Bhçe ürünlerinin daldan koptuktan sonra kaliteli bir şekilde tüketiciye ulaşmaları, o ürüne ait derim sonrası fizyolojisinin iyi bilinmesi ile sağlanabilmektedir. Aksi takdirde derilen üründe tüketiciye ulaştırılmaya kadar geçen sürede, önemli kalite kayıpları görülebilmektedir. Oluşan bu kalite ve ürün kayıplarının en az düzeyde tutulabilmesi üründe meydana gelecek fiziksel ve biyokimyasal değişimlerin hızlarının en düşük seviyede tutulması ile mümkündür (Türk vd., 1997). Meyvelerin fiziksel ve biyokimyasal değişimlerinin yavaşlatılmasında sıcaklık, O₂, CO₂, CO, etilen, diğer hidrokarbonlar ve stres (fiziksel ve biyokimyasal) etkilidir (Kader ve Saltveit, 2003). Meyvelerin derim sonrası ömrünü uzatmada en etkili yöntem, soğukta depolamadır. Ayvaların soğuk hava depolarında muhafazası sırasında ise bazı problemler ile karşılaşmaktadır. Özellikle depolamanın 2.- 3. ayından itibaren karşılaşılan meyve eti kahverengileşmesi adı verilen fizyolojik bozukluk ayva depolamasını sınırlandıran en önemli problemdir. Dünya ayva üretiminde ilk sırada

yer alan Ülkemizde bu meyve ile ilgili muhafaza çalışmaları oldukça azdır. Yapılan az sayıdaki çalışmalar, normal atmosfer (NA) koşullarında yürütülen çalışmalar olup, meyvelerin daha uzun süre muhafaza edilebildiği kontrollü atmosfer (KA) ve dinamik kontrollü atmosfer (DKA) çalışmaları ise çok az sayıdadır. NA depolamaya göre KA ve DKA depolama ile birçok meyvede muhafaza süreleri uzatılmış, meyve kalitesi korunmuş ve fizyolojik bozukluklar ile patojen kaynaklı çürümeler engellenerek kayıplar azaltılmıştır (Kupferman, 2003; Thompson, 2010; Prange vd., 2013).

Ayvalarda uzun süre depolamayı sınırlandıran meyve eti kahverengileşmesi, depolama sırasında meyve dokusunun yumuşaması ve dokuda kahverengileşmenin gelişmesi şeklinde ortaya çıkar. Meyve eti kahverengileşmesinin oluşumunda genellikle derim öncesi ve sonrası dönemdeki birçok faktörün etkili olabileceği, bunlardan da derim öncesi düşük sıcaklıkların ve yağışlı havalardan en önemlilerinden olduğu bildirilmiştir (Özelkök vd., 1997; Türk ve Memiçoğlu, 1994; Türk vd., 1997). Bu nedenlerden dolayı ayvalarda görülen bu bozukluğun üşüme zararı olabileceği düşünülmüş ve diğer meyvelerde görülen üşüme zararının hafifletilmesinde kullanılan sıcaklık koşullandırmasının (Saltveit ve Morris, 1990; Wang, 1993) Eşme ayva çeşidindeki meyve eti kahverengileşmesi üzerine etkilerinin incelenmesi bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır. Sıcaklık koşullandırmaları farklı şekillerde kullanılmakta olup, bu çalışmada geciktirilmiş depolama yapılarak meyvelerin depolama sırasında üşüme zararı belirtilerinin hafifletilmesi amaçlanmıştır.

Bu tez kapsamında; öncelikle ülkemizde en yoğun yetiştirilen Eşme ayva çeşidinde iç ve geçit bölgeleri koşullarında optimum derim zamanını belirlemek, en uygun kriterlerden çiftçilere yönelik pratikte kullanılabilir uygulamalar geliştirmek amaçlanmıştır. İkinci olarak, ayvalarda farklı derim ve depolama koşulları ile derim öncesi sıcaklık koşullandırması uygulamalarının meyvelerin muhafaza süresi ve kalitesi üzerine etkilerini ortaya çıkarmaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Ayvalarda Optimum Derim Zamanı Belirleme Çalışmaları

Optimum derim zamanı (ODZ), ürün normal tat ve lezzetini almış veya bitkiden ayrıldıktan sonra normal tat ve lezzetini alıp yeme olumuna ulaşabilmek için gerekli olgunlaşma olaylarını sürdürebilecek durumda olması olarak tanımlanmaktadır (Karaçalı, 2009). Meyvelerde optimum derim zamanı çalışmaları oldukça önemli olup derim sonrası kalitesini ve ömrünü doğrudan etkileyen en önemli faktörlerin başında gelir (Skic vd., 2016). Çünkü ürünün erken veya geç derilmesi durumunda birçok olumsuz durum ile depolama sırasında karşılaşılabilmektedir. Ürünün optimum zamanda derimi yapılmadığı durumlarda fizyolojik bozukluklar ve kalite kayıpları ile karşılaşılır. ODZ üreticiden tüketiciye kadar zincirin tüm halkalarını ilgilendiren önemli bir basamaktır ve aşağıda sayılan amaçlar doğrultusunda belirlenmektedir.

- Ürün renginde, bileşiminde, yapısında, tekstüründe, besinsel içeriğinde arzu edilmeyen değişimlere neden olan metabolik süreçleri yavaşlatmak,
- Üründe ağırlık kaybı, buruşma, yumuşama ve gevreklik kayıplarına neden olan su kaybının azaltmak,
- Ürünlerde berelenme, baskı zararlanmaları ve diğer mekaniksel yaralanmaları azaltmak,
- Üründe fizyolojik bozulmaları ve patojenik çürümelere azaltmak (Watkins, 2003).

ODZ belirlenmesinde birçok kriter kullanılabilir. Meyvelerde kullanılabilen ODZ kriterlerinden en yaygın kullanılanlardan bazıları şunlardır:

- Gelişme süresi (tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısı)
- İrilik ve şekil,
- Tam çiçeklenmeden sonra sıcaklık toplamı,
- Kabuk zemin rengi,
- Kabuk üst rengi,
- Meyve nişasta miktarı,
- Meyve eti sertliği,

- Suda çözüner kuru madde miktarı,
- Titre edilebilir asitlik miktarı,
- Aroma durumu,
- Solunum hızı,
- Etilen üretim miktarı,
- Daldan kopma durumu.

Fakat her tür ve çeşit için arzu edilen sonuçların alınabildiği ODZ kriteri sayısı oldukça azdır. ODZ iklim koşullarına ve bakım işlemlerine göre yıldan yıla az çok değişiklik gösterebilmektedir (Karaçalı, 2009). Bu nedenle ODZ çalışmalarında, belirli aralıklarla ağaçlardan alınan meyve örneklerinde birçok kriter uzun bir gelişme periyodu boyunca incelenerek uzun yıllar en uygun olanın belirlenmesi şeklinde yapılmaktadır (Özelkök vd., 1993; Fan vd., 1997; Koyuncu ve Can, 2002; Eren vd., 2002). Elma ve armut gibi yumuşak çekirdekli meyveler grubunda yer alan ayvalarda derim olumu, derim sonrası fizyolojisi ve muhafaza koşulları ile ilgili olarak diğer iki meyvede olduğu gibi yeterli sayıda çalışma yoktur. Bu gerçek, üreticileri ve ayva muhafazası yapan kuruluşları güç durumda bırakmakta ve derim sonrası dönemde ortaya çıkan fizyolojik ve patojen kaynaklı bozulmalara karşı etkin tedbirlerin alınmasını engellemektedir (Türk vd., 1997). Bu nedenle ayvalarda ODZ belirlenmesi ve bu kriterlerin çeşitler ve bölgeler bazında yaygınlaştırılarak yapılması ekonomik kayıpların azaltılması açısından oldukça önemlidir. Ayvalarda ODZ belirlenmesi ile ilgili dünyada az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Özbek (1978), ayvalarda ODZ'nin yeşil olan meyve kabuk renginin sarıya dönmeye başlaması ve havlı çeşitlerde bu havın el ile kolayca silinmesiyle anlaşılabilirliğini söylemiştir.

Madi vd. (1996), Macaristan'da yetiştirilen ayvalarda uygun derim zamanının belirlenmesinde asitlik, SÇKM, sertlik, meyve kabuk ve tohum rengi, solunum hızı ile etilen üretimlerinin kullanılabileceğini bildirmiştir.

Ayvalarda optimum derim zamanının belirlenmesinde meyve rengi değişimi, daldan kopma direnci, meyve kabuğu üzerinde bulunan havlı yapı ve mumlu yapının gelişmesi derim kriterleri olarak kullanılmaktadır (Silbereisen vd. 1996).

Thompson (2003), ayvaların olgunlaşmasıyla birlikte kabuk yzeyindeki havın azaldığını, meyve kabuğunun altın sarısı renge döndüğünü ve bu zamanda ağağlardan toplanması gerektiğini belirtmiştir.

Güneş (2003), Eşme ayva çeşidinde meyvelerin etilen üretim miktarının optimum derim zamanının belirlenmesinde kullanılıp kullanılmayacağı hakkında yaptığı çalışmada, yıllar arasındaki değişimlerden dolayı kullanılmayacağı sonucuna ulaşmıştır.

Karaçalı (2009), ayvalarda ODZ için en uygun kriterlerin meyve kabuk zemin rengi ve tanen miktarı olduğunu bildirmiştir. Meyve kabuk renginin yeşilden açık sarıya döndüğü dönemin en uygun derim zamanı olarak kullanıldığını belirtmiştir.

Bulgaristan'da 5 çeşit üzerinde ayvalarda solunum hızının optimum derim kriteri olarak kullanılıp kullanılmayacağı üzerine çalışma yapılmıştır. 5 ayva çeşidi de klimakterik yükseliş göstermiş ve en erken klimakterik yükseliş 10 Eylül tarihinde Pazardzhishka No: 1 eşidinde olmuş bunu Lyaskovska, Pazardzhishka Yab"lkovidna, Portuguese ve Plovdivska eşitleri takip etmiştir. Portuguese ve Pazardshishka Yablokovidna eşitlerinde klimakterik yükselişten önce yapılan derimdeki meyvelerin depolama kalitelerinin klimakterik yükselişten sonra yapılanlara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir (Angelov, 1975).

Küden vd. (2006), Türkiye'nin değişik bölgelerinden seleksiyon yoluyla elde edilen ayva tiplerinin Pozantı koşullarında bazı meyve ve ağaç özelliklerini araştırmışlardır. Seçilen iki adet Eşme ayvası tipinin (5401 ve 5403) derim zamanındaki SÇKM değerlerinin %15.18 ve %14.29, asitlik değerlerinin ise %0.77 ve %0.96 olduğu bulunmuştur.

Dokuzoğuz ve Karaçalı (1976) 5 ayva çeşidinde (Ekmek, Bencikli, Söbü, Limon ve Kış Ayvası) tam çiçeklenme tarihlerini Nisan'ın 2. (1974) ve 1. (1975) haftaları; derim zamanını Kış Ayvası dışındaki çeşitlerde Eylül'ün 2. haftasında, Kış Ayva çeşidinde ise Ekim'in ilk haftası olarak belirlemişlerdir. Bu çeşitler için tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısı ortalama 159 gün ile 167 gün arasında değişirken, Kış Ayva çeşidinde ise 176 gün olarak gerçekleşmiştir.

Tekintaş vd. (1991), Van ilinde 3 ayva çeşidinde (Memeli, Katırburnu ve Van Yerlisi) fenolojik ve pomolojik çalışmalarla 3 çeşidin özelliklerinin birbirine yakın olduğunu belirtmişlerdir. Tam çiçeklenme tarihleri Mayıs sonunda gerçekleşmiş, tam çiçeklenme ve derim arasında geçen süre 131 gün ile 147 gün arasında değişmiştir.

Çukurgöbek, Ekmek, Eşme, Kalecik, Limon ve Yerköy çeşitlerinin solunum hızı, meyve eti sertliği, SÇKM, titre edilebilir asitlik, kabuk rengi ile optimum derim tarihleri 3 yıl boyunca araştırılmıştır (Güneş ve Dumanoglu, 2005). Ölçülen kriterler çeşitlere ve yıllara göre değişmekle birlikte solunum hızı 1.80-6.83 ml CO₂/kg.h, sertlik 56.8-91.4 N, SÇKM %13.0-15.9, titre edilebilir asitlik 0.78-1.61 g/100 ml, kabuk rengi h° değeri 96.2°-110.6°, TÇDG 124-162 gün arasında değerler almıştır. Genel olarak tüm çeşitler 11 Eylül ile 2 Ekim tarihleri arasında derilmiş, Yerköy ve Ekmek çeşitleri diğerlerinden 7-10 gün erken olgunlaşmışlardır.

Eşme ve Çukurgöbek ayva çeşitlerinde derim zamanının belirlenmesi için ölçümler yapılmış olup özellikle her iki ayva çeşidinde 2 yıl boyunca tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısı ile kabuk rengi (h°), sertlik ve solunum hızı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon elde edilmiştir (Güneş, 2003).

Tokat yöresinde Eşme ayva çeşidinde tam çiçeklenme 02 Mayıs (2009) ve 15 Nisan (2010) tarihlerinde, optimum derim zamanının ise 30 Eylül (2009) ve 05 Ekim (2010) tarihlerinde gerçekleşmiştir. Bu çalışmada Eşme ayva çeşidinin tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısının 152 gün (2009) ve 153 gün (2010) olduğu hesaplanmıştır (Gerçekçioğlu vd., 2014).

Bolat ve İkinci (2015) Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen Eşme ayva çeşidinde uzun yıllar (2007-2014) tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısının ortalama 180 gün olduğunu tespit etmişlerdir.

Osmanoğlu vd. (2013), Bingöl koşullarında yetiştirilen Eşme ayva çeşidinde 2012 yılında tam çiçeklenmenin 2-5 Mayıs tarihleri arasında olduğunu bildirmişlerdir.

İran'ın en önemli çeşitlerinden biri olan İsfahan'nın, tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısı 181 gün olarak bulunmuştur (Ghasemi ve Moshref, 2003).

Erçişli vd. (2015), Çoruh vadisinde yetiştirilen 4 ayva çeşidinde (Kış Ayvası, Anzav Dere, Ekmek ve Ecem) derim zamanında kabuk rengi h° değerlerini sırasıyla $93.90^{\circ} \pm 1.81^{\circ}$, $92.70^{\circ} \pm 0.61^{\circ}$, $96.47^{\circ} \pm 0.73^{\circ}$ ve $93.49^{\circ} \pm 1.10^{\circ}$ olarak ölçmüşlerdir.

Eşme ayva çeşidinde optimum derim zamanındaki kabuk zemin rengi L^* , a^* ve b^* değerlerinin 69.76, -19.40, 54.66 (2009) ve 74.89, -18.10, 58.59 (2010) olduğu bulunmuştur (Gerçekçioğlu vd., 2014).

Thomidis vd. (2004), Kuzey Yunanistan da 49 farklı ayva çeşidiyle yapılan adaptasyon çalışmasında, tüm çeşitlerin çiçeklenmelerinin 6 Nisan'dan sonra gerçekleştiğini ve derim tarihlerinin de 27 Eylül ile 6 Ekim arasında yer aldığını bildirmişlerdir.

Gerçekçioğlu vd. (2014), Tokat yöresinde Eşme ayva çeşidinde yaptıkları çalışmada derim zamanındaki meyve eti sertliğinin 37.02 ve 36.30 lb, SÇKM miktarının %13.57 ve 13.70, titre edilebilir asitliğin de 1.16 ve 0.84 g/100 ml olduğunu belirlemişlerdir.

Şen vd. (1993), Tirebolu ilçesinde seçilen ayva tiplerinin ortalama meyve ağırlıklarını 180-338 g; meyve eti sertliği değerlerini 1.40-10.67 kg/cm²; SÇKM içeriklerini %12.17-16.13, pH değerlerini 3.06-3.30 ve titre edilebilir asit miktarlarını ise %0.81-1.29 arasında bulmuşlardır.

Sykes (1972), Eşme ayva çeşidinin derim zamanında ortalama ağırlığının 290 g (251-322 g), meyve boyunun 89 mm ve meyve eninin 83 mm olduğunu bildirmiştir.

2.2. Ayvalarda Muhafaza Çalışmaları

Ayvanın derim sonrası soğukta muhafaza çalışmaları 1970'li yıllardan sonra başlamıştır (Nuritdinov ve Ruban, 1975; Nasibau, 1980; Ayfer vd., 1986). Bu yıllardan itibaren yürütülen çalışmalar daha çok normal atmosfer koşullarındaki çalışmalar olup, genellikle depolama sıcaklığı ve nemi üzerine araştırmalar yapılmıştır. Ayvanın depolama sıcaklığı ve nem düzeyi konusunda araştırmacılar arasında görüş farklılıkları bulunmaktadır.

SeaLand (1991), ayvaların soğuk odalarda -0.5°C 'de ve %90-95 oransal nemde, Cantwell (2002), Chen (2004), Simson ve Straus (2010) ve Barman vd. (2015) ise $-0.5-0^{\circ}\text{C}$ 'de ve %90 oransal nemde 2-3 ay depolanabileceğini bildirmişlerdir.

Nuritdinov ve Ruban (1975), 11 ayva çeşidini derimden sonra $3-5^{\circ}\text{C}$ 'de 45 ile 90 gün boyunca muhafaza etmişler ve meyvelerin kimyasal bileşimlerinde meydana gelen değişimleri incelemişlerdir.

Ayvalar 1.5°C ve %75-80 oransal nem koşullarında 2-3 ay kaliteli şekilde depolanabilmektedir. Ayrıca ayvaların aşırı kokulu olmaları nedeniyle diğer meyvelerle bir arada depolanmaması gerekmektedir (Özbek, 1978).

Ayvalar genellikle $0-4^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında 2-3 ay başarılı bir şekilde depolanabilmektedirler (Ryall ve Pentzer, 1982).

Debner vd., (1984), ayvaların depolanmasında 0°C sıcaklık ve %90 oransal nemin en uygun değerler olduğunu ileri sürmektedirler.

Ayfer vd. (1986), Eşme ayva çeşidinin 2°C ve %85 oransal nemde en iyi şekilde depolanabileceğini belirtmişlerdir.

Türk ve Memiçoğlu (1994), iki farklı rakımdan 3 farklı dönemde derilen ayvaları 0°C sıcaklık ve %85±5 oransal nem koşullarında muhafaza etmişlerdir.

Kader (1996), ayvaların genel olarak 0°C'de (32°F) ve %90-95 oransal nemde 2-3 ay kaliteli bir şekilde muhafaza edilebileceğini ve ayvaların donma noktasının da -2°C (28.4°F) olduğunu belirtmiştir.

Tezcan vd. (1998), Eşme ayva çeşidinde muhafaza çalışmasında 0±1°C ve %90±5 oransal nem koşullarını kullanmışlardır.

Ayvaların depolanması ve taşınmasında 0°C ile 2°C arasındaki sıcaklıkların kullanılması tavsiye edilmektedir (Thompson, 2002).

Thomidis vd. (2004), Kuzey Yunanistan'da 49 farklı ayva çeşidinde meyveleri 2-4°C'lerde muhafaza ederek, depolama sırasında gelişen fizyolojik bozuklukları incelemiştir.

İsfahan/İran'ın Flavargan bölgesinde 4 ayva çeşidinde 10 gün aralıklarla yapılan 4 derim tarihinde elde edilen meyveler 0°C'de %85 oransal nem koşullarında 5 ay süreyle muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresi boyunca meyve eti sertliği, SÇKM, pH, asitlik ve pektin içeriği analizleri her ay yapılmıştır. Çalışma sonucunda 4. derim meyvelerinin (181 gün TÇDG) 5 ay süreyle optimum koşullarda muhafaza edilebileceği bulunmuştur (Mosharaf ve Ghasemi, 2004).

Güneş ve Köksal (2005; 2006) ve Güneş (2009), Eşme ve Çukurgöbek ayva çeşitlerini 2±1°C ve %85-90 oransal nem koşullarında depolamışlardır.

Eren vd. (2008), Eşme ayva çeşidini 0 ve 2°C’de 6 ay depolamışlardır. Deneme sonunda meyvelerin 0°C’de 5 ay süreyle kaliteli olarak muhafaza edilebileceği saptanmıştır.

Güneş (2008a), Ankara koşullarında yetiştirilen Kalecik ayvasının 2±1°C ve %85-90 oransal nem koşullarında 4 ay başarılı bir şekilde depolanabileceğini bildirmiştir.

Güneş (2008b), ayvaların normal atmosfer koşullarında 0°C veya 2°C sıcaklıkta 2 aydan 6 aya kadar depolanabileceğini, kontrollü atmosfer ile bu sürenin 7 aya çıkartılabileceğini bildirmiştir.

Kuzucu ve Sakaldaş (2008), Çanakkale Kepez bölgesinde yetiştirilen Eşme ayva çeşidi meyvelerini farklı derim zamanı ve ambalaj materyalleri kullanarak 0±0.5°C ve %85-90 oransal nem koşullarında 6 ay süreyle muhafaza etmişlerdir.

Çanakkale-Kepez bölgesinde yetiştirilen Eşme ayva çeşidi, 0-1°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında 6 ay süreyle depolanmış ve 4. aydan itibaren meyve eti kahverengileşmesi görülmüştür (Sakaldaş vd., 2009).

Kaynaş vd. (2011), Eşme ayva çeşidinin 0-1°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında depolanabileceğini kaydetmişlerdir.

Rop vd. (2011), Çek Cumhuriyetinde yetiştirilen 22 adet ayva tip ve çeşidini Ekim ayı içerisinde derim yapmış, 2°C sıcaklık ve %85 oransal nem koşullarında Aralık ayına kadar muhafaza ederek bu meyvelerin kimyasal özelliklerini incelemişlerdir.

Yurdugül (2005), ayvaları derimden sonra farklı kimyasal uygulamalara tabi tutarak 4°C sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında 40 gün süreyle muhafaza etmiş ve meyvelerdeki kalite değişimlerini araştırmıştır.

Ayvalarda ilk yıllardan itibaren muhafaza çalışmalarında -0.5-4°C’ler arasında sıcaklık ve %75-95 arasında oransal nem koşulları kullanılmıştır. En yoğun

kullanılan sıcaklık değerleri 0-2°C, oransal nem değerleri ise %85-90 arasında yer almıştır. Fakat bu değerlerde genellikle meyvelerin 2-3 ay gibi kısa sürelerle muhafaza edildikleri kaydedilmiştir (SeaLand 1991; Cantwell, 2002; Özbek, 1978; Türk ve Memiçoğlu, 1994).

Ayva meyveleriyle normal atmosfer koşullarında yürütülen muhafaza çalışmalarının yanında az sayıda modifiye atmosfer (MA) ve kontrollü atmosfer (KA) koşullarında yapılan denemeler de mevcuttur. MA ve KA depolama tekniği, ürünü çevreleyen atmosferdeki hava bileşenlerinin değiştirilmesi ile ürünlerin daha uzun süre kaliteli olarak muhafaza edilmesini sağlamaktadır. MA daha çok, çabuk bozulabilir ürünlerde (çilek, kiraz, vb.), KA ise daha uzun muhafaza edilebilen ürünlerde (elma, armut, vb.) daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Kader vd. 1989). Bu depolama teknikleri ürünün solunum hızını ve etilen üretimini baskılamakta, sertliği ve asitliği korumakta, fizyolojik ve patojen kaynaklı bozulmaları azaltarak muhafaza süresini uzatmaktadır (Smock, 1979; Kader, 1993). Bu muhafaza teknikleri gelişmiş ülkelerde yoğun olarak kullanılırken, Türkiye’de ise son yıllarda bir artış görülmekle birlikte henüz yeterli düzeyde değildir. Dolayısıyla ayvanın en yoğun yetiştirildiği ülkemizde henüz KA muhafazası ticari olarak yapılamamaktadır. Bu konu ile yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Eşme ve Çukurgöbek çeşitlerine ait meyveler %2 O₂ + %3 CO₂ ve %5 O₂ + %5 CO₂ bileşimlerine sahip KA koşullarında 2±1°C sıcaklıkta, 7 ay süreyle muhafaza edilmiştir. %5 CO₂ içeren depoda meyvelerin olgunlaşmalarının hızlandığı ve depolama sonunda meyve eti kahverengileşmesinin %80'lere kadar çıktığı bildirilmiştir (Güneş, 1999). Ayrıca çeşitlerin KA depolamaya da farklı tepkiler verdiği, Çukurgöbek çeşidinin sertliğinin ve duyu kalitesinin daha hızlı azaldığı, meyve eti kahverengileşmesinin de arttığı bulunmuştur.

Dinamik kontrollü atmosfer (DKA) depolama teknolojisi ise KA depolamaya göre daha düşük O₂ seviyelerinde muhafaza imkanı sağlamaktadır. DKA’da depolama, meyvelere zarar vermeden klorofil flüoresans tekniği (günümüzde kullanılan üç teknikten birisi) kullanılarak ortam O₂ değerini meyvelerin dayanabildikleri

minimum O₂ seviyesinin hafif üzerinde dinamik olarak ayarlanmasını sağlayan yeni geliştirilmiş bir tekniktir (Vanoli vd., 2010). Klorofil flüoresans terminolojisi ilk defa van Kooten ve Snel (1990) tarafından kullanılmış ve klorofil flüoresansı Fv/Fm veya $((F_p - F_t) / (F_p) \times 100)$ olarak tanımlanmıştır.

Fm veya Fp: Maksimum flüoresans durumu

Fo: Işık yokluğunda minimum flüoresans

Fv: Fm – Fo

Fs veya Ft: Sabit haldeki (ışıkta) flüoresans

Bitki dokularında stresten veya yaralanmadan dolayı fotosentezde bozulmalar meydana gelmekte ve bu durum dokunun kendine özgü flüoresans deseninin değişmesine neden olmaktadır. Bitkilerde çevresel, kimyasal ve biyolojik streslerin belirlenmesinde klorofil flüoresans tekniğinin kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır (DeEll vd., 1995). Derim sonrası çalışmalarında da bu teknoloji, klorofil içeren meyve ve sebzelerin KA depolama sırasında düşük O₂ veya yüksek CO₂ seviyelerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (DeEll vd., 1995; Prange vd., 1997). Bu teknoloji 2002 yılında Prange vd. tarafından HarvestWatch™ (Satlantic Inc., Halifax, NS, Kanada) ismiyle patenti alınarak kullanıma sunulmuştur. Meyvelerin, ortamdaki O₂ konsantrasyonunun azalmasıyla Fv/Fm değerlerinin azaldığı, Fo (F_α) değerlerinin arttığı elma, armut, kivi, avokado gibi meyveler de test edilmiştir (Prange vd., 2002).

Prange vd. (2002), O₂ konsantrasyonunun azalmasıyla meyvelerde Fo (F_α) değerinin artmasının ışığı toplayan yapı (LHC) ile tilkoid membrandaki Fotosistem II (PSII)'nin reaksiyon merkezi arasındaki mesafenin artmasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Mesafenin artmasıyla enerjinin taşınma olasılığının azalması ve LHC tarafından absorplanan enerjinin flüoresans olma ihtimalinin artması birinci önerileridir. İkinci önerileri ise birincil Quinone (QA)'da azalma olması, bundan dolayı da PSII'den elektron akışı engellenmesidir. Böylece Fo (F_α) artmakta ve Fv/Fm azalmaktadır. Bitkilerde ve meyvelerde çeşitli stresler sonucunda flüoresans değerlerindeki artış ile streslere tepkiler belirlenebilmektedir.

DKA depolama ile hem NA hem de KA depolamaya göre meyve kalitesinin daha uzun süre korunabilmesi sağlanmaktadır. DKA depolamanın bazı olumlu özellikleri şunlardır;

- Ürünlerin sertliğinin daha uzun süre korunmasını sağlar (Zanella vd., 2005; Watkins, 2008).
- Ürünlerin etilen üretimini baskılar (Çalhan vd., 2012).
- Ürünlerde depolama sırasında oluşan fizyolojik bozuklukların gelişimini azaltır (kabuk yanıklığı gibi) (DeLong vd., 2007; Watkins, 2008).
- Ürünlerde yaşlanmaya bağlı bazı bozulmaların gelişimini yavaşlatır (Wright vd., 2012; Zanella vd., 2008).
- Fermantasyon ürünlerinin oluşumunu azaltır (Prange vd., 2003).

DKA teknolojisi başta elma olmak üzere birçok üründe kalitenin sürdürülmesinde kullanılmaya başlanmıştır. Ürünlerin minimum O₂ seviyelerinin belirlenmesiyle birlikte ürünlerdeki bozulma süreçleri yavaşlatılarak daha uzun muhafaza imkanı sağlanmaktadır. DKA depolama sistemi geliştirildiğinden beri en fazla çalışma, elmalar üzerinde yürütülmüştür. DKA depolama çalışması yapılan elma çeşitleri; Granny Smith, Red Delicious, Honeycrisp, Stark, Morgenduft, Winesap, Golden Delicious, Jonagold, Braeburn, Fuji, Pink Lady, Gala, Jeromine, Empire, Northern Spy, Topaz, Elstar, Maigold'dur. Elmaların yanında armutlarda (Abbé fétel, Conference, Uta), muzlarda, avokadolarda, şeftalilerde DKA çalışmaları yürütülmüş, yeni tür ve çeşitlerde denemeler de devam etmektedir. Ülkemizde ve dünyada ayvaların DKA depolarda depolandığı hiçbir çalışma bulunmamaktadır.

Ayvalarda MA'da depolama ticari anlamda yapılmamakta ve akademik düzeyde çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Çanakkale Kepez bölgesinde yetiştirilen Eşme ayva çeşidi meyveleri 3 farklı tarihte derilerek, karton kutu, streç filmle kaplı poliestren tabak, plastik torba ve karton kutularda plastik viollerde olmak üzere 4 farklı ambalaj materyalleri kullanılarak 0±0.5°C ve %85-90 oransal nem koşullarında 6 ay süreyle muhafaza edilmiştir. En iyi sonuçların 2. derim dönemi ve polistren tabaklarda streç filmle kaplanan meyvelerden elde edildiğini bildirmiştir (Kuzucu ve Sakaldaş, 2008).

Akbari ve Ebrahimpour (2014a), ayvalarda potasyum permanganatın farklı dozlarının (0, 2.5 ve 5 g/kg) ve farklı poşet tiplerinin (delikli ve deliksiz) meyve kalitesine ve depolama ömrüne etkilerini incelemişlerdir. Meyveler 0°C sıcaklık koşullarında 75 ve 150 gün soğukta muhafazadan sonra 7 gün raf ömrü koşullarında bekletilmiştir. Meyve kalitelerine potasyum permanganatın ve poşetin, soğuk depolamada olumlu etkisi olurken, raf ömrü koşullarında uygulamaların etkisi görülmemiştir.

Depolama denemelerinde sıcaklık ve oransal nem çalışmalarına ek olarak, meyve kalitelerinin korunmasına yönelik çeşitli kimyasal uygulamalar da kullanılmaktadır. Bunların başında, son yıllarda kullanımı oldukça artan 1-metilsikloropropen (1-MCP) gelmektedir. Bir bitki büyüme düzenleyicisi olan 1-MCP, bitkilerde etilen reseptörlerine bağlanarak bitkilerdeki etilenin etkilerini engellemektedir. 1996 yılında bulunduktan sonra bu madde ile çok farklı ürünlerde çok farklı şartlarda denemeler yapılmıştır. 1-MCP olgunlaşma, yaşlanma (senesens) ve dökülmeyi (absisyon) geciktirir, etilen üretimini, solunumu, renk değişikliklerini ve yumuşamayı azaltır (Blankenship ve Dole, 2003). Ürünlerde 1-MCP'nin kullanımı 27 ülkede tescillenmiş ve diğer ülkelerde de tescil alınmaya çalışılmaktadır. Türkiye'de 16.02.2005 tarih ve 5021 sayıyla ruhsatlandırılmıştır. Meyve türleri içerisinde 1-MCP'nin kullanımında tescillenen ilk ürün elmadır. Tescil edilen diğer ürünlerde kayısı, avokado, kivi, mango, kavun, nektarin, papaya, şeftali, armut, biber, Trabzon hurması, ananas, erik, kabak, domates ve lale soğanlarıdır (Watkins 2006; Watkins vd., 2007). 1-MCP'nin ayvalarda etkilerinin incelendiği ilk çalışma 2008 yılında Türkiye'de yapılmıştır. Eşme ve Ekmek ayva çeşitlerinin kullanıldığı bu çalışmalarda 1-MCP'nin farklı dozları denenmiştir (Eren vd., 2008; Sakaldaş vd., 2008).

Eren vd. (2008), Eğirdir koşullarında yetiştirilen Eşme ayva çeşidinde 625 ppb dozunda 1-MCP uygulamış ve meyveleri 0 ve 2°C'de 6 ay depolamışlardır. 625 ppb 1-MCP dozunun meyve eti kahverengileşmesi üzerine etkisiz olduğunu ve daha yüksek dozların denenmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Sakaldaş vd. (2008), Çanakkale koşullarında yetiştirilen Eşme ayva çeşidini 24 saat 625 ve 1250 ppb dozlarında 1-MCP uygulamasına tabi tuttukten sonra 0-1°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında 6 ay süreyle muhafaza etmişlerdir. Yüksek doz 1-MCP uygulamasının meyve eti kahverengileşme bozukluğu şiddetinin hafifletilmesinde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Güneş vd. (2012), Ekmek ayva çeşitlerine derim sonrasında 12°C’de 20 saat 300 nl/l ve 1000 nl/l dozlarında 1-MCP uygulamışlardır. Çeşitler 0±1°C ve %85-90 oransal nem koşullarında 6 ay süreyle muhafaza edilmiştir. Yüksek doz 1-MCP uygulaması organik asitleri, fenolik maddeleri ve vitamin C kayıplarını önemli derecede azaltmıştır.

Nanos vd. (2014), Yunanistan’da Afrata Volou ayva çeşidine, 600 nl/l 1-MCP uyguladıktan sonra kontrol uygulaması ile birlikte soğutmasız odada (4-17°C ve %35-95 RH) ve kademeli soğutmalı odada (0-2°C ve %80-90 RH) meyveleri 151 gün muhafaza etmişlerdir. Ayvalar üzerine özellikle kabuk yeşil rengin korunmasında etkili olan 1-MCP’nin meyve eti sertliği ve meyve eti kahverengileşmesi üzerine etkisiz olduğu belirtilmiştir.

Ayvalarda kalitenin korunması ve meyve eti kahverengileşmesinin azaltılması amacıyla 1-MCP uygulamalarının dışında kalsiyum, Semperfresh, gama ışınlaması ve sıcaklık uygulamaları da yapılmıştır.

Yalçın vd. (2010), Sakarya bölgesinde farklı Eşme ayva bahçelerinde meyve kalitesi ve meyve eti kahverengileşmesine karşı etkilerini incelemek üzere, %0.6’lık kalsiyum klorürü yapraktan 7 dönemde uygulamışlardır. Uygulamalar meyvenin kalsiyum içeriğini arttırmış fakat meydana gelen bu artışın meyve kalite özelliklerine (meyve eti sertliği, SÇKM ve TEA) ve meyve eti kahverengileşmesine etkisiz olduğu bulunmuştur.

Özdemir (1993), Eşme ayvasında antitransparent olarak bilinen Semperfresh’den %1.5 konsantrasyonda meyvelere uygulayarak 0-1°C’de 6 ay depolamıştır.

Muhafaza sırasında meyvelerin klorofil kaybı, ağırlık kaybı ve solunum hızları kontrole göre azalmıştır.

Yurdugül (2005), ayvalara farklı dozlarda Semperfresh uygulamış ve en uygun dozun %0.1 (w/v) olduğuna karar vermiştir. Çalışmada en uygun Semperfresh dozu ile birlikte askorbik asit (C vitamini) uygulamalarının ayvalardaki kalite değişimlerine etkileri incelenmiştir. Uygulamaların (özellikle kombine uygulamalarının) ayvalarda sertliğin ve C vitaminin korunması, ağırlık kaybı ve solunum hızının azaltılması ile düşük mikrobiyal yük üzerine olumlu sonuçlar sağladığı bulunmuştur.

Tiryaki vd. (1994), ayvalarda derim sonrası görülen *Penicillium expansum*, *Monilinia fructigena*, *Botrytis aclada* (*B. allii*) ve *Rhizopus stolonifer* patojenlerinden kaynaklanan çürümelere karşı gama ışınlamasının etkisini incelemiştir. Gama ışınının 1, 2, 3 ve 3.5 kGy dozları uygulanmıştır. Bu dozlar patojenlerden kaynaklanan çürümelere tamamını engelleyememiş fakat gelişimlerini yavaşlatmıştır.

Üşümeye hassas ürünler, depolama öncesi veya sırasında kritik üşüme sıcaklığının üzerindeki farklı sıcaklıklarda tutularak, kritik üşüme sıcaklıklarının altında depolanabilmektedirler. Bu uygulamalar ile kritik üşüme bandının altında üşüme zararının oluşumu geciktirilebilmekte veya engellenebilmektedir. Depolama öncesi ortam sıcaklıkları ürünlerin üşüme zararına karşı hassasiyetini oldukça etkilemektedir (Hatton, 1990). Birçok ürün depolama öncesi düşük veya yüksek sıcaklık koşullandırmasına olumlu tepki vermiştir (Wang, 1993). Depolama öncesi veya sırasında uygulanan sıcaklık koşullandırma şekilleri şunlardır (Çalhan ve Koyuncu, 2016);

- Oda sıcaklığında koşullandırma (Geciktirilmiş depolama/soğutma)
- Serin ortamda sıcaklık koşullandırması
- Adım adım (kademeli) sıcaklık koşullandırması
- Yüksek sıcaklık koşullandırması
- Aralıklı ısıtma

Bu sıcaklık koşullandırmalarından oda sıcaklığında koşullandırma (geciktirilmiş depolama/soğutma), üşüme zararı görülen meyvelerin düşük sıcaklığa adaptasyonunu sağlamaktadır. Düşük sıcaklığa olan adaptasyon sıcaklık koşullandırması sırasında meyvelerde birçok fizyolojik ve biyokimyasal değişimi uyarak sağlar (Wang, 1993). Meyvelerin derimden sonra doğrudan ön soğutma veya soğukta depolama işlemine tabi tutulmadan belirli bir süre oda sıcaklığında bekletilmesi şeklinde uygulanan bir yöntemdir. Bu uygulama şekline bazen kontrollü olgunlaştırma da denilmektedir.

Honeycrisp elmalarında 7 gün 20°C bekletme sonrasında 3-5°C'de 6 aylık depolamada üşüme zararı belirtileri azaltılmış ve sertlik de dahil kalite kriterleri bakımından farklılık görülmemiştir (DeLong vd., 2004).

Chen vd. (2015), Huangguan armutlarında depolama öncesi 8-9°C'de 1, 3, 6 ve 9 gün süreyle sıcaklık koşullandırması uygulamışlardır. Sıcaklık koşullandırma sonrasında meyveler (-1)-0°C'de 250 gün depolanmıştır. 50 gün arayla depodan çıkartılan meyvelerde kalite analizleri ve raf ömrü çalışmaları yapılmıştır. Sıcaklık koşullandırma uygulaması armutlarda kabuk kararması ve öz kararması şiddetini hem depolama hem de raf ömrü sırasında önemli düzeyde azaltmıştır.

Şeftaliler 2.2 ile 7.8°C'ler arasında depolandıklarında, üşüme zararı belirtilerinden olan iç kararması oldukça şiddetlenmektedir ve bu aralığa öldürücü sıcaklık (killing temperature) adı verilmektedir (Crisosto, 1997). Crisosto vd. (2004), şeftalilerde derimden sonra 24-48 saat 20°C'de bekletildikten sonra 0°C'de depolanması sırasında iç kararmasının daha az geliştiği ve meyve kalitesinin daha uzun süre korunduğunu bildirmişlerdir.

Eşme ayva çeşidi, 2°C'de muhafaza sırasında belirli dönemlerde sıcaklık uygulamalarına tabi tutularak meyve kalite kriterlerine olan etkileri incelenmiştir. Araştırmada ayvaların muhafazası boyunca sıcaklık uygulamasının meyve kalitesi üzerine çok büyük etkisi olduğu konusunda çok kesin veriler elde edilememiştir (Türk vd., 1997).

Güneş (2006, yayınlanmamış), Eşme ayva çeşidini, 38°C’de 2, 4 ve 6 gün süreyle sıcak hava uygulamasına tabi tutmuş ve meyvelerin olgunlaşması üzerine olumlu etkileri gözlemlenmemiştir. Denemenin devamında ise Ekmek ve Eşme ayva çeşitlerine derim sonrası 50°C’de sıcak suya 3 ve 5 dakika süreyle daldırma işlemi yapılmış ve 5 dakikalık daldırma işleminin çeşitlere göre değişmekle birlikte kabuk yanıklığına sebep olduğu bildirilmiştir. Özellikle Eşme çeşidinde her iki sıcaklık uygulaması da etilen üretiminin geciktirilmesinde, klorofil parçalanmasında, asitlik ve şekerlerin kaybında ve fenolik bileşiklerin azalışında etkili olmuştur (Güneş 2008b).

Ayvalara 38°C’de 36 ve 72 saat sıcaklık uygulaması yapıldıktan sonra, meyveler poşetlere yerleştirilmiş ve poşet içerisine de 2 ve 4 g/kg potasyum permanganat yerleştirildikten sonra kapatılarak 0°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında 75 ve 150 gün muhafaza edilmiştir. Uygulamaların meyve eti kahverengileşmesi üzerine bariz etkileri görülmemiş olup, 4 g/kg potasyum permanganatın meyvelerin kalite kriterlerinin korunmasında etkili olduğu bildirilmiştir (Akbari ve Ebrahimpour 2014b).

2.3. Ayvalarda Meyve Eti Kahverengileşmesi Üzerine Çalışmalar

Ayvalarda meyve eti kahverengileşmesi fizyolojik temelli bir bozukluktur. Meyve eti kahverengileşmesi ayvanın muhafazası sırasında meyve dokusunun yumuşamasını takiben meyve dokusunun önceleri hafif kahverengi, ilerleyen durumlarda ise koyu kahverengi rengini alan, bozukluğun şiddetli olması durumunda da meyve dışından da görülen bozukluktur (Şekil 2.1). Genellikle depolama sırasında derim zamanına ve muhafaza koşullarına bağlı olarak 3.-4. aydan itibaren meyvelerde görülmeye başlanmaktadır (Türk vd., 1997).

Özelkök vd. (1997), meyve eti kahverengileşmesinin sebebi olarak meyvelerin ağaç üzerindeki yağışlı ve soğuk havalara maruz kalmasının etkili olduğunu bildirmişlerdir. Türk ve Memiçoğlu (1994) ise ayvada meyve eti

kahverengileşmesinin oluşumunda birçok faktörün yer aldığını; bunların bahçenin yeri, ağacın yaşı ve ürün yükü, gübreleme uygulamasının dozu ve bileşimi, bahçenin sulama durumu, derim öncesi yağmurlu ve sıcak havaların olabileceğini bildirmişlerdir. Bunların yanında meyvenin derim zamanı, depolama sıcaklığı ve nemi, deponun havalandırma durumu gibi derim ve sonrasındaki faktörler tarafından da etkilenmektedir (Türk vd., 1997).



Şekil 2.1. Eşme ayva çeşidinde depolama sırasında gelişen meyve eti kahverengileşmesi bozukluğu

Ayvalarda yürütülmüş olan fizyolojik bozukluklarla ilgili çalışmalar hem ülkemizde hem dünyada sınırlı olduğundan ve çalışmalar daha çok çeşit seleksiyonlarına dayandığından ayvaların derim sonrasında gösterdikleri fizyolojik bozukluklarla ilgili bilgilere literatürde rastlanmamaktadır.

Özelkök vd. (1997) ayva meyvelerinin ezilme, berelenme ve zedelenmelere çok duyarlı olduğu ve bu nedenle dikkatsizce yapılan yüklemeler sonucunda kabukta kahverengi beneklerin oluştuğunu bildirmişlerdir. Büyüme ve gelişme evresinde havaların sıcak ve kurak gittiği durumlarda 0°C’de muhafaza edilen meyvelerde elmalarda olduğu gibi yumuşak yanıklık görülmekte ve yanıklık altında kortikal doku soğuktan etkilenerek kahverengileşmektedir. Derim öncesinde havanın yağışlı geçmesiyle oluşan soğuma, meyveye ağaç üzerinde zararlanma yapar. Kabukta belirgin lentisel çökmesi ve mantarlaşma ile kortikal doku kurumakta, sünger yapı

halini alarak kahverengileşmekte ve meyve su kaybederek yoğunluğunu kaybetmektedir. Olay, depoda daha da hızlı seyretmekte ve yüksek oranlarda kayıplarla karşılaşmaktadır. Ayrıca ender durumlarda ayvalarda öz sulanması ile karşılaşmıştır.

Türk ve Memiçoğlu (1994), Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanları ve rakımların meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Özellikle yüksek rakımdaki bahçelerin meyveleri ile geç derilen meyvelerde meyve eti kahverengileşmesi daha şiddetli görülmüştür. Erken derilen meyvelerde ise meyve eti kahverengileşmesi bozukluğu gelişmemiştir.

Ayvada meyve eti kahverengileşmesi üzerine çeşitlerin etkileri farklıdır. Abedi ve Akbari (2014), 12 farklı ayva çeşidinin depolanması sırasında, meyve eti kahverengileşmesinin muhafaza süresinin ilerlemesiyle arttığını ve bu artışın çeşitlere göre değiştiğini bildirmiştir.

Testoni vd. (1996), Gigant di Vrantia ayva çeşidinde derim zamanının ve yetiştirme koşullarının meyve eti kahverengileşmesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, 3 farklı zamanda (erken, orta ve geç) derilen meyvelerin 6 ay muhafaza edilmesi sonucunda erken derilenlerin geç derilenlere göre daha düşük meyve eti kahverengileşmesi gösterdiğini bulmuşlardır. Süperoksit dismutaz, katalaz ve glutatyon peroksidaz aktivitelerinin iç kahverengileşmesi gösteren meyvelerde, sağlıklı meyvelere oranla daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Fallahi vd. (2016), Idaho'nun (ABD) güney batısında alternatif meyve türlerinin yaygınlaştırılması amacıyla 6 ayva çeşidini kullanmışlardır. Çeşitler Van Deman, Rich, Smyrna, Aromantnaya, Dwarf Pine Apple ve Kaunching'dir. Bu çeşitlerden Aromantnaya'nın, taze tüketim için uygun olduğunu ve erken dönemde derildiğini belirlemişlerdir. Fakat bu çeşidin derim süresinin kısa olduğunu, derimin geçgecikmesi durumunda hemen meyve kabuk altındaki dokularda kahverengileşmelerin başladığını ve bu çeşidin depolama performansının da bu yüzden iyi olmadığını bildirmişlerdir.

Sakarya ilinde bulunan Eşme çeşidine ait 4 farklı ayva bahçesinde topraktan ve yapraktan bor uygulamalarının meyvelerdeki fizyolojik bozukluklara etkileri incelenmiştir. Ayva ağaçlarına topraktan (200 gr boraks/ağaç) ve yapraktan (%0.3'lük boraks) bor uygulamaların fizyolojik bozulmalar üzerine etkisinin olmadığı görülmüştür (Yalçın vd., 2007).

Derim sonrası ürünlerde etilen üretimini baskılayan ve olgunlaşmayı yavaşlatma etkisi gösteren 1-MCP uygulaması, meyve eti kahverengileşmesinin gelişimini azaltmış fakat tamamen engellememiştir (Eren vd., 2008; Sakaldaş vd., 2008).

Meyve eti kahverengileşmesi üzerine derim sonrası faktörlerin yanında derim öncesi faktörlerin de etkili olduğu bildirilmiştir. Ayva yetiştiriciliği, ılıman iklim koşullarında ve deniz etkisinin hakim olduğu ekolojilerde yapılmalı, yüksek rakımlı bahçelerdeki meyvelerde uzun süre depolama yapılmamalıdır. Bahçede aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılmalı, yapraktan kalsiyum uygulanmalı, diğer kültürel uygulamalar (toprak işleme, sulama, gübreleme, ilaçlama, budama, vb.) dengeli yapılmalıdır. Derim, sonbahar yağmurlarından önce yapılmalı ve kurak yıllarda aşırı sulamadan kaçınılmalıdır. Derim ve sonraki aşamalarda meyvelerde berelenme ve yaralanmalara dikkat edilmeli, yaralı meyveler depolara konmamalıdır. (Türk vd., 1997).

Ayvalarda muhafaza sırasında meyve eti kahverengileşmesinin gelişmeye başlaması ile birlikte veya doğrudan meyvede patojen kaynaklı çürümeler görülmektedir. Ayvaların depolama ömrünü oldukça kısaltan ve önce küçük lekeler şeklinde başlayan daha sonra tüm meyveyi kaplayan patojen kaynaklı çürümelerle yoğun şekilde karşılaşmaktadır. Ayvaların muhafazası sırasında en yoğun görülen patojenler: siyah çürüklük (*Alternaria* spp.), acı çürüklük (*Gloeosporium album*, *G. perennas* ve *G. fructigena*), mavi küf çürüklüğü (*Penicillium expansum*), gri küf çürüklüğü (*Botrytis cinerea*) ve kahverengi çürüklük (*Monilia fructigena*)'tür (Türk vd., 1997).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yerinin coğrafi konumu

Denemede Isparta ili Eğirdir ilçesi Boğazova mevki sınırlarında bulunan Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Merkez İşletmesi içerisinde yer alan çöğür üzerine aşıllı 15 yaşındaki ağaçlardan oluşan yaklaşık 10 da'lık ayva bahçesinde yetiştirilen meyveler kullanılmıştır. Bahçe, deniz seviyesinden yaklaşık 935 m yükseklikte ve 38° 17' kuzey enlemi, 30° 55' doğu boylamında bulunmaktadır.

3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Eğirdir, Akdeniz ve İç Anadolu iklimleri arasında bir geçiş alanında yer almaktadır. İlçede ne Akdeniz'in yağışlı, ne de İç Anadolu'nun kurak iklimi söz konusudur. Yıllık sıcaklık ortalaması 11.9°C, yağış ortalaması ise 705 mm dolaylarındadır. Yağışlar en fazla kış mevsiminde görülür. İç Batı Anadolu ile Akdeniz Bölgesi iklim şartlarının karşılaştığı bu kesimde, daha çok Akdeniz iklim şartları ve Akdeniz bitki topluluğunun özellikleri görülür. Göller Bölgesi'ndeki en büyük göl olan Eğirdir Gölü'nün büyük bir kesimi ilçe sınırları içinde bulunmaktadır (Anonim, 2017). Araştırma süresi boyunca Eğirdir ilçesinin 2 yıllık ve uzun yıllara ait iklim verileri Çizelge 3.1.'de verilmiştir (Anonim, 2016).

Uzun yıllar ortalamalarına göre denemenin yürütüldüğü 2013 ve 2014 yıllarında sıcaklık değerleri kısmen yüksek seyretmiştir. Özellikle meyve gelişme dönemi boyunca sıcaklık verileri daha yüksek bulunmuştur. 2013 ve 2014 yılları kış sezonlarında kaydedilen yağış miktarları düşükken, yaz periyodunda düşen yağmur miktarı nispeten daha fazla olmuştur.

Çizelge 3.1. Eğirdir ilçesinin 2013, 2014 ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri

Aylık Ortalama Sıcaklıklar (°C)												
Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Yıl												
2013	3.1	5.5	8.0	12.6	18.3	21.6	24.4	24.2	19.0	10.7	9.1	0.9
2014	3.5	5.4	7.2	12.2	15.6	20.3	24.4	24.8	19.3	13.2	7.6	7.0
Uzun Yıl.Ort.	1.9	2.6	6.1	10.8	15.8	20.6	23.8	23.2	18.5	13.0	7.0	3.4
Aylık Maksimum Sıcaklıklar (°C)												
Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Yıl												
2013	11.6	15.9	19.3	26.7	29.5	36.0	33.9	33.5	34.1	22.6	20.7	18.2
2014	13.2	17.9	19.8	26.5	26.7	34.3	33.9	36.1	31.1	24.4	18.5	16.6
Uzun Yıl.Ort.	10.8	13.0	18.6	23.8	27.9	32.1	33.7	33.2	30.6	25.9	18.5	13.0
Aylık Minimum Sıcaklıklar (°C)												
Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Yıl												
2013	-7.9	-4.1	-2.7	2.7	8.8	9.6	11.0	12.6	6.5	0.1	-2.0	-7.9
2014	-4.6	-6.3	-2.1	0.8	6.0	8.8	14.1	13.8	8.5	0.9	-1.0	-3.1
Uzun Yıl.Ort.	-8.2	-8.1	-4.4	0.3	4.0	8.2	12.1	11.8	6.8	1.5	-3.7	-7.1
Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)												
Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Yıl												
2013	11.6	15.9	19.3	26.7	29.5	36.0	33.9	33.5	34.1	22.6	20.7	18.2
2014	13.2	17.9	19.8	26.5	26.7	34.3	33.9	36.1	31.1	24.4	18.5	16.6
Uzun Yıl.Ort.	10.8	13.0	18.6	23.8	27.9	32.1	33.7	33.2	30.6	25.9	18.5	13.0
Aylık Ortalama Oransal Nem Değerleri (%)												
Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Yıl												
2013	84.9	82.5	68.1	64.1	58.3	51.4	46.9	46.1	51.8	63.4	76.0	71.4
2014	90.5	73.0	75.4	67.6	70.1	59.2	53.2	54.1	64.4	76.4	78.8	87.9
Uzun Yıl.Ort.	76.6	73.4	68.9	66.0	63.1	56.8	53.3	56.1	60.6	68.2	74.8	77.8

3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Deneme bahçesinden 0-30 cm'den toprak örnekleri alınarak Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Toprak Analiz Laboratuvarında incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre deneme bahçesinin bazı toprak özellikleri Çizelge 3.2.'de verilmiştir (Anonim, 2013). Bahçede gübreleme programı; toprak analiz sonuçlarına göre hesaplanarak amonyum nitrat, monoamonyum fosfat, potasyum nitrat gübreleri

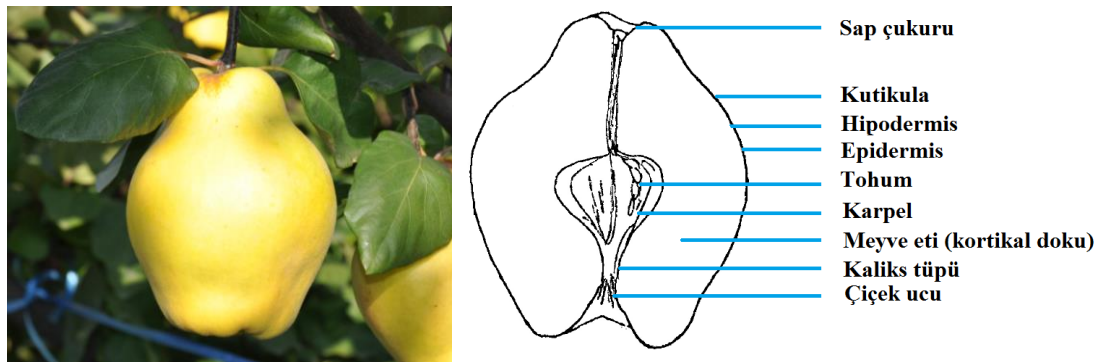
kullanılarak yapılmıştır. Sulamada çift hatlı (40 cm damlatıcı aralıklı) damla sulama yöntemi kullanılmıştır.

Çizelge 3.2. Deneme yerinin toprak fiziksel analiz sonuçları

	Sonuçlar	Değerlendirme
Saturasyon (%)	71.5	Killi
Tuzluluk (mmhos/cm)	0.49	Tuzsuz
pH	7.66	Hafif alkali
Kireç (%)	5.12	Orta
Organik madde (%)	2.9	Orta
Fosfor (ppm)	20	Orta
Potasyum (ppm)	198	Orta
Kalsiyum (ppm)	5340	Yüksek
Magnezyum (ppm)	1153	Yüksek

3.1.4. Meyve materyali

Projede bitkisel materyal olarak ülkemizde taze tüketim için en yoğun yetiştiriciliği yapılan Eşme ayva çeşidi kullanılmıştır. Eşme ayva çeşidinin meyveleri yuvarlak, orta-iri, iri, yuvarlak geniş karınlı, sapa doğru biraz uzunca ve daralır. Meyve çiçek ucuna doğru kesik gibi görünür. Meyve sarımsı limon renginde, eti gevrek, hafif kumlu, bol sulu ve mayhoş olup, boğucu değildir. Kaliks ucu açık, kısa ve konik yapıdadır (Şekil 3.1). Sofralık değeri yüksektir. Uygun koşullarda Şubat-Mart'a kadar depolanabilir (Sykes, 1972; Soylu, 1997).



Şekil 3.1. Eşme ayva çeşidi meyvesi ve boyuna kesiti

Meyve ağaçları çöğür anacı üzerine aşılı, 15 yaşında olup tam verim çağındadır. Meyve ağaçları goble şekilli budanmıştır. Kültürel işlemler (sulama, gübreleme, ilaçlama vb.) düzenli olarak yapılmıştır.

3.2. Yöntem

Bu çalışma, Eşme ayva çeşidinde iki aşamalı olarak yürütülmüştür. Bu aşamalar;

1. Eşme ayva çeşidi için optimum derim zamanının belirlenmesi ve çiftçilerin kullanımına yönelik pratik uygulamaların geliştirilmesi,
2. Üç dönemde derilen Eşme ayva meyvelerinde farklı depolama koşulları ve sıcaklık koşullandırması uygulamasının meyvelerin muhafaza süresi ve kalitesi üzerine etkilerinin incelenmesidir.

Bu kapsamda öncelikle ayvalarda optimum derim zamanını belirlemek amacıyla derim öncesi çalışmalar yürütülmüştür. Bahçede meyve örnekleri için 3 tekerrürlü ve her tekerrür için 12 ağaç belirlenmiştir. Meyveler belli bir iriliğe ulaştıktan sonra (yaklaşık optimum derim tarihinden 5-6 hafta önce) birer hafta arayla optimum derimden 2-3 hafta sonraya kadar geçen sürede örnek meyveler alınarak analizler yapılmıştır. Bu süre içerisinde meyvelerde gelişme süresi, en ve boy gelişimi, meyve ağırlığı, meyve kabuk rengi, etilen üretimi, solunum hızı, nişasta içeriği, meyve eti sertliği, SÇKM, pH ve titre edilebilir asitlik içeriği belirlenmiştir. Yapılan analizlerin detayları aşağıda verilmiştir.

Optimum derim zamanı çalışması sırasında belirlenmiş 3 farklı dönemde derilen meyveler muhafaza çalışmalarında kullanılmıştır. Bu belirlenmiş derim zamanı gelişme süresine (yaklaşık 150., 160. ve 170. günler), kabuk renginin yeşilden sarıya dönüşümüne, meyve eti sertliğine ve nişasta parçalanma durumuna göre belirlenmiştir. Böylece hem meyve kalitesi açısından hem de depolama sırasındaki kalite parametreleri açısından en uygun derim zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Meyveler 10 gün arayla 3 farklı zamanda (erken, orta ve geç) derilmiştir. Ayvalar derimden hemen sonra laboratuvara getirilerek çok iri veya küçük, çürük,

zedelenmiş, yaralanmış meyveler ayrılmıştır. Homojen büyüklükteki meyveler her bir uygulama için hazırlanan kasalar içerisine tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Her kasa içerisine yaklaşık olarak 110-120'şer adet meyve konulmuştur. Bunların dışında meyvelerde ağırlık kaybı ve renk değişimi analizleri içinde 24'er adet meyve her uygulama için ayrılmış ve tek tek etiketlenerek her analiz döneminde bu meyvelerde ağırlık ve renk değerleri alınmıştır. Her derim tarihinde uygulamalara göre meyvelerin yarısı depolama çalışmaları için ayrılırken diğer yarısı sıcaklık koşullandırması işlemi için ayrılmıştır. Sıcaklık koşullandırması işlemi (10 gün sonra) tamamlanan meyveler de diğer meyveler gibi soğuk hava depolarına yerleştirilmiştir. Meyveler 0°C ve %85-95 oransal nemde NA'de 6 ay, KA ve DKA koşullarında ise 9 ay muhafaza edilmiştir. Muhafaza çalışmaları için yapılan uygulamalar Çizelge 3.3'de gösterilmiştir.

Denemede toplam 14 adet farklı uygulama yapılmış olup, raf ömrü çalışmaları ile birlikte 28 adet uygulamanın analizleri 6 dönem boyunca takip edilmiştir. Denemede laboratuvardaki DKA kabin sayısı yetersizliği dolayısıyla 3 farklı derimden sadece 2. derimin meyveleri DKA kabinlerine konularak araştırma yürütülmüştür. Depolama ve meyve analizleri Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemede muhafaza uygulamaları, depolama koşulları ve raf ömrü çalışmaları

	Uygulama	Depolar					
		NA		KA		DKA	
Derim		Muhafaza	Raf Ömrü	Muhafaza	Raf Ömrü	Muhafaza	Raf Ömrü
1 D	0°C	X	X	X	X		
	20°C+0°C	X	X	X	X		
2 D	0°C	X	X	X	X	X	X
	20°C+0°C	X	X	X	X	X	X
3 D	0°C	X	X	X	X		
	20°C+0°C	X	X	X	X		

3.2.1. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırması (Geciktirilmiş depolama)

Farklı zamanlarda derilen meyvelerin yarısı 20°C sıcaklık ve %60±5 oransal neme sahip odada 10 gün süreyle bekletilmiştir. 10 gün sonunda bu meyveler de normal diğer meyveler gibi soğuk hava deposuna yerleştirilmiştir. Bu çalışma ile meyvelerin 0°C sıcaklıkta depolamadan önce bu sıcaklığa alıştırılması amaçlanmış ve depolama periyodu boyunca düşük sıcaklığa bağlı oluşabilecek fizyolojik bozuklukların önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırması işlemi sırasında meydana gelen değişimlerin incelenmesi amacıyla, sıcaklık koşullandırması başlangıcında ve sonunda meyvelerde ağırlık kaybı, meyve kabuk rengi analizleri yapılmıştır.

3.2.2. NA'da depolama

Meyveler, derimden sonra farklı uygulamalara göre ayrıldıktan sonra bir kısmı doğrudan, kalan kısmı da depolama öncesi sıcaklık koşullandırması işleminden sonra NA depolara plastik kasalar içerisinde yerleştirilmiştir. NA koşullarına sahip soğuk hava deposu 3.3 X 3.3 X 2.25 m (en, boy ve yükseklik) ebatlarında yaklaşık 24 m³ hacimde olup, sandviç panel kullanarak imal edilmiştir. NA koşulları 0°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem olacak şekilde ayarlanmıştır. NA depolamada meyveler 180 gün muhafaza edilmiş ve 45'er gün arayla 5 dönemde meyve örnekleri çıkartılmıştır. Çıkartılan meyve örneklerinin ½'sinde analizler yapılmış kalan ½'si raf ömrü çalışmaları için ayrılmıştır.

3.2.3. KA'da depolama

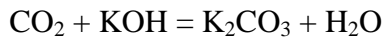
Eşme ayva meyveleri derimden sonra uygulamalara göre ayrıldıktan sonra bir kısmı doğrudan, kalan kısmı da depolama öncesi sıcaklık koşullandırması işleminden sonra KA kabinlere plastik kasalar içerisinde yerleştirilmiştir. KA kabinleri, bir adet 3.3 X 5.5 X 2.25 m (en, boy ve yükseklik) ebatlarında yaklaşık 40 m³ hacimde olan sandviç panel kullanarak imal edilmiştir soğuk hava deposu içerisinde. KA kabinleri ise 0.6 X 0.9 X 1.0 m (en, boy ve yükseklik) ebatlarında, yaklaşık 0.5 m³ hacimde olup,

sert plastik materyalden imal edilmiştir (Şekil 3.2). Meyveler derimden sonra KA kabinlerine konulmadan önce meyve sıcaklığı depolama sıcaklığına indirilmiştir. Depolama sıcaklığına indirilmiş meyveler kabin içerisine konulduktan sonra istenilen atmosfer bileşimi oluşturulmuştur. KA bileşimi %2 O₂ ve %3 CO₂ olacak şekilde seçilmiş ve ortam değerleri sistemde bulunan analiz cihazı ve otomasyon sistemi ile sürekli olarak okunarak kabin içi atmosfer bileşiminin bu değerlerde kalması sağlanmıştır. KA koşulları 0°C sıcaklık ve %92±3 oransal nem olacak şekilde ayarlanmıştır. KA'da depolamada meyveler 270 gün muhafaza edilmiş ve 45'er gün arayla 7 dönemde meyve örnekleri çıkartılmıştır. Örnek alım dönemlerinde KA'lı kabin içerisinden meyve örnekleri çok hızlı bir şekilde çıkartılıp kabin kapatılmış ve sistem tarafından aynı atmosfer bileşiminin oluşturulması sağlanmıştır. Çıkartılan meyve örneklerinin ½'sinde analizler yapılmış kalan ½'si raf ömrü çalışmaları için ayrılmıştır.



Şekil 3.2. KA deneme kabini ve soğuk oda içerisindeki görüntüleri

KA ve DKA'da depolama sırasında kabin içerisindeki biriken karbondioksit seviyesinin azaltılmasında kullanılan adsorber kimyasal adsorberdir. Çalışma mekanizması aşağıda verilmiştir.



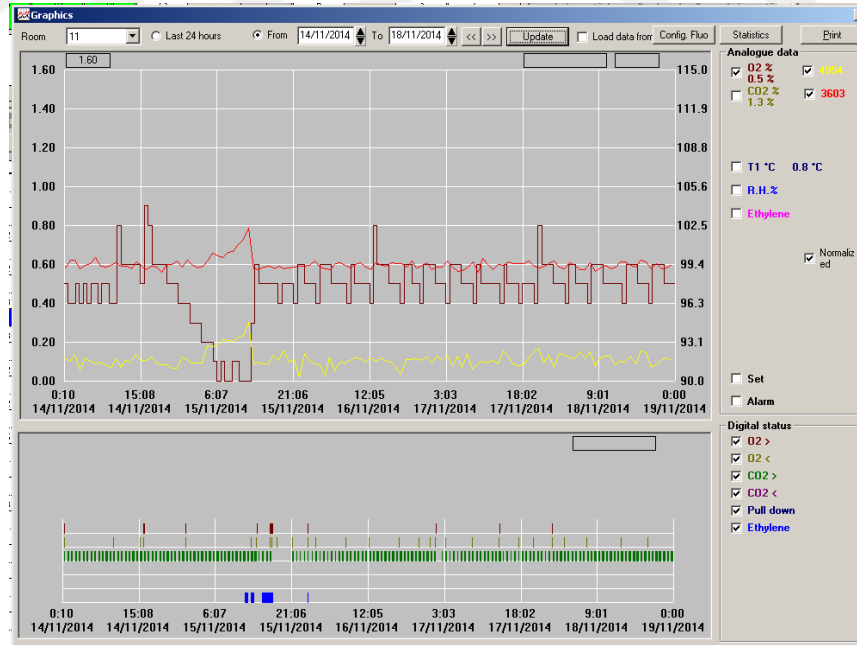
3.2.4. DKA'da depolama

Eşme ayva meyveleri derimden sonra uygulamalara göre ayrıldıktan sonra bir kısmı doğrudan, kalan kısmı da depolama öncesi sıcaklık koşullandırması işleminden sonra DKA'lı kabinlere plastik kasalar içerisinde yerleştirilmiştir. DKA kabinleri, bir adet 3.3 X 5.5 X 2.25 m (en, boy ve yükseklik) ebatlarında yaklaşık 40 m³ hacimde olan sandviç panel kullanarak imal edilmiştir soğuk hava deposu içerisinde. DKA kabinleri ise 0.6 X 0.9 X 1.0 m (en, boy ve yükseklik) ebatlarında, yaklaşık 0.5 m³ hacimde, sert plastik materyalden imal edilmiştir (Şekil 3.3). Meyveler derimden sonra DKA kabinlerine konulmadan önce meyve sıcaklığı depolama sıcaklığına indirilmiştir. Depolama sıcaklığına indirilmiş meyveler kabin içerisine yerleştirilmiştir. Kabin içerisine, 5-6 adet meyve konulan HarvestWatch™ klorofil flüoresans sensörü ve kutusu konulmuştur (Şekil 3.3). Kabin kapağı kapatıldıktan sonra 1 gün süresince O₂ seviyesi %3 civarına indirilmiştir. Bu O₂ seviyesinin azaltılması, kabin içerisine azot (N₂) jeneratöründen elde edilen N₂ gazı basılarak sağlanmıştır. Bu dönem boyunca CO₂ seviyesi çok düşük seviyelerde kalmıştır. İkinci günden itibaren meyvenin hem solunumuyla hem de sistem tarafından CO₂ verilerek kabin içerisinde CO₂ birikmeye başlamıştır. CO₂ seviyesi %1 seviyesine ulaştıktan sonra daha fazla yükselmesi CO₂ tutucu (KOH=Potasyum hidroksit) ile engellenmiştir. Depolama boyunca HarvestWatch™ klorofil flüoresans sensörü ve yazılımı ile meyvelerin flüoresans desenindeki değişim sürekli olarak kontrol edilmiştir. Eşme ayva çeşidinin minimum O₂ seviyesinin belirlenmesi için sistem üzerinden stres sinyali alınmaya kadar O₂ seviyesinin düşmesine izin verilmiştir. Eşme ayva çeşidinde %1 CO₂ seviyesinde, O₂ seviyesi %0.2 düzeyine indiğinde stres sinyali alınmıştır (Şekil 3.4). Daha sonra belirlenen bu minimum O₂ seviyesine %0.2-0.3 O₂ güvenlik payı eklenerek %0.5 O₂ ve %1 CO₂ seviyelerinde depolama işlemi sürdürülmüştür. Depolama sezonu içerisinde tekrar bir daha stres sinyali oluşmamıştır. Dolayısıyla DKA bileşimi %0.5 O₂ ve %1 CO₂ olarak seçilmiş ve oda atmosferindeki gaz bileşimi sistemde bulunan analiz cihazı ve otomasyon sistemi ile sürekli olarak kontrol edilerek değerlerin istenen seviyelerde kalması sağlanmıştır. DKA için KA'lı kabinde olduğu gibi 0°C sıcaklık ve %92±3 oransal nem değerleri seçilmiştir. DKA'lı depolamada meyveler 270 gün muhafaza edilmiş ve 45'er gün

arayla 7 dönemde meyve örnekleri çıkartılmıştır. Örnek alım dönemlerinde DKA'lı kabin içerisinde meyve örnekleri çok hızlı bir şekilde çıkartıldıktan sonra tekrar kabin kapatılmış ve sistem tarafından aynı atmosfer bileşiminin oluşturulması sağlanmıştır. Çıkartılan meyve örneklerinin ½'sinde analizler yapılmış kalan ½'si raf ömrü çalışmaları için ayrılmıştır.



Şekil 3.3. DKA sensörü ve deneme kabinleri



Şekil 3.4. DKA'da HarvestWatch™ klorofil flüoresans sensörü tarafından Eşme ayva çeşidinin minimum O₂ seviyesinde stres sinyalinin ortaya çıkması (Kırmızı çizgi doğrudan soğuk hava deposuna konulan meyve, sarı çizgi ise sıcaklık koşullandırması işlemine tabi tutulduktan sonra depoya yerleştirilen meyve)

3.2.5. Raf ömrü çalışmaları

Belirli aralıklarla soğuk depolardan çıkartılan meyvelerin yarısı ayrı ayrı kasalara etiketlenerek yerleştirilmiştir. Kasalar 20°C sıcaklık ve %60±5 nem içeren sıcaklık kontrollü odalarda 7 gün bekletilmiştir. Soğukta depolama boyunca yapılan analizler, raf ömrü süresince de tekrar edilmiştir.

3.3. Optimum Derim Zamanının Belirlenmesi ile İlgili Analizler

3.3.1. Ayva bahçesinde sıcaklık ve nem kayıtları

Deneme ağaçlarının bulunduğu ayva bahçesinde, yerden yaklaşık 1.5 m yükseklikte tahtadan yapılmış, hava kanalları bulunan bir kutu içerisine yerleştirilen HOBO (Onset model) kayıt cihazı ile hava sıcaklığı ve nemi kayıt altına alınmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Hava sıcaklığı ve nemi kaydeden HOBO cihazı ve muhafaza kabini

3.3.2. Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısı (TÇDG, gelişme süresi) (gün)

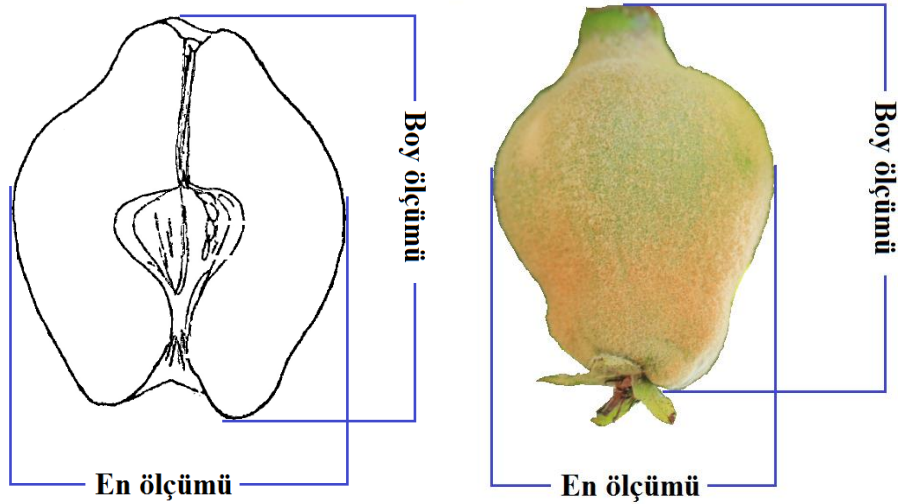
Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısını belirlemek için, ilkbaharda ağaçlar takip edilmiş ve ağaç üzerindeki çiçeklerin en yoğun (çiçeklerin %90'ı açtığı zaman) (Tekintaş vd., 2006) olarak açtığı tarih tam çiçeklenme tarihi olarak belirlenmiştir (Şekil 3.6). Bu tarih belirlendikten sonra tahmini optimum derim zamanına kadar geçen gün sayıları hesaplanarak bulunmuştur.



Şekil 3.6. Tam çiçeklenme durumundaki Eşme ayva bahçesinden bir görünüm

3.3.3. Meyve eni ve boyu (mm)

Meyvelerde haziran dökümünden sonra küçük meyve döneminden itibaren haftalık olarak ağaçlardan alınan 24 adet meyve örneğinde dijital bir kumpas ve bilgisayara veri aktarım kablosu yardımıyla meyvenin en ve boy ölçümleri alınmıştır. Meyve en ve boy ölçümleri meyvenin en geniş kısımlarından alınmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Meyvelerde en ve boy ölçüm şekli

3.3.4. Meyve ağırlığı (g)

Meyvelerde haziran dökümünden sonra haftalık olarak ağaçlardan alınan 24 adet meyve örneğinin ağırlık ölçümleri 0.01 g hassasiyetli dijital tartı cihazı (FGH serisi, Dikomsan, Türkiye) ve bilgisayara veri aktarım kablosu yardımıyla yapılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Dijital terazi ile meyve ağırlıklarının ölçümü

3.3.5. Meyvelerin nişasta içeriği

Bu amaçla meyveler ekvatorial bölgeden ikiye kesilerek %1'lik iyotlu potasyum iyodür (IKI) çözeltisine 30 saniye süreyle batırılmıştır. Çözeltiden çıkarılan ayvaların boyanmış ve boyanmamış yüzeylerinin fotoğrafları alınarak kaydedilmiştir (Şekil 3.9). Meyvelerin boyanma durumlarına göre 1-10 skalası oluşturulmuştur.



Şekil 3.9. Nişasta ölçümleri için meyvelerin İKİ çözeltisine batırılması

3.3.6. Meyve eti sertliği (N)

Meyvelerde haziran dökümünden sonra 1'er hafta aralıklarla ağaçlardan alınan 24 adet meyve örneğinde et sertliği; meyvenin her iki yanağının orta yerinden meyve kabuğu soyulduktan sonra, 8 mm çapında uç kullanılarak, 10 mm derinliğe kadar ucun 10 cm/dk hızla batırılmasıyla ölçülmüştür. Ölçümde tekstür analiz cihazı (Güss FTA Type GS14, Strand, South Africa) kullanılmıştır (Şekil 3.10). Elde edilen verilerden maksimum yük sonuçları kullanılarak, Newton (N) birimiyle ifade edilmiştir.



Şekil 3.10. Tekstür analiz cihazı ile meyve eti sertliği ölçümü

3.3.7. Suda çözüdür kuru madde (SÇKM) miktarı (%)

Meyvelerde haziran dökümünden sonra haftalık olarak ağaçlardan alınan 24 adet meyve örneğinde her tekerrürden 8'er adet meyveden alınan dilimlerden, katı meyve sıkacağı (HR1861 model, Philips) yardımıyla meyve suyu çıkartılarak homojen bir karışım elde edilmiş ve dijital refraktometre (HI 96801 model, Hanna, UK) ile ölçüm yapılmıştır (Şekil 3.11). Sonuçlar % olarak verilmiştir.



Şekil 3.11. Dijital refraktometre cihazı ile SÇKM ölçümü

3.3.8. Meyve suyunda pH ve titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı (g/100 ml)

Meyvelerde haziran dökümünden sonra haftalık olarak ağaçlardan alınan 24 adet meyve örneğinde her tekerrürden 8'er adet meyveden, katı meyve sıkacağı (HR1861 model, Philips) yardımıyla meyvelerin suyu çıkartılmıştır. Çıkartılan bu meyve suyundan 5 ml alınmış ve üzerine 45 ml saf su eklenerek 50 ml'ye tamamlanmıştır. Bu karışım, otomatik titratörün (T50 model, Mettler Toledo, İsviçre) örnek okuma kısmına konulmuş, önce pH miktarı ölçüldükten sonra, cihaz yardımıyla otomatik olarak 0.1 N NaOH ile pH'sı 8.1'e getirilinceye kadar titrasyon işlemine tabi tutulmuştur (Şekil 3.12). Meyve suyunda bulunan malik asit miktarı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (%) (Karaçalı, 2009).

(3.1.)

$$\text{Malik asit (\%)} = \frac{S \times N \times F \times E}{C} \times 100$$

S: Kullanılan sodyum hidroksidin miktarı (ml)

N: Kullanılan sodyum hidroksidin normalitesi

F: Kullanılan sodyum hidroksidin faktörü

E: Asidin equivalent değeri (malik asit=0.067)

C: Alınan örnek miktarı (ml)



Şekil 3.12. Otomatik titratör cihazı ile meyve suyu pH'sı ve TEA ölçümü

3.3.9. Meyvelerde renk değişim ölçümleri

Meyvelerde haziran dökümünden sonra haftalık olarak ağaçlardan alınan 24 adet meyve örneğinde meyve zemin rengi ölçümleri yapılmıştır. Meyvelerde renk ölçümleri için Minolta CR-400 (Konika Minolta Inc., Japonya) kromometre cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.13). Aletin her ölçüm öncesi kalibrasyonu beyaz plaka kullanılarak yapılmıştır (Fernandez-Trujillo ve Artes, 1998). Her analiz dönemindeki ölçümler, meyvenin bir yönüne yapıştırılan etiket yardımıyla sürekli olarak bu etiketin hemen altından ölçüm değerleri alınarak yapılmıştır. Rengin değerlendirilmesinde Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)'ye göre, L^* , a^* ve b^* ile a^* ve b^* değerlerine göre hesaplanan hue açısı (h°) ve kroma (C^*) değerleri

kullanılmıştır (Crisosto vd., 2004). C^* ve h° değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır.

(3.2.)

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} \quad h^\circ = \tan^{-1} \left\{ \frac{b^*}{a^*} \right\}$$



Şekil 3.13. Meyve kabuk rengi ölçümleri kullanılan renk ölçüm cihazı

3.3.10. Meyvelerde solunum hızı ve etilen üretimi

Meyvelerin solunum hızı ve etilen ölçümleri için örnekleme dönemi başlangıcında gaz geçirmez küçük kaplara (1 L) 200-250 gr meyve, derim dönemine doğru büyük kaplara (5 L) 1000-1200 gr meyve konularak kapakları kapatılmıştır. Tamamen gaz sızdırmaz yapıda olan kavanozlar, 20°C sıcaklığa ayarlanmış oda içerisinde konulmuştur. Bu ortamda 2-3 saat bekletilen kavanozların içerisinden şırınga ile 15-20 ml örnek alınarak doğrudan gaz kromatografisine enjekte edilmiştir. Solunum hızı ve etilen üretim miktarı ölçümü her bir kavanozdan alınan tek bir gaz örneğinde aynı anda yapılmıştır. Ölçümler S/SL inletin split modunda (1/10) gaz örnekleme valfi ile 1 ml'lik gaz örneğinde fused silica kapiler kolon (GS-GASPRO, 30 m x 0.32 mm I.D.) kullanılarak, solunum hızı ölçümü için ısı iletkenlik detektörü (TCD), etilen üretim miktarı için bir alev iyonlaşma detektörü (FID) bulunan, Agilent marka GC-7890 model gaz kromatografisi kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3.14). Taşıyıcı gaz

akışı sabit akış modunda 1.7 ml/dk'dır. Fırın, TCD ve FID detektörlerinin sıcaklıkları sırasıyla 40 (izotermal), 250 ve 250°C'dir. FID'de taşıyıcı gaz olarak kullanılan yüksek saflıkta hidrojen (H₂) ve kuru hava için gaz akışları sırasıyla 30 ve 300 ml/dk'dır. TCD'de taşıyıcı gaz olarak kullanılan yüksek saflıkta helyum (He) (makeup) ve referans akış hızları sırasıyla 7.0 ve 20 ml/dk'dır. Makineden solunum hızı ölçümleri %CO₂ olarak, etilen ise ppm olarak çıkmakta ve aşağıdaki formüller yardımıyla düzeltilmektedir. Sonuçlar µl C₂H₄/kg.h ve ml CO₂/kg.h (Saltveit, 2009) şekline çevrilmiştir.

(3.3.)

$$\text{Etilen } (\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}) = \frac{\text{C}_2\text{H}_4 \text{ ölçüm} \times (\text{V}_{\text{kavanoz}} - \text{V}_{\text{meyve}})}{\text{s} \times \text{M} \times 1000}$$

$$\text{Solunum Hızı (ml CO}_2/\text{kg.h)} = \frac{\text{CO}_2 \text{ üretilen} + \text{CO}_2 \text{ absorblanan}}{\text{s} \times \text{M}}$$

$$\text{Meyvenin Ürettiği CO}_2 = (\text{V}_{\text{kavanoz}} - \text{V}_{\text{meyve}}) \times ((\text{CO}_2 \text{ ölçüm} - \text{CO}_2 \text{ hava})/100)$$

$$\text{Meyvenin Absorbladığı CO}_2 = (\text{k} \times \text{CO}_2 \text{ üretilen}) \times (\text{V}_{\text{meyve}} \times 0.9)$$

- C₂H₄ ölçüm : Gaz kromatografisinden okunan etilen miktarı (ppm)
- V_{kavanoz} : Kullanılan kavanoz hacmi (ml)
- V_{meyve} : Kavanoza konan meyve hacmi (ml)
- CO₂ üretilen : Meyvelerin kavanoz içerisinde ürettiği karbondioksit miktarı (ml)
- CO₂ absorplanan : Kavanoz içerisinde meyveler tarafından absorblanan karbondioksit miktarı (ml)
- CO₂ ölçüm : Gaz kromatografisinden okunan karbondioksit miktarı (%)
- CO₂ hava : Havadaki karbondioksit miktarı (%0.03 alınmıştır)
- s : Kavanozda bekletilen süre (saat)
- M : Kavanoza konan meyve ağırlığı (kg)
- k : 0.878 ml CO₂/ml su: %100 CO₂'in 20°C'de suda çözünübilirliği
- 0.9 : Meyvedeki su oranı (% kuru madde alınmıştır)



Şekil 3.14. Etilen üretimi ve solunum hızı ölçümleri yapılan gaz kromatografisi cihazı

3.4. Meyvelerin Muhafazası Sırasında Yapılan Analizler

3.4.1. Meyvelerde ağırlık kaybı (%)

Meyvelerin ağırlık ölçümleri 0.01 g hassasiyetli dijital terazi (FGH serisi, Dikomsan, Türkiye) ve bilgisayara veri aktarım kablosu yardımıyla yapılmıştır. Meyvelerdeki ağırlık kaybı için başlangıç ağırlıkları alındıktan sonra her analiz sonunda depodan çıkartılarak ölçülmüş ve tekrar depoya bırakılmıştır. Çıkan sonuçlar % olarak hesaplanmıştır. Bunun yanında raf ömrü analizleri başında ve sonunda da meyvelerin ağırlıkları alınarak raf ömrü boyunca meydana gelen ağırlık kayıpları kaydedilmiştir. Elde edilen veriler aşağıdaki formül yardımıyla %'ye çevrilmiştir.

(3.4.)

$$\text{Ağırlık kaybı (\%)} = \frac{\text{Başlangıç ağırlığı} - \text{Son ağırlık}}{\text{Başlangıç ağırlığı}} \times 100$$

3.4.2. Meyve eti sertliği (N)

Başlangıçta ve her analiz döneminde depodan çıkartılan her tekerrürden 8'er adet meyvenin her iki yanağının orta yerinden meyve kabuğu soyulduktan sonra, 8 mm çapında uç kullanılarak, 10 mm derinliğe kadar ucun 10 cm/dk hızla batırılmasıyla ölçülmüştür. Ölçümde tekstür analiz cihazı (Güss FTA Type GS14, Strand, South Africa) kullanılmıştır. Elde edilen verilerden maksimum yük sonuçları kullanılarak, Newton (N) birimiyle ifade edilmiştir.

3.4.3. Suda çözüner kuru madde (SÇKM) miktarı (%)

Başlangıçta ve her analiz dönemi depodan çıkartılan her tekerrürden 8'er adet meyveden alınan dilimlerin katı meyve sıkacağı (HR1861 model, Philips) yardımıyla meyve suyu çıkartılarak homojen bir karışım elde edilmiş ve dijital refraktometre (HI 96801 model Hanna, UK) ile ölçüm yapılmıştır. Sonuçlar % olarak verilmiştir.

3.4.4. Meyve suyunda pH ve titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı (g/100 ml)

Başlangıçta ve her analiz dönemi depodan çıkartılan her tekerrürden 8'er adet meyveden alınan dilimlerden, katı meyve sıkacağı (HR1861 model, Philips) yardımıyla meyvelerin suyu çıkartılmıştır. Çıkartılan bu meyve suyundan 5 ml alınmış ve üzerine 45 ml saf su eklenerek 50 ml'ye tamamlanmıştır. Bu karışımdan otomatik titratörün (T50 model, Mettler Toledo, İsviçre) yardımıyla pH ve titre edilebilir asitlik ölçülmüştür. Ölçüm ile ilgili metotlar "3.3.8. Meyvelerde pH ve titre edilebilir asitlik (TEA) (g/100ml)" kısmında detaylı şekilde verilmiştir.

3.4.5. Meyvelerde renk ölçümleri

Başlangıçta ve her analiz dönemi, depodan çıkarılan aynı meyvelerden renk değişimleri için ölçümler alınmıştır. Ayrıca raf ömrü süresince meyvelerde meydana gelen renk değişimlerini belirlemek için raf ömrü başlangıcında ve sonunda aynı

meyvelerden renk ölçümleri alınmıştır. Ölçüm ile ilgili metotlar “3.3.9. Meyvelerde renk değişim ölçümleri” kısmında detaylı şekilde verilmiştir.

3.4.6. Meyvelerde solunum hızı ve etilen üretimi

Meyvelerin solunum hızı ve etilen ölçümleri için depolama başlangıcında ve depolama boyunca belirli aralıklarla NA, KA ve DKA depolamadan çıkartılan meyvelerden her tekerrürden yaklaşık 1 kg meyve (4 adet) alınarak 5 l'lik plastik kavanozlara yerleştirilerek kapakları kapatılmıştır. Tamamen gaz sızdırmaz yapıda olan kavanozlar, 20°C oda içersine konulmuştur. 8-10 saat bekletilen kavanozların içersinden şırınga ile 15-20 ml hava alınarak doğrudan gaz kromatografisine enjekte edilmiştir. Solunum hızı ve etilen üretim miktarı ölçüm metotları “3.3.10. Meyvelerde solunum hızı ve etilen üretimi” kısmında detaylı şekilde verilmiştir.

3.4.7. Duyusal analiz

Meyvelerin duyusal değerlendirilmesinde tat ve aroma için 1-5 skalası ve dış görünüş için 1-9 skalası kullanılmıştır. Değerlendirme flüoresan ışık altında ve kokusuz bir ortamda 5 kişilik panelist grubu tarafından yapılmıştır (Koyuncu vd., 2005).

Tat ve Aroma Skalası

- 1 = Çok kötü
- 2 = Kötü
- 3 = Orta
- 4 = İyi
- 5 = Çok iyi

Dış Görünüş Skalası

- 1-3 = Pazarlanamaz
- 5 = Pazarlanabilir
- 7 = İyi
- 9 = Çok iyi

3.4.8. Asetaldehit ve etanol miktarı ölçümleri

Meyvelerin deriminde, her analiz dönemi depodan çıkartıldığında ve raf ömrü sonunda her tekerrürden 8 adet meyve dilimi alınarak etiketlenip polietilen torbalara yerleştirilerek -80°C'de muhafaza edilmiştir. Deneme sona erdiği zaman toplanan

bütün meyve örnekleri sırasıyla çıkartılmış, 3 tekerrürlü olarak, her tekerrürdeki meyvelerden 4 g numune alınarak Head Space (HS) şişesine konulduktan sonra ağzı kapatılarak HS-Sampler (Agilent 7694 E model) sisteme konulmuştur. HS'de 10 dk 80°C'de ısıtıldıktan sonra şişenin üzerindeki boşluktan HS-Sampler'ın iğnesi yardımıyla meyveden yayılan gazlardan 1 ml örnek hava çekilerek gaz kromatografisine (GC) yönlendirilmiştir. GC'nde ölçümler S/SL inletin split (1/100) modunda gaz örnekleme valfi ile 1 ml'lik gaz örneğinde fused silica kapiler kolon (HP-1, 50 m X 0.32 I.D.) kullanılarak, alev iyonlaşma detektörü (FID) bulunan, Agilent marka GC-7890 model gaz kromatografisi ve bağlandığı bir bilgisayara yüklenen Chemstation A.09.03 [1417] paket programı kullanılarak yapılmıştır. Taşıyıcı gaz akışı sabit akış modunda 1.7 ml/dk'dır. FID'de taşıyıcı gaz olarak kullanılan yüksek saflıkta hidrojen (H₂) ve kuru hava için gaz akışları, sırasıyla 30 ve 300 ml/dk'dır. Gaz kromatografisinde önceden yapılan kalibrasyonla örneklerden açığa çıkan asetaldehit ve etanol miktarları ppm olarak ölçülmüştür.

GC şartları; (Agilent 7890)

Kolon: HP-1 (50 m X 0.32 i.d)

İnjektör: 180°C

Dedektör: 200°C/ FID

Fırın: 35°C 1 dakika bekle/ dakikada 5°C artarak 150°C / dakikada 10°C artarak 240°C / 240°C 2 dakika bekle

Taşıyıcı gaz: He / 25 psi (kromatografik saflıkta)

HS cihazın şartları; (Agilent 7694 E)

İğne: 80°C

Şişe Fırını: 85°C

Taşıyıcı Boru: 120°C

Termostat süresi: 10 dakika

Sıkıştırma süresi: 0.5 dakika

Enjekte süresi: 0.08 dakika

Geri çekme süresi: 0.5 dakika

Üst basınç: 27 psi

3.4.9. Meyvelerde çürüme oranları (%)

Bütün uygulamalarda her analiz dönemi depodan çıkartılan meyveler kontrol edilerek çürük olanların sayıları kaydedilmiştir. Her dönem sonunda toplam çürüyen meyve sayısı alınan toplam örnek meyve sayısına oranlanarak % olarak ölçülmüştür.

(3.5.)

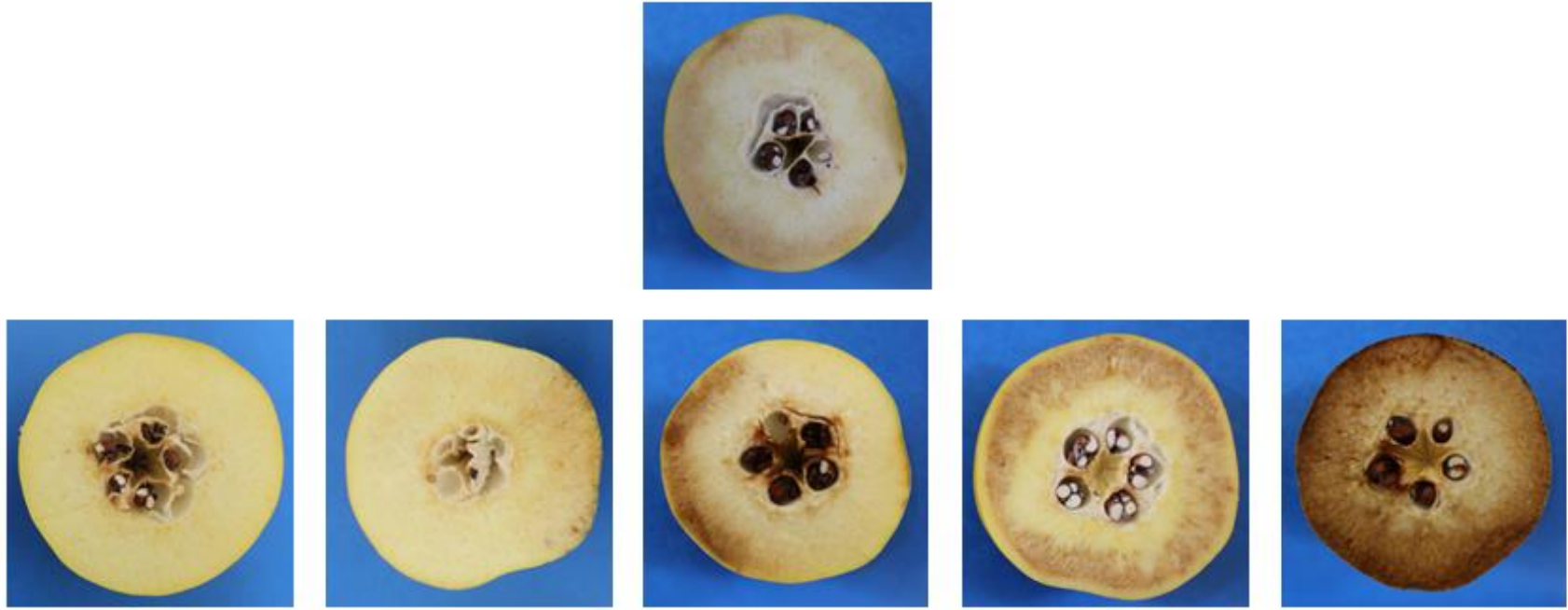
$$\text{Çürüme oranı} = \frac{\text{Çürüyen meyve adedi}}{\text{Toplam meyve adedi}} \times 100$$

Ayrıca çürüme meydana gelen meyvelerde görsel olarak hangi çürümelerin bulunduğu her dönem kaydedilmiştir.

3.4.10. Meyve eti kahverengileşmesi şiddeti

Meyvelerin ekvatorial bölgesinden ikiye kesilerek meyve etindeki kahverengileşme durumuna göre aşağıdaki skalaya göre puan verilmiştir. Meyve eti kahverengileşmesi skalasında:

- 0 Kararma yok: Meyve eti kahverengileşmesi yok,
 - 1 Hafif kararma: Meyve etinde sadece küçük bir kısmında hafif derecede meyve eti kahverengileşmesi var,
 - 2 Orta kararma: Meyve etinin her kısmında hafif derecede veya sadece bir kısmında orta derecede meyve eti kahverengileşmesi var,
 - 3 Şiddetli kararma: Meyve etinin her kısmında orta derecede meyve eti kahverengileşmesi var,
 - 4 Çok şiddetli kararma: Meyve etinin her kısmında şiddetli derecede meyve eti kahverengileşmesi var ve meyvenin kabuk kısmında da kararma var,
- olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.15).



0

Hiç kararma yok

1

Hafif yalnızca bir kenarda kararma var

2

Hafif şekilde her kenarda veya orta şiddette tek kenarda kararma var

3

Her tarafta orta şiddette kararma var

4

Her kenarda şiddetli kararma var ve kabuk yüzeyi etkilenmiş

Şekil 3.15. Meyve eti kahverengileşme şiddeti skalası

3.4.11. Meyvelerde kabuk kararma şiddeti

Her dönem, soğuk odadan ve oda koşullarından çıkartılan meyvelerin, kabuk üzerinde gelişen kararma durumları ve meyve dış yüzeyini kaplama durumları göz ile % olarak değerlendirilmiş ve kaydedilmiştir (Şekil 3.16). Elde edilen % kararma verileri kullanılarak, aşağıdaki kararma skalasına (Jung ve Watkins, 2008) göre kabuk kararma şiddetleri hesaplanmıştır.

<u>Kararma yüzdesi (%)</u>	<u>Puan</u>
0	0
1-10	1
11-24	2
25-74	3
75-100	4



Şekil 3.16. Ayva meyvelerinde kabukta meydana gelen kararma görüntüsü

3.4.12. İstatistik analizi

Deneme, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Derim zamanı çalışmalarında her tekerrürde 12 ağaç, toplamda 36 ağaçtan meyve örnekleri alınmıştır. Depolama çalışmalarında da her tekerrürde 8 meyve, toplamda 24 meyve üzerinde çalışmalar yürütülmüştür. Denemede elde edilen sonuçların önce normal dağılıma uygunluğu kontrol edildikten sonra F testi

sonunda önemli bulunanlar, LSD çoklu karşılaştırma metodu yardımıyla veriler gruplandırılmış ve sonuçlar çizelgelerde verilmiştir. Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki $P<0.05$ önem seviyesine göre farklılıklar incelenmiştir. Rakamların sonunda bulunan harfler ortalamaların birbirlerinden istatistiksel olarak farklı olup olmadığını göstermektedir. ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir ($P<0.05$). Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri ($P<0.05$) göstermektedir. Aynı harfi taşıyan değerler aynı grup içerisinde yer almıştır. Ayrıca optimum derim zamanının belirlenmesinde Pearson Korelasyon testi kullanılmış, ölçülen kriterler arasında korelasyonun önemli olup olmadığı ve yönü belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerin yapımında JMP 7 paket programı kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Optimum Derim Zamanının (ODZ) Belirlenmesi

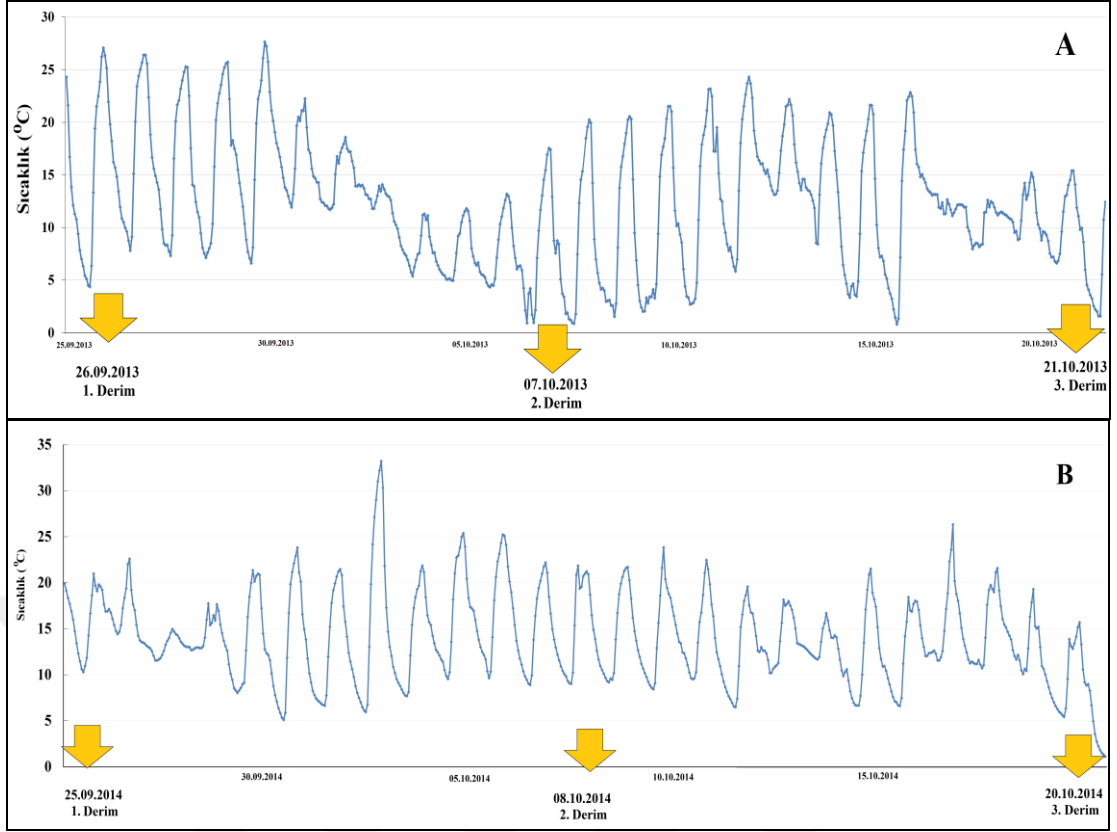
Meyvelerin derim zamanında olgunluk durumu, meyvelerin depolama ömrünü ve depolama sonu meyve kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Kader, 1999). Optimum derim zamanının belirlenmesi, ürünlerin derimden sonra özellikle depolama sırasında kalitelerinin korunmasında oldukça önemlidir (De Belie vd., 2000). Eğer ürünler ODZ'ından erken veya geç toplanırsa birçok problemle karşılaşmaktadır. Hem ürün hem de kalite kayıplarının minimum seviyede tutulabilmesi için ürünlerin ODZ'da toplanmaları büyük önem arz etmektedir.

ODZ belirlenmesinde ürünlere göre değişmekle birlikte birçok kriter dikkate alınır. Fakat bu kriterlerin çoğunun belirlenmesi için teknik bilgi, uzun zaman, pahalı alet ve makineler gerekmektedir. Bu nedenle, arazide uygulanabilecek pratik ve iyi sonuç veren kriterlerin seçilmesi önemlidir.

4.1.1. Deneme bahçesinin sıcaklık ve nem değerleri

Deneme bahçesinde HOBO kayıt tutma cihazı yardımıyla ilk yıl 25.09.2013 - 21.10.2013 tarihleri arasında, ikinci yılda 24.09.2014 - 20.10.2014 tarihleri arası hava sıcaklıkları ve nispi nem değerleri kaydedilmiştir. Elde edilen sıcaklık verileri Şekil 4.1'de verilmiştir.

2013 yılında derim öncesi dönemde hava sıcaklıkları 0°C altına düşmemiş, derim periyodu içinde ölçülen en düşük sıcaklık ise 0.825°C'dir. Bu minimum sıcaklık ile 2. derimden sonra karşılaşmıştır. 1. ve 2. dönemde derilen meyveler 2°C'nin altındaki sıcaklıklara maruz kalmamıştır. 2014 yılında ise hava sıcaklıkları 2013 yılına göre daha yüksek seyretmiş ve hem derim öncesi dönemde hem de derim süresince hava sıcaklıkları 5.1°C'nin altına inmemiştir.



Şekil 4.1. Deneme bahçesinin 2013 (A) ve 2014 (B) yılları derim zamanındaki sıcaklık değişimleri

4.1.2. Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısı (gelişme süresi) (gün)

Eşme ayva çeşidinde tam çiçeklenme tarihleri Eğirdir koşullarında ilk yıl 29.04.2013 iken ikinci yıl 27.04.2014 olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu tarihlere göre her iki yılda ayvalarda farklı derim tarihlerine göre tam çiçeklenmeden derime geçen gün sayıları (TÇDG) Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Eşme ayva çeşidinde deneme süresince tam çiçeklenme ve derim tarihleri ve gelişme süreleri (TÇDG)

Yıl	Tam Çiçeklenme	Derim Tarihleri			TÇDG (gün)		
		1. Derim	2. Derim	3. Derim	1. Derim	2. Derim	3. Derim
2013	29.04.2013	26.09.2013	07.10.2013	21.10.2013	151	162	176
2014	27.04.2014	25.09.2014	08.10.2014	20.10.2014	152	165	177

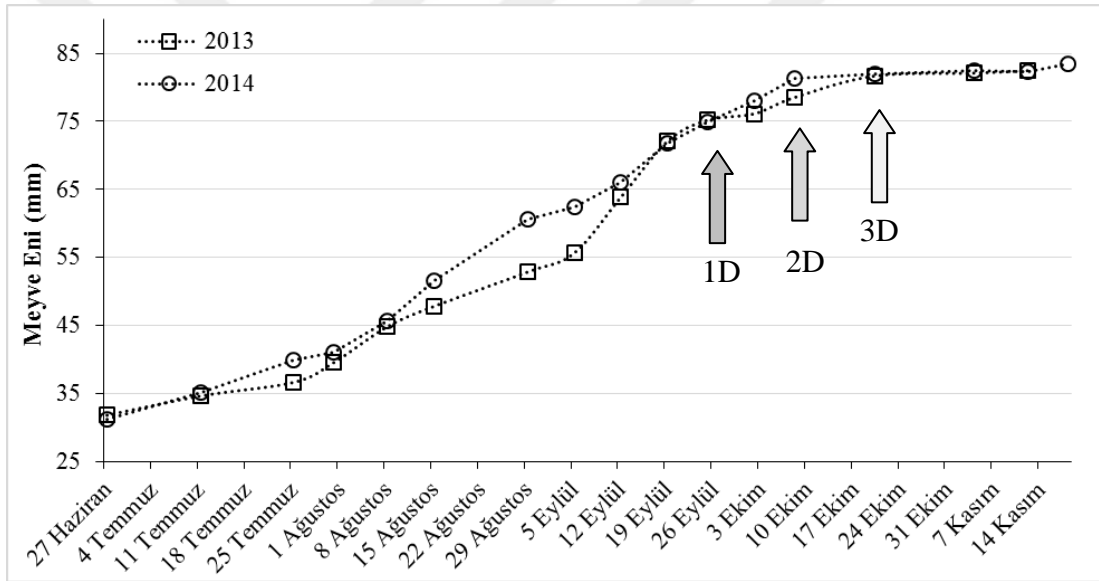
Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında meyvelerin derim tarihlerine göre gelişme süreleri 151, 162 ve 176 gün olarak belirlenirken; 2014 yılında 152, 165 ve 177 gün olarak belirlenmiştir. Daha önceki yapılan çalışmalarda gelişim süreleri genellikle çeşitlere göre değişmekle birlikte 150-160 gün (Büyükkoca ve Karaçalı, 1996) olarak belirlenmişlerdir. Thomidis vd. (2004), Yunanistan'ın değişik bölgelerinden toplanan 49 ayva çeşidinde adaptasyon çalışmasında tam çiçeklenmenin 6 Nisan'da başlayıp 18 Nisan'da bittiği ve derim tarihlerinin de 20 Eylül - 6 Ekim tarihleri arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bu çeşitlerin TÇDG 160-182 gün olarak gerçekleşmiştir. Bu çeşitlere ait tam çiçeklenme tarihleri bizim çalışmamızdaki tarihlere göre oldukça önceki bir döneme rastlamaktadır. Bunun da denemelerin yapıldığı bölgelerin iklim farkından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.3. Meyve eni ve boyu (mm)

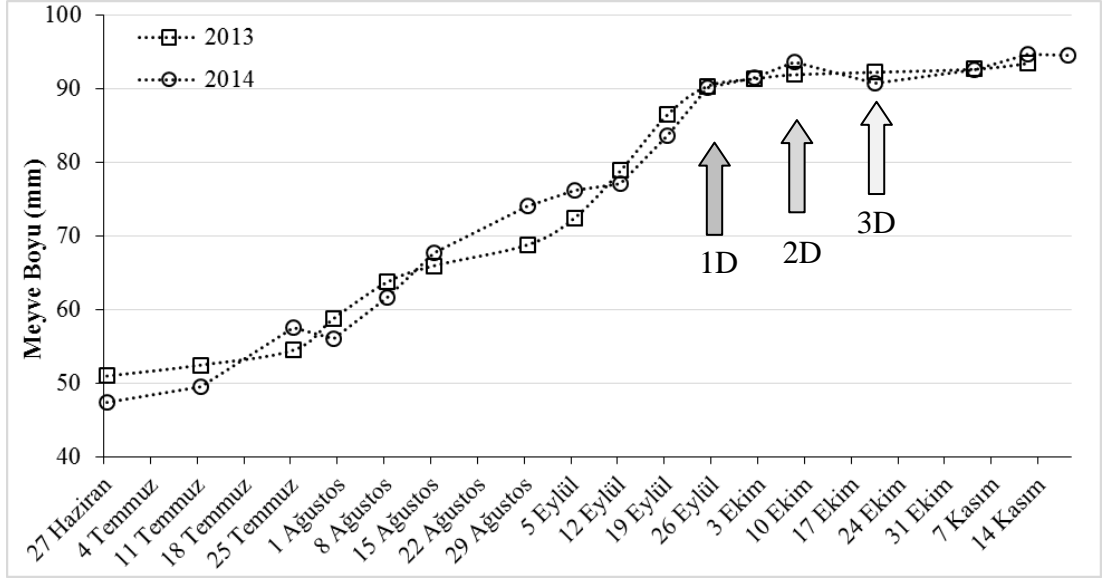
Meyvelerde en ve boy gelişimi için, 2 yıl boyunca birer haftalık periyotlarda 2013 yılında 27.6.2013 ile 12.11.2013 tarihleri arasında, 2014 yılında da 27.06.2014 ile 18.11.2014 tarihleri arasında ölçümler yapılmıştır. Elde edilen veriler, Şekil 4.2 ve 4.3'te verilmiştir. Örnekleme dönemi boyunca meyve eni gelişimi 2013 yılında 31.8 mm'den başlayıp 82.5 mm'ye, 2014 yılında ise 31.2 mm'den 83.6 mm'ye kadar yükselmiştir. Meyve boyu gelişimi 2013 yılında 51.0 mm'den 93.5 mm'ye, 2014 yılında ise 47.3 mm'den 94.6 mm'ye kadar yükselmiştir. Örnekleme dönemi boyunca elde edilen meyve eni gelişim yüzdesi ortalama haftalık ilk yıl %7.59, ikinci yıl %7.98 olmuştur. Örnekleme dönemi boyunca elde edilen meyve boyu gelişim yüzdesi ortalama haftalık ilk yıl %3.97, ikinci yıl %4.76 olmuştur. Çalışmada meyve eni birinci ve ikinci yıl sırasıyla, 1. derim için 75.20-74.93 mm, 2. derim için 78.52-81.26 mm ve 3. derim için ise 81.69-81.95 mm olarak saptanmıştır. Meyve boyları aynı şekilde 1. derim meyvelerinde 90.37-90.19 mm, 2. derim meyvelerinde 91.92-93.63 mm ve 3. derim meyvelerinde ise 92.26-90.84 mm olarak bulunmuştur.

Meyvelerde en ve boy olarak gelişme önce hücre çoğalması ve sonrasında da bu hücrelerin büyümesi sonucu oluşan fiziksel büyümedir. Burada esas büyümeyi oluşturan hücreler meyvelerde parankima hücreleridir (Karaçalı, 2009). Hücre büyümesi ile birlikte küçük meyve döneminde çok küçük olan hücreler arası

boşluklar da hücrelerin büyümesiyle birlikte büyürler ve meyve büyümesinde rol alırlar (Soylu, 2008). Sykes (1972) Batı Anadolu Bölgelerindeki Eşme ayva çeşidinin ortalama meyve eni ve boyunun 83 mm ve 89 mm olarak belirlemiştir. Denemede derim zamanı olarak belirlenen tarihlerde elde edilen meyve en ve boy değerleri bu çalışma ile uyumludur. Ayvalarda gelişim eğrisi basit sigmoid eğri şeklindedir ve genellikle gelişme süreleri çeşitlere göre değişmekle birlikte 150-160 gündür (Büyükkoca ve Karaçalı, 1996). Yaptığımız çalışmada meyve en ve boy gelişim eğrisi basit sigmoid eğri şeklinde olup önceki çalışmalarla uyumludur. Çalışmanın her iki yılında da 1. derimden sonra meyvelerde en ve boy gelişimi oldukça azalmıştır. Meyvelerin örnekleme dönemi boyunca gelişimleri Şekil 4.5’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki meyve eni gelişimi (mm)



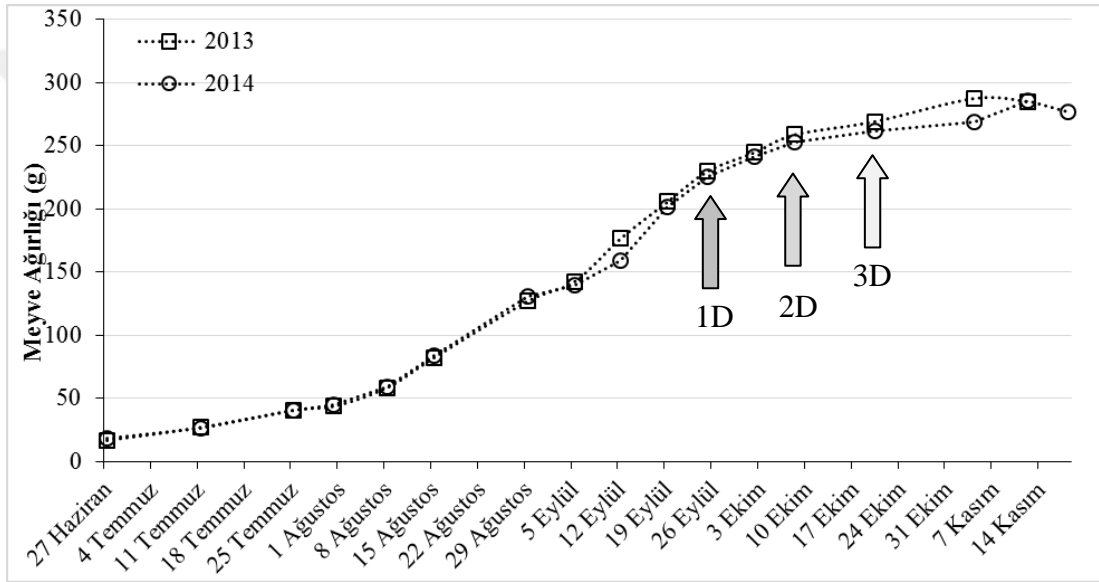
Şekil 4.3. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örneklem dönemlerindeki meyve boyu gelişimi (mm)

4.1.4. Meyve ağırlığı (g)

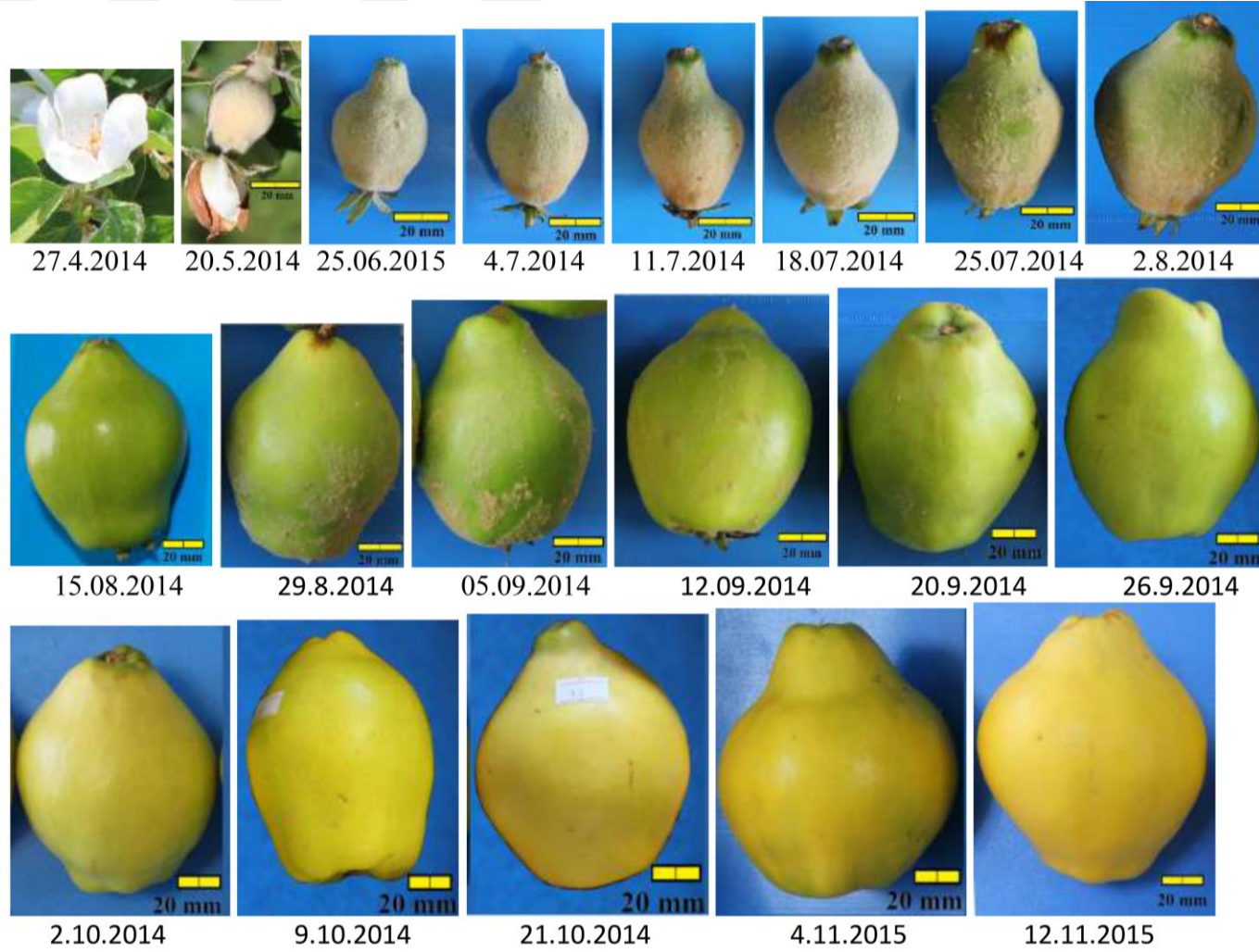
Meyvelerin ağırlık artışları 2 yıl boyunca birer haftalık periyotlarda 2013 yılında 27.6.2013 ile 12.11.2013 tarihleri arasında, 2014 yılında da 27.06.2014 ile 18.11.2014 tarihleri arasında ölçülmüştür. Elde edilen veriler, Şekil 4.4'de verilmiştir. Örnekleme dönemi boyunca meyve ağırlığı gelişimi 2013 yılında 16.7 g'dan başlayıp 284.8 g'a, 2014 yılında ise 18.6 g'dan 276.3 g'a kadar yükselmiştir. Örnekleme dönemi boyunca elde edilen meyve ağırlığı gelişim yüzdesi ortalama haftalık ilk yıl %76.7, ikinci yıl %71.9 olmuştur.

Meyvelerde ağırlık artışı meyve eni ve boyundaki artışa göre haftalık olarak daha hızlı gelişim göstermiştir. Fakat gelişim eğrisi bakımından benzer bir durum görülmüş ve basit sigmoid eğri şeklinde bir gelişim eğrisi elde edilmiştir. Çalışmanın her iki yılında da 1. derim zamanından sonra meyvelerde haftalık ağırlık gelişimi azalmıştır. Fakat 1. derim zamanına göre 2. ve 3. derim zamanında meyve ağırlık artışı devam etmiştir. Bu artış oranları 1. derim zamanına göre 2. ve 3. derimde sırasıyla 2013 yılında %12.6 ve %17.1 iken, 2014 yılında %11.9 ve %15.9 olarak tespit edilmiştir. Yani derim zamanının ilerlemesiyle birlikte meyvelerde ağırlık artış hızı azalmakla birlikte devam etmiştir. Sykes (1972), Eşme ayva çeşidinin ortalama meyve ağırlığını 290 g (251-322 g) olarak belirlemiştir. Bizim elde ettiğimiz veriler

de benzerlik göstermektedir. Rop vd. (2011), Çek Cumhuriyeti'nde 22 adet ayva çeşidinde derim zamanı meyve ağırlıklarının 89.7-472.1 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Legua vd. (2013), İspanya'da 9 ayva çeşidinde meyve kalite parametreleri ve biyokimyasal özelliklerini incelediği çalışmada, derim zamanında meyve ağırlıklarının 265.4-415.9 g arasında değiştiğini bulmuşlardır. Ayrıca çeşitlere göre ayvalarda meyve ağırlıklarının geniş değişim aralığı gösterdiklerini bildirmişlerdir. Çalışmada Eşme ayva çeşidinin meyve ağırlığı değerleri ilk ve ikinci yıl sırasıyla, 1. derim meyvelerinde 229.7-225.6 g, 2. derim meyvelerinde 258.6-252.4 g ve 3. derim meyvelerinde ise 269.0-261.5 g olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.4. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki meyve ağırlığı değişimi (g)



Şekil 4.5. Eşme ayva çeşidinde örnekleme dönemleri boyunca meyve gelişimi

4.1.5. Meyve nişasta içeriği

Meyvelerde nişasta içeriği değişimleri için, 2 yıl boyunca birer haftalık periyodlarda 2013 yılında 27.6.2013 ile 12.11.2013 tarihleri arasında, 2014 yılında da 27.06.2014 ile 18.11.2014 tarihleri arasında ölçümler yapılmıştır. Elde edilen veriler, Şekil 4.6'de verilmiştir. Meyvelerin nişasta içerikleri, örnekleme dönemleri boyunca sürekli azalış göstermiştir. Eşme ayva çeşidinde nişasta lekelenme durumu parçalı bir yapı göstermiş olup, elmalardan Golden delicious çeşidinin göstermiş olduğu lekelenmeye benzerlik göstermiştir.

Özellikle yumuşak çekirdekli meyvelerde fotosentez sonucu oluşan karbonhidratlar, büyüme ve gelişme devresinde meyvede nişasta birikimi şeklinde olur. Olgunlaşmaya doğru bu nişasta şekerlere hidrolize olur (Kingston, 1992). Bu değişim meyvenin olgunlaşması ile yakından ilişkili olduğu için bu dönüşüm %0.1-1'lik iyot çözeltisi ile izlenerek derim zamanı hakkında karar verilebilmektedir (Karaçalı, 2009). Nişasta iyot ile tepkimeye girerek meyve yüzeylerinde lekelenme şeklinde kendini göstermektedir. Şekere dönüşen bölgelerde ise herhangi bir lekelenme görülmemektedir. Meyve yüzeylerinde lekelenme miktarına bağlı olarak 0-10 skalasına göre bir puanlama oluşturularak ODZ'nın belirlenmesinde kullanılabilir (Şekil 4.18). Fakat yetiştirme bölgesinin serin olduğu ve olgunlaşma döneminde hava sıcaklıklarının 10°C'nin altına uzun süre düştüğü bölgelerde parçalanma hızı arttığı için olgunlukla ilişkisi bozulabilmektedir (Karaçalı, 2009).

Yaptığımız çalışmada örnekleme döneminin başında tamamen lekeli olarak başlayan meyve yüzeyi, dönem sonunda ise tamamen lekesiz şekline dönüşmüştür. Fakat elde edilen nişasta skalası verilerinde, elma türündeki nişasta dönüşümü gibi belirgin sonuçlar elde edilememiştir.

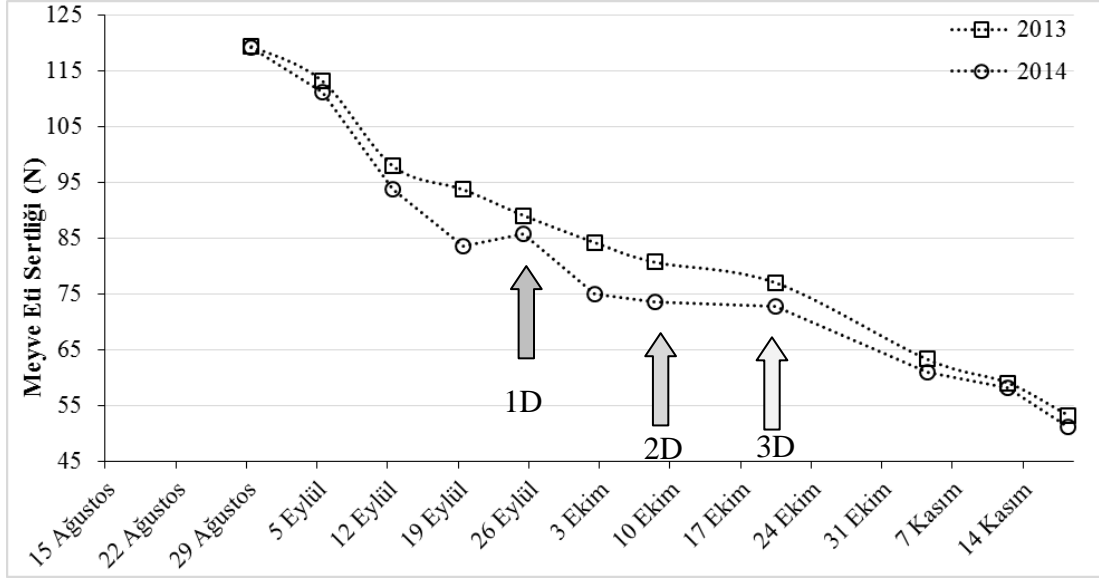


Şekil 4.6. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemleri boyunca meyvedeki nişasta değişimi

4.1.6. Meyve eti sertliği (N)

Meyvelerde et sertliği değişimini belirlemek için 2 yıl boyunca birer haftalık periyotlarda 2013 yılında 29.08.2013 ile 18.11.2013 tarihleri arasında, 2014 yılında da 29.08.2014 ile 18.11.2014 tarihleri arasında ölçümler yapılmıştır. Elde edilen veriler, Şekil 4.7'de verilmiştir.

Örnekleme dönemi boyunca meyve eti sertliği 2013 yılında 119.4 N'dan başlayıp 53.3 N'a, 2014 yılında ise 119.2 N'dan 51.3 N'a kadar azalmıştır. Bu dönem boyunca elde edilen meyve eti sertlik değerlerinde sürekli bir azalış kaydedilmiştir. Örnekleme dönemi başlangıcında meyvelerde et sertliği değerleri tekstür analiz cihazının ölçüm kapasitesinin üzerinde bulunmuştur. Örnekleme döneminin sonlarında ise sertlik değerleri oldukça azalmış ve 50 N değerlerine kadar düşmüştür. Güneş (2003), Eşme ayva çeşidinde 2 yıl süreyle yürüttüğü çalışmada örnekleme dönemlerinin TÇDG 118. ve 104. günlerden sonra sertlik ölçümlerini alabilmiştir. Bu dönemlerdeki sertlik değerlerini de 108.3 N ve 124.4 N olarak kaydetmiştir. Meyvelerde 2013 yılında derim tarihlerinde elde edilen sertlik değerleri 1., 2. ve 3. derim için sırasıyla 89.1, 80.7 ve 77.0 N iken bu değerler 2014 yılında 84.3, 73.6 ve 72.7 N olarak bulunmuştur. Güneş (2003) 2 yıl yürüttüğü çalışmada, klimakterik minimum seviyesinin gelişme döneminin 132. ve 139. günlerinde meydana geldiğini ve bu dönemlerdeki sertlik değerlerinin 91.2 ve 72.1 N olduğunu belirlemiştir. Türk ve Memiçoğlu (1994), Eşme ayva çeşidinde farklı rakımlarda meyve eti sertlik değerlerini, düşük rakımlı bölgede 1., 2. ve 3. derimde sırasıyla 99.2, 94.7 ve 67.2 N, yüksek rakımlı bölgede ise 98.3, 96.5 ve 69.4 N olarak bulmuşlardır. Derimler 15 gün arayla 25.09.1992, 10.10.1992 ve 25.10.1992 tarihlerinde yapılmıştır. Derim tarihleri bakımından bizim çalışmamızla benzerlik gösteren bu çalışmada, derim tarihleri ilerledikçe sertlik değerleri olgunlaşmaya bağlı olarak azalmış fakat farklı rakımların sertlik üzerine etkisiz olduğu bildirilmiştir. Farklı bölgelerde yapılan ayva meyvelerindeki çalışmalarda meyve eti sertlik değerlerindeki değişimin benzerlik göstermesi ve gelişme süresi boyunca düzenli azalması meyve eti sertlik değerinin derim kriteri olarak kullanılabilceğini göstermektedir.



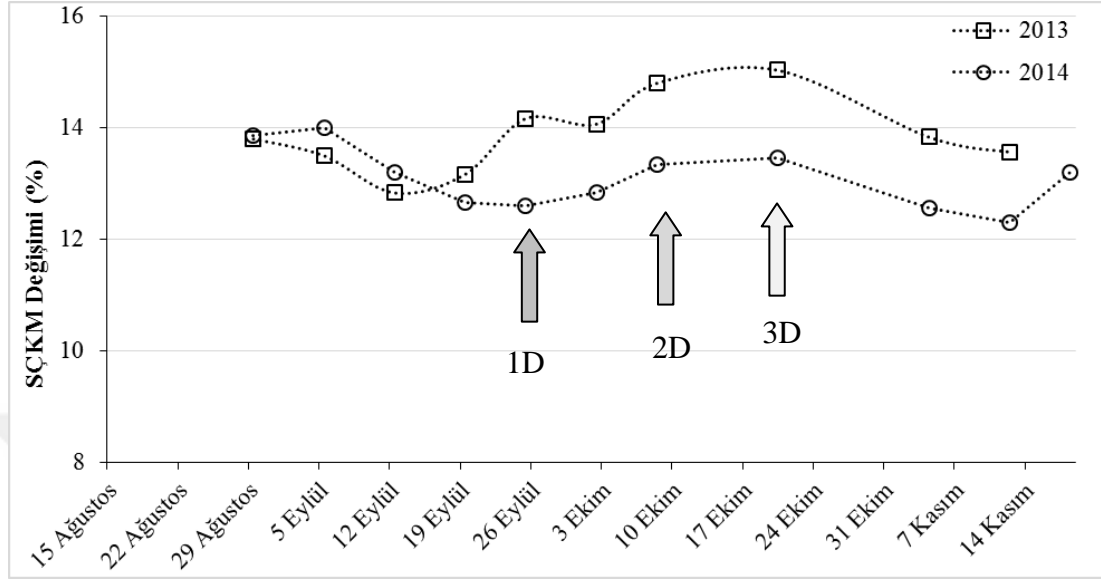
Şekil 4.7. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki meyve eti sertliği değişimi (N)

4.1.7. Suda çözümlü kuru madde (SÇKM) miktarı (%)

Meyvelerde SÇKM değişimi için, 2 yıl boyunca birer haftalık periyotlarda 2013 yılında 29.08.2013 ile 12.11.2013 tarihleri arasında, 2014 yılında da 29.08.2014 ile 18.11.2014 tarihleri arasında ölçümler yapılmıştır. Elde edilen veriler Şekil 4.8'de verilmiştir.

Örnekleme dönemi boyunca her iki yılda elde edilen SÇKM değerlerinde belirgin bir değişim görülmemiş ve dalgalanma şeklinde veriler elde edilmiştir. Örnekleme dönemi boyunca SÇKM içeriği 2013 yılında %13.8 ile başlamış ve %13.6 ile sonuçlanmış, 2014 yılında ise %13.9 ile başlamış %13.2 ile sonuçlanmıştır. Örnekleme dönemi boyunca SÇKM değerleri ise ilk yıl %12.9-15.0 arasında, ikinci yıl ise %12.3-14.0 arasında değişim göstermiştir. Çalışmada ilk yılda ikinci yıla göre SÇKM değerleri bakımından daha yüksek değerler elde edilmiştir (ortalama SÇKM 2013: %13.9, 2014: %13.1). SÇKM değerleri birinci yılda 1., 2. ve 3. derimde sırasıyla %14.2, %14.8 ve %15.0, ikinci yılda ise aynı sırayla %12.6, %13.3 ve %13.5 olarak saptanmıştır. Genel olarak derim tarihleri ilerledikçe her iki yılda da SÇKM değerlerinde kısmen artış görülmüştür. Olgunluğun ilerlemesinin bunda etkili olduğu düşünülmektedir. Türk ve Memiçoğlu (1994) Eşme ayva çeşidinde 3 farklı zamanda yaptıkları çalışmada, benzer sonuçlar elde etmişler ve derim tarihi ilerledikçe SÇKM

değerlerinde artış görmüştür (Düşük rakım 1. derim: %12.5, 2. derim: %12.3, 3. derim: %13.1, yüksek rakım 1. derim: %11.5, 2. derim: %12.7, 3. derim: %13.1).

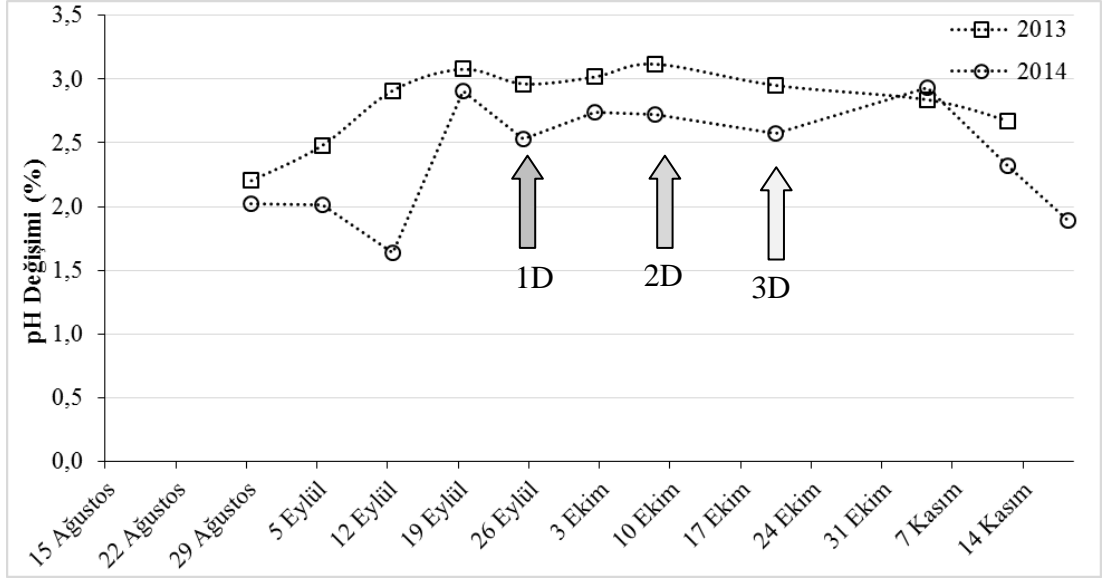


Şekil 4.8. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki SÇKM değişimi (%)

4.1.8. Meyve suyunda pH ve titre edilebilir asitlik (TEA) (g/100 ml)

Meyvelerde pH ve TEA değişimi için, 2 yıl boyunca birer haftalık periyotlarda 2013 yılında 29.08.2013 ile 12.11.2013 tarihleri arasında, 2014 yılında da 29.08.2014 ile 18.11.2014 tarihleri arasında ölçümler yapılmıştır. Elde edilen veriler, Şekil 4.9 ve 4.10'da verilmiştir.

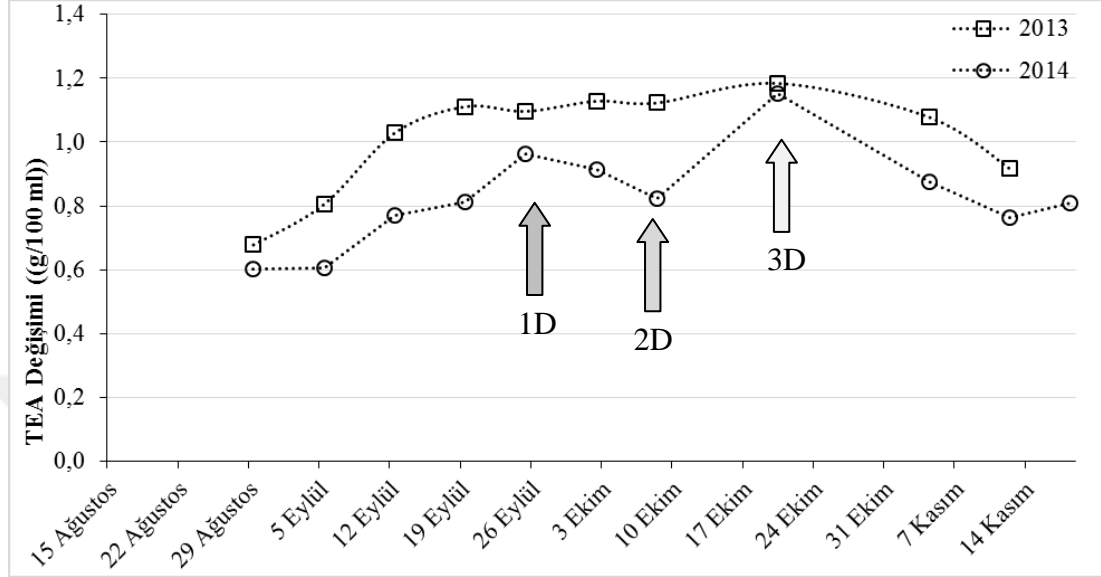
Örnekleme dönemi boyunca her iki yılda elde edilen pH değerlerinde önce hafif yükselme, sonrasında stabil, dönem sonlarında azalma şeklinde değişim görülmüştür. Örnekleme dönemi boyunca pH 2013 yılında 2.20 ile başlamış 2.67 ile sonuçlanmış, 2014 yılında ise 2.02 ile başlamış ve 1.89'lık bir değerle sonuçlanmıştır. Örnekleme dönemi boyunca min. ve max. pH değerleri ilk yıl 2.20-3.12, ikinci yıl ise 1.89-2.94 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.9. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki meyve suyu pH'sı değişimi

Örnekleme dönemi boyunca TEA değerlerinin değişimi, pH değişimine benzer sonuçlar göstermiştir. Örnekleme dönemi boyunca her iki yılda elde edilen TEA değerlerinde önce yükselme, dönem sonlarında hafif bir azalma şeklinde değişim görülmüştür. TEA 2013 yılında 0.68 g/100 ml ile başlamış 0.92 g/100 ml ile sonuçlanmış, 2014 yılında ise 0.68 g/100 ml ile başlamış 0.83 g/100 ml ile sonuçlanmıştır. Örnekleme dönemi boyunca min. ve max. TEA değerleri ilk yıl 0.68-1.18 g/100 ml, ikinci yıl ise 0.60-1.15 g/100 ml olarak bulunmuştur. Örnekleme dönemleri başlangıcında TEA değerlerindeki artış Güneş (2003) ve Özdemir (1993)'in çalışmalarına benzerlik göstermektedir. Güneş (2003) Eşme çeşidinde gelişme dönemi boyunca malik asit miktarının ilk yıl 251.3 mg/100ml'den 709.5 mg/100ml'e, ikinci yıl 228.1 mg/100ml'den 831.1 mg/100ml'e kadar yükseldiğini saptamıştır. Malik asit *Rosaceae* familyasına ait meyve türlerinde en fazla bulunan organik asit olup, meyve gelişiminin hızlı olduğu ilk dönemlerde birikimi devam eder. Fakat meyvelerde klimakterik dönemin başlamasıyla birlikte organik asitlerde bir azalma başlar (Valero ve Serrano, 2010). Zhang vd. (2010) Honeycrisp elma çeşidinde malik asidin gelişme periyodu boyunca sürekli bir artış içinde olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda da görüleceği üzere malik asit miktarı meyvenin büyümesi ve gelişmesi sırasında artmış ve olgunluğun ilerlemesiyle birlikte azalmaya başlamıştır. TEA yetiştirme sezonu koşullarına ve azot gübrelenmesi miktarına göre oldukça değişim göstermektedir. Bu nedenle sezonsal değişimler ile bahçeler arası

TEA farklılıkları çoğu zaman derim tarihinden daha fazla etkilidir. Bu nedenle de tek başına TEA optimum derim tarihinin belirlenmesinde kullanılmamalıdır (Kingston, 1992).



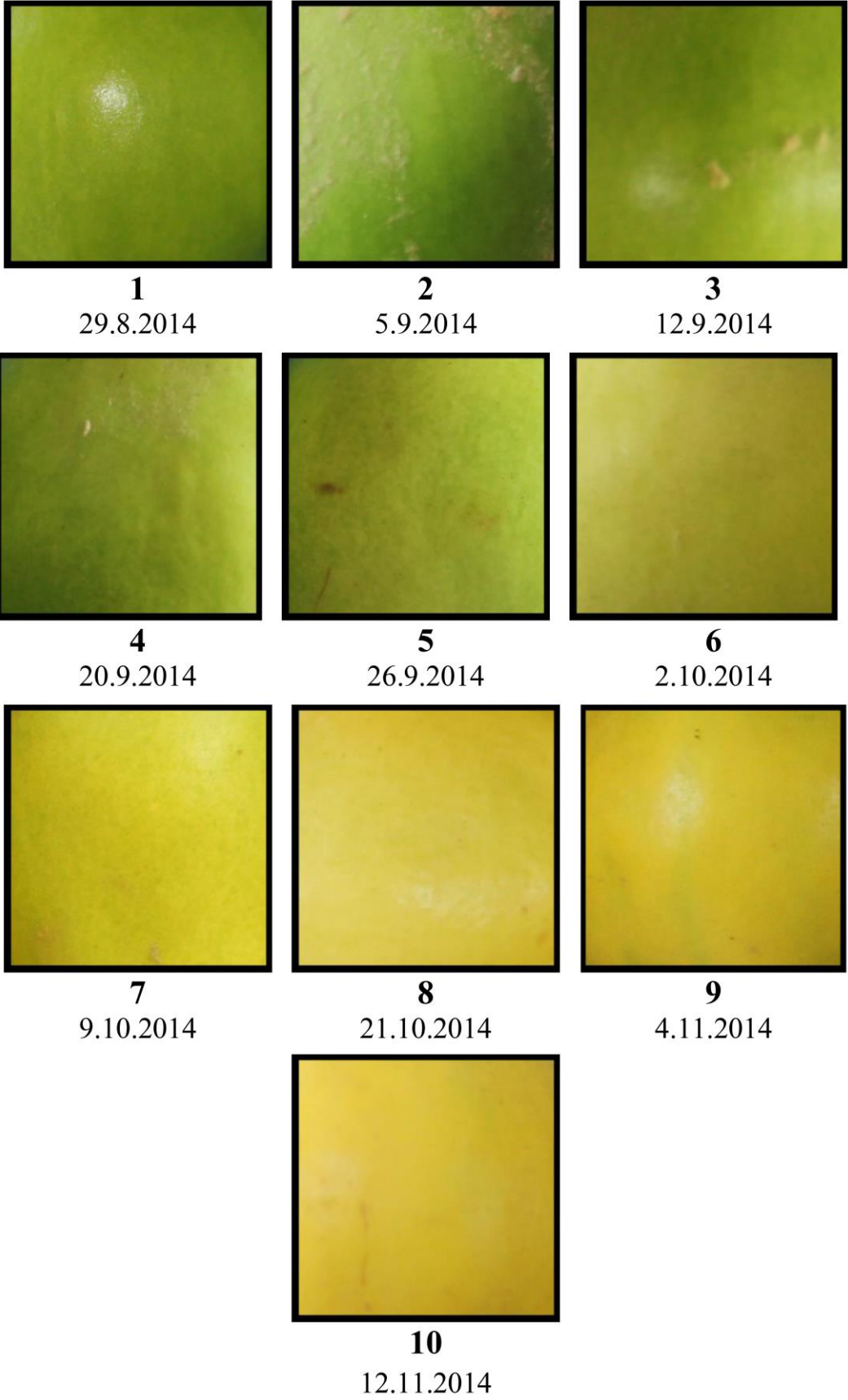
Şekil 4.10. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki TEA değişimi (g/100 ml)

4.1.9. Meyve kabuk rengi (CIE, L* a* b* C* h°)

Meyvelerde kabuk renk değişimi için, 2 yıl boyunca birer haftalık periyotlarda 2013 yılında 29.08.2013 ile 12.11.2013 tarihleri arasında, 2014 yılında da 29.08.2014 ile 18.11.2014 tarihleri arasında ölçümler yapılmıştır. Meyve kabuk rengi ölçümlerinde L*, a*, b* ve bunlara bağlı olarak C* ve h° değerleri kullanılmıştır. Ayvalarda kabuk zemin renginin önemli derim kriterlerinden biri olduğu, birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Karaçalı, 2009; Madi vd., 1996; Özbek, 1978; Silbereisen vd., 1996). Birçok yumuşak çekirdekli meyvede olduğu gibi ayvalarda da kabuktaki yeşil rengin kaybolması aslında klorofil kaybına bağlı olarak seyredir. Olgunlaşmanın başlamasıyla klorofil üretim hızı yavaşlar ve yeşil rengin yoğunluğu azalır. Bundan sonra klorofillerin parçalanmasından daha çok diğer pigmentler (özellikle sarı renk pigmenti) kabukta belirgin olmaya başlar. Bu renk değişimi çeşitli şekillerde ölçülerek her bir olgunlaşma dönemine denk gelecek renk kartları hazırlanarak optimum derim zamanının belirlenmesinde kullanılırlar (Kingston, 1992). Ayvalarda üst renk oluşmadığı için zemin rengi güvenilir bir derim kriteri

olabilir. Çalışmada meyve kabuk renklerinin değişimi Şekil 4.11’de verilmiştir. Meyve kabuk rengi değişimi 1-10 skalasına göre hazırlanmış ve renkte koyu yeşilden (1 nolu) koyu sarı rengine (10 nolu) doğru bir değişim görülmüştür. Bu skalaya göre çalışmada ilk derim kabuk zemin rengi 5 nolu değere, 2. derim 7 nolu değere ve 3. derim ise 8 nolu renk değere ulaştığı zaman yapılmıştır.

Bu çalışmada elde edilen verilere dayanarak, araştırma bölgesindeki Eşme çeşidi meyvelerinin zemin rengi 4 veya 5 nolu skala değerlerine ulaştığı zaman derilmesi önerilebilir. Çünkü daha geç yapılan derimlerde meyve eti kahverengileşmesine bağlı kayıp oranları artmaktadır. Bu değerlerde yapılan derimde, meyve kabuk rengi başlangıçta yeşil olmakla birlikte ilerleyen depolama süresi içinde sarı renk gelişmektedir. Fakat meyvede tat ve aroma gelişimi diğer derimlere göre daha düşük değerlerde kalmaktadır. Derim zemin rengi 6 nolu skala değerine ulaştığında yapıldığında tat-aroma gelişimi yeterli düzeyde olmakta ve meyve eti kahverengileşme bozukluğundan kısmen etkilenmektedir. Bu derimin orta uzunlukta depolamalar düşünüldüğünde seçilmesi uygun olacaktır. 7 nolu skala değerinde yapılan derimde ise meyvelerin tat ve aroma gelişimi ve buna bağlı olarak yeme kalitesi en üst düzeye ulaşmaktadır. Fakat bu meyvelerin depolanma süreleri daha kısa olmakta ve meyve etindeki kahverengileşmelere bağlı kayıp oranları artmaktadır.



Şekil 4.11. Eşme ayva çeşidinde örnekleme dönemlerinde elde edilen meyve kabuk rengi değişimi

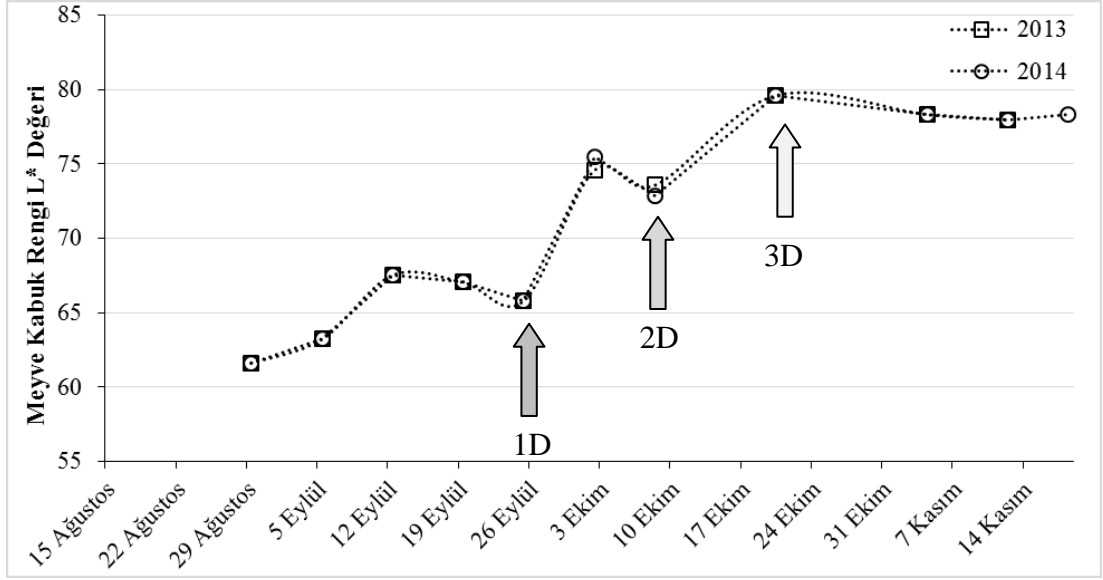
Bu skaladaki renklerden çalışmada derim tarihleri olarak belirlenen dönemlerdeki renklerin, sayısal renk değerleri birinci ve ikinci yıldaki ölçümlerine göre aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Eşme ayva çeşidinde belirlenen derim dönemlerinde kabuk zemin rengine ait sayısal değerler

Kabuk rengi skala puanı	L*	a*	b*	C*	h°
5 (1. derim)	65.7-65.8	-20.2-(-23.0)	51.9-49.0	55.8-54.1	111.3-115.2
6	74.6-75.5	-16.5-(-17.4)	55.4-51.8	57.8-54.7	106.6-108.5
7 (2. derim)	73.6-72.8	-15.3-(-18.6)	54.9-54.0	57.0-57.1	105.5-109.0
8 (3. derim)	79.6-79.6	-10.5-(-10.7)	56.6-55.9	57.6-57.0	100.5-101.0

4.1.9.1. Meyve kabuk rengi L* değeri

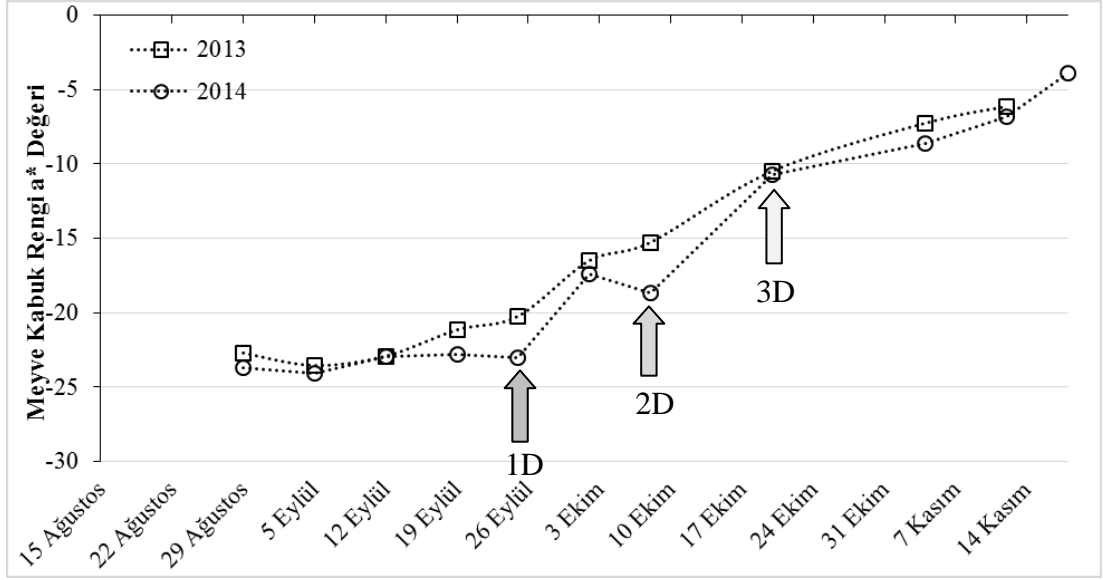
Meyvelerin kabuk rengi L* değerlerindeki değişim 2 yıl boyunca birer haftalık periyotlarda ölçülmüş ve Şekil 4.12’de verilmiştir. L* değeri rengin açıklık-parlaklık durumu hakkında bilgi vermektedir. Çalışmada elde edilen L* değerlerinde örnekleme dönemi boyunca her iki yılda artış görülmüştür. L* değeri birinci yıl 62.5’den 79.0’a yükselirken, ikinci yıl 61.6’dan 78.3’e yükselmiştir. Bu sonuçlarda meyvelerin gelişme periyodu boyunca kabuk renklerinde açıklığın arttığını göstermektedir. Örnekleme dönemi boyunca 1., 2. ve 3. derim dönemlerinde L* değerleri ilk yıl sırasıyla 70.4, 76.8 ve 78.8 iken, ikinci yıl bu değerler 65.8, 73.6 ve 79.6 olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.12. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki meyve kabuk rengi L* değeri değişimi

4.1.9.2. Meyve kabuk rengi a* değeri

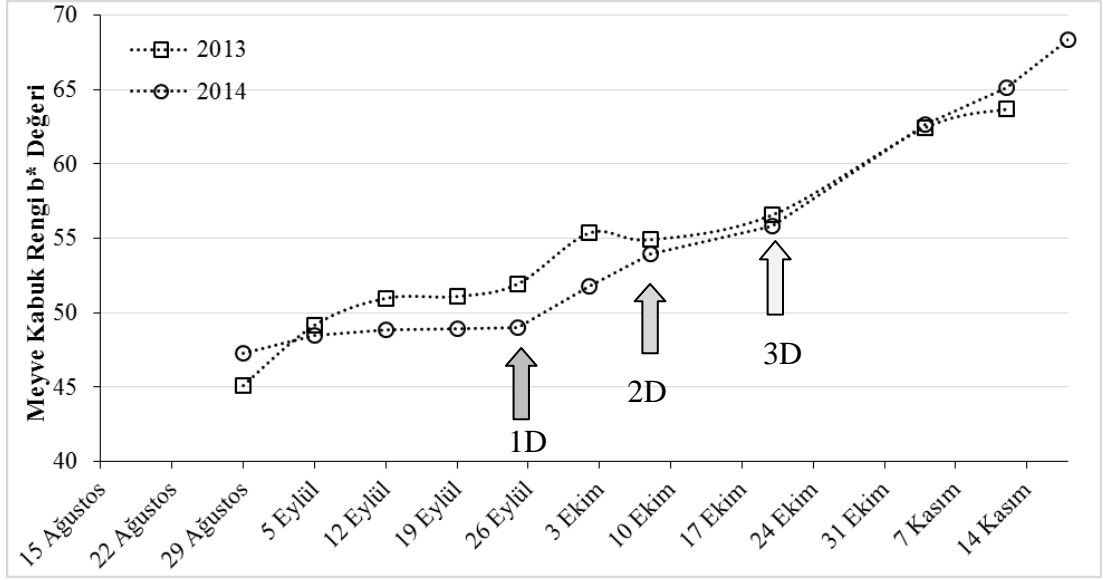
Meyvelerin kabuk rengi a* değerlerindeki değerlerindeki değişim 2 yıl boyunca birer haftalık periyotlarda ölçülmüş ve Şekil 4.13’de verilmiştir. a* değerinde (-) değerler yeşil, (+) değerler kırmızılığı ifade etmektedir. Çalışmada elde edilen a* değerlerinde örnekleme dönemi boyunca her iki yılda da artış görülmüştür. a* değeri birinci yıl -22.7’den -6.1’e yükselirken, ikinci yıl -23.7’den -3.9’a yükselmiştir. Bu durum meyvelerin gelişme periyodu boyunca renklerinde yeşil rengin azaldığını göstermektedir. Örnekleme dönemi boyunca 1., 2. ve 3. derim dönemlerinde a* değerleri ilk yıl sırasıyla -20.2, -15.3 ve -10.5 iken, ikinci yıl bu değerler -23.0, -18.2 ve -10.7 olarak ölçülmüştür. Ayva kabuk renklerinin gelişme dönemi boyunca koyu yeşilden açık yeşile doğru değişim göstermesi nedeniyle a* değerleri artmıştır. Nanos vd. (2014) Afrata Volou ayva çeşidinin olgunlaşmayla birlikte kabuk rengi a* değerlerinin yükseldiğini bildirmişlerdir. Meyvelerin gelişmesinin ve olgunluğunun ilerlemesiyle kabuk zemininde yeşil renkler azalır, sarı renk tonları ortaya çıkmaktadır.



Şekil 4.13. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki meyve kabuk rengi a* değeri değişimi

4.1.9.3. Meyve kabuk rengi b* değeri

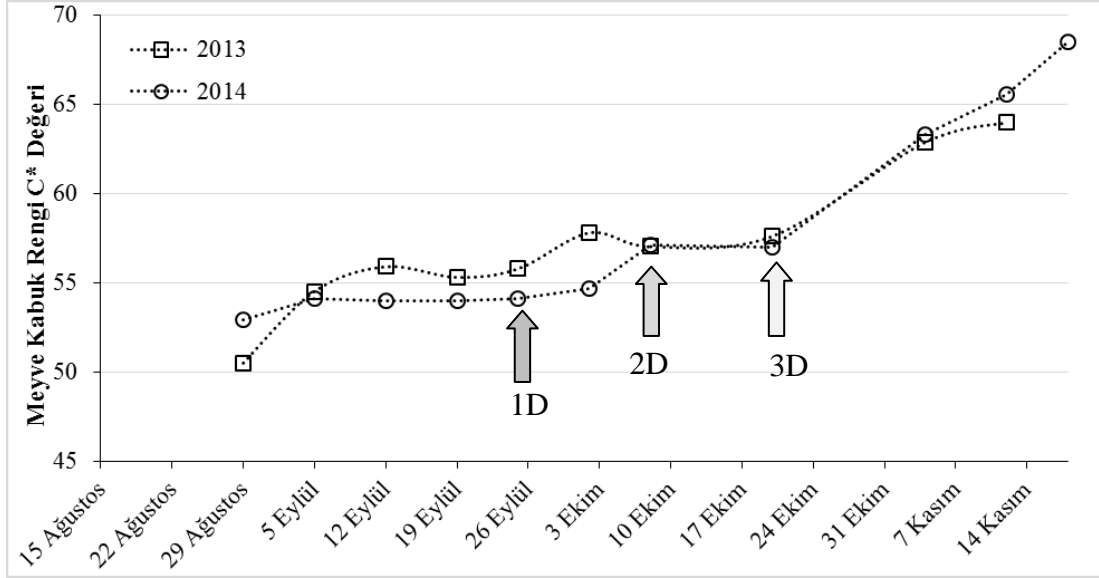
Meyvelerin kabuk rengi b* değerlerindeki değişim 2 yıl boyunca birer haftalık periyotlarda ölçülmüş ve Şekil 4.14'de verilmiştir. b* değerinde (-) değerler maviliği, (+) değerler sarılığı ifade etmektedir. Çalışmada elde edilen b* değerlerinde örnekleme dönemi boyunca her iki yılda da artış görülmüştür. b* değeri birinci yıl 45.1'den 63.7'ye yükselirken, ikinci yıl 47.3'den 68.4'e yükselmiştir. Bu artışlar meyvelerin gelişme periyodu boyunca renklerinde sarılığın arttığını göstermektedir. Örnekleme dönemi boyunca 1., 2. ve 3. derim dönemlerinde b* değerleri ilk yıl sırasıyla 51.9, 54.9 ve 56.6 iken, ikinci yıl bu değerler 49.0, 53.9 ve 55.6 olarak ölçülmüştür. Meyvelerin zemin renklerinde örnekleme dönemi boyunca yeşilliğin azalarak bunun yerine sarı renk gelişimi görülmüştür. Ayvalarda zemin rengi olgunluğun ilerlemesiyle sarı renk daha baskın hale gelmekte ve b* değerleri artmaktadır (Nanos vd., 2014).



Şekil 4.14. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 örnekleme dönemlerindeki meyve kabuk rengi b* değeri değişimi

4.1.9.4. Meyve kabuk rengi C* değeri

Meyvelerin kabuk rengi C* değerlerindeki değişim 2 yıl boyunca birer haftalık periyotlarda ölçülmüş ve Şekil 4.15’de verilmiştir. C* renk değeri rengin canlılığını (mat veya parlak) yani rengin doygunluğunu ifade etmektedir. Çalışmada elde edilen C* değerlerinde örnekleme dönemi boyunca her iki yılda da artış görülmüştür. C* değeri birinci yıl 50.5’den 64.0’e yükselirken, ikinci yıl 52.9’dan 68.5’e yükselmiştir. Bu değişim meyvelerin gelişme periyodu boyunca renklerin daha canlı ve daha doygun olduğunu ifade etmektedir. Örnekleme dönemi boyunca 1., 2. ve 3. derim dönemlerinde C* değerleri ilk yıl sırasıyla 55.8, 57.0 ve 57.6 iken, ikinci yıl 54.1, 57.0 ve 57.0 olarak ölçülmüştür.

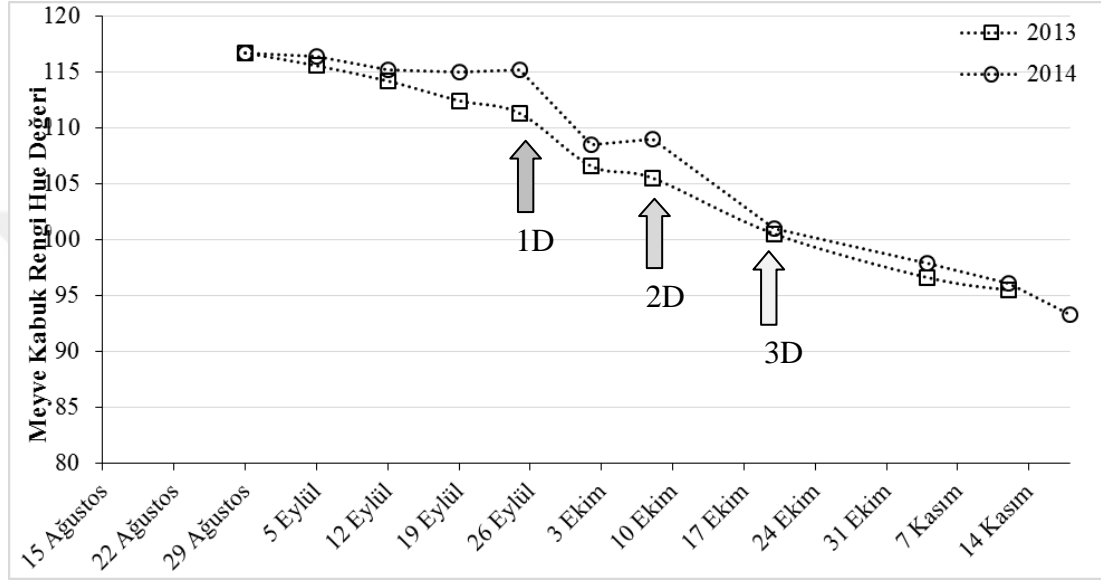


Şekil 4.15. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki meyve kabuk rengi C* değeri değişimi

4.1.9.5. Meyve kabuk rengi h° değeri

Meyvelerin kabuk rengi h° değerlerindeki değişim 2 yıl boyunca birer haftalık periyotlarda ölçülmüş ve Şekil 4.16'da verilmiştir. h° değeri gözle algılanan renk değerlerini ifade etmekte olup 90°-120° arası renkler sarıdan yeşile doğru değişimi göstermektedir. Çalışmada elde edilen h° değerlerinde örnekleme dönemi boyunca her iki yılda da azalış görülmüştür. h° değeri birinci yıl 116.7°'den 95.5°'e düşerken, ikinci yıl 116,6°'dan 93.3°'e düşmüştür. Renk diyagramına bakıldığında, bu değerlere göre kabuk zemin renginin yeşilden sarıya doğru dönüştüğü görülecektir. Örnekleme dönemi boyunca 1., 2. ve 3. derim dönemlerinde h° değerleri ilk yıl sırasıyla 111.3°, 105.5° ve 100.5° iken, ikinci yıl bu değerler 115.2°, 108.6° ve 101.0° olarak ölçülmüştür. Eşme ayvalarında gelişim devam ettikçe koyu yeşil renkli olan zemin renginde önce açık yeşile, sonrasında sarıya doğru bir dönüşüm görülmüş ve h° renk değeri de 115°'lerden 100°'lere doğru azalmıştır. Çalışmamızla benzer sonuçlar elde eden Güneş (2003), Eşme ayva çeşidinde h° renk değerinin tam çiçeklenmeden sonra 90. günden 132. güne ilk yıl 115.9°'den 100.9°'a, ikinci yıl 116.9°'den 103.3°'e düştüğünü bildirmiştir. Güneş ve Dumanoglu (2005) Ankara koşullarında 3 yıl süreyle Eşme ayva çeşidinde Ağustos ayının son haftası ile Ekim ayının ilk haftası arasındaki dönemde meyve kabuk rengi değişimini incelemiştir. Çalışmada örnekleme dönemi boyunca h° renk değerinin 1996 yılında 116.3°'den

103.5°'e, 1997 yılında 120.1°'den 103.2°'ye ve 1998 yılında da 118.4°'den 105.1°'e kadar azaldığını saptamışlardır. Dumanoglu vd. (2009) Ankara ilinde bulunan bahçelerden seçilen 7 farklı Kalecik ayva tipinde derim zamanı meyve kabuk h° renk değerlerini ilk yıl 92.7°-99.5° arasında, ikinci yıl 88.5°-100.2° arasında ölçmüşlerdir. Bu çalışmalarda elde edilen h° renk değerleri ile bizim çalışmamızın verileri uyumludur.



Şekil 4.16. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örnekleme dönemlerindeki meyve kabuk rengi h° değeri değişimi

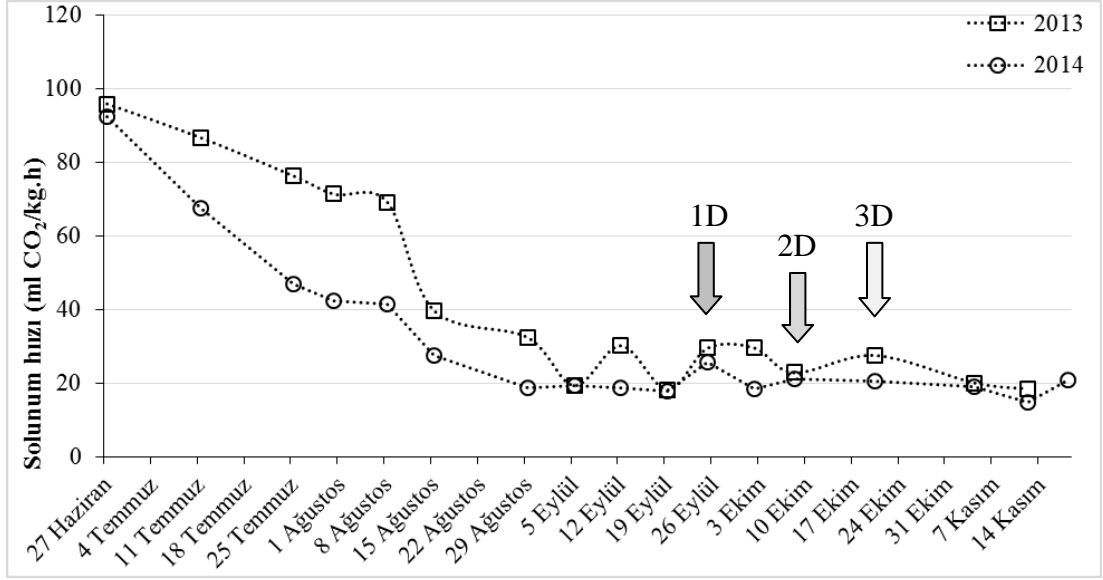
4.1.10. Meyvelerde solunum hızı ve etilen üretimi

Meyvelerde solunum hızı ve etilen üretim miktarı 2 yıl boyunca birer haftalık periyotlarda 2013 yılında 27.06.2013 ile 12.11.2013 tarihleri arasında, 2014 yılında da 27.06.2014 ile 18.11.2014 tarihleri arasında belirlenmiştir. Elde edilen veriler Şekil 4.17 ve 4.18'de verilmiştir.

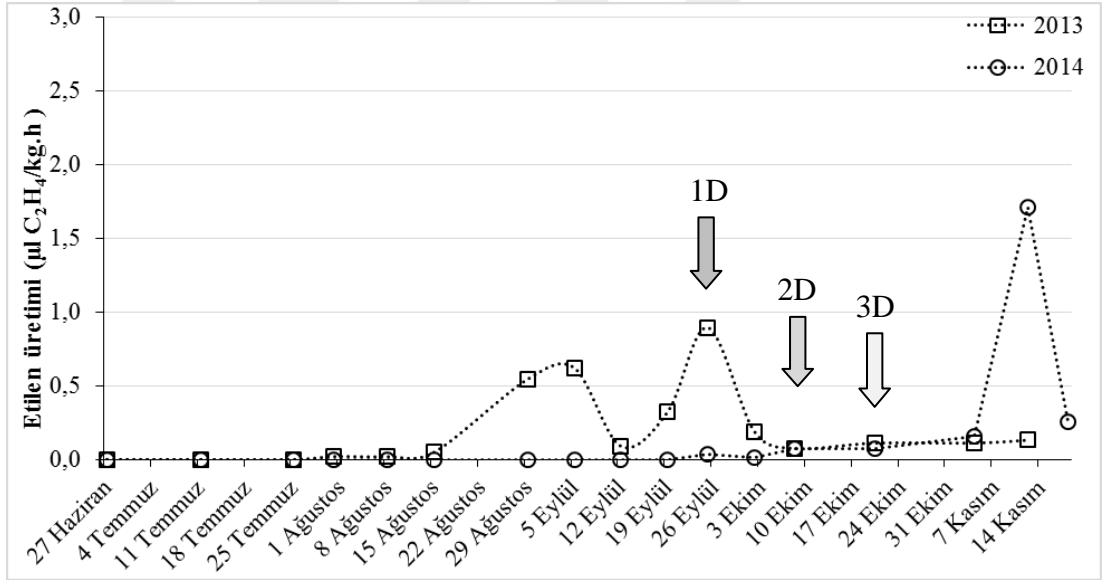
Örnekleme dönemi boyunca solunum hızı 2013 yılında 95.9 ml CO₂/kg.h'dan başlayıp 18.5 ml CO₂/kg.h'a, 2014 yılında ise 92.5 ml CO₂/kg.h'dan başlayıp 20.9 ml CO₂/kg.h'a kadar azalmıştır. Gelişme dönemi içinde özellikle meyveler küçükken solunum hızı oldukça yüksek olup, meyvenin irileşmesine paralel olarak azalmıştır. Şekil 4.17'de görüldüğü gibi ayva klimakterik meyveler grubunda olup (Angelov, 1975) önce hızla başlayan solunum hızı, daha sonra minimum seviyeye ulaştıktan

sonra kısa bir süre tekrar solunum hızı yükselmekte ve sonra tekrar eski seviyelerine dönmektedir. Çalışmada klimakterik minimum seviyesi ilk yıl gelişme döneminin 129. gününde, ikinci yılda da 125. gününde elde edilmiştir. Güneş (2003) Eşme ayva çeşidinde klimakterik minimum seviyesinin tam çiçeklenmeden 132 ve 139 gün sonra görüldüğünü kaydetmiştir. Eşme ayva çeşidinde klimakterik minimumdan sonraki örnekleme dönemleri boyunca ortalama solunum hızı ilk yıl 21.9 ml CO₂/kg.h, ikinci yıl 23.9 ml CO₂/kg.h olarak tespit edilmiştir. Türk ve Memiçoğlu (1994) Eşme ayva çeşidinde farklı ekolojilerden (düşük-yüksek rakım) 3 farklı dönemde derim yapmıştır. Elde ettiği solunum hızları düşük rakımlı ekolojide 1. derimde 8.82 mg CO₂/kg.h (16.2 ml CO₂/kg.h), 2. derimde 7.76 mg CO₂/kg.h (14.3 ml CO₂/kg.h), 3. derimde 9.54 mg CO₂/kg.h (17.6 ml CO₂/kg.h) ölmüştür. Yüksek rakımlı ekolojide ise 1. derimde 9.23 mg CO₂/kg.h (17.0 ml CO₂/kg.h), 2. derimde 7.24 mg CO₂/kg.h (13.3 ml CO₂/kg.h), 3. derimde 9.54 mg CO₂/kg.h (17.6 ml CO₂/kg.h) olarak ölçülmüş ve bizim çalışmada elde edilen solunum hızlarına benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Eşme ayva çeşidinde örnekleme tarihlerinin ilk dönemlerinde etilen üretimi her iki yılda da ölçülebilir sınırın altında seyretmiştir. Meyve gelişmesi ve olgunlaşmaya bağlı olarak gelişme döneminin ilerleyen aşamalarında kısmen ölçülebilir seviyede etilen üretimleri gerçekleşmiş olsa da bu üretim miktarları oldukça düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Tüm örnekleme dönemlerinde her iki yılda da (sadece bir dönem hariç) etilen üretimleri 0.89 µl C₂H₄/kg.h seviyesinin altında kalmıştır. Güneş (2003) Eşme çeşidinde benzer sonuçlar elde etmiş ve etilen üretim değerlerini 0.1-1.8 µl C₂H₄/kg.h arasında bulmuştur. Aynı çalışmada, etilen üretimlerinin örnekleme dönemi boyunca dalgalı seyrettiği ve yıllara göre farklılık gösterdiği için etilen üretiminin derim kriteri olamayacağı bildirilmiştir. Bunun yanında ayvalarda etilen üretiminin çok düşük düzeylerde çıkması nedeniyle etilen ölçümü için özel ve pahalı cihazlara gereksinim duyulmaktadır. Pratik kullanımı olmaması ve arazi koşullarında uygulama zorluğundan dolayı bu kriter, optimum derim zamanını belirlemede kullanılmamalıdır.



Şekil 4.17. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örneklem dönemlerindeki solunum hızı değişimleri (ml CO₂/kg.h)



Şekil 4.18. Eşme ayva çeşidinde 2013 ve 2014 yıllarında örneklem dönemlerindeki etilen üretimi değişimleri (µl C₂H₄/kg.h)

4.1.11. Optimum derim zamanının belirlenmesinde kullanılacak kriterler

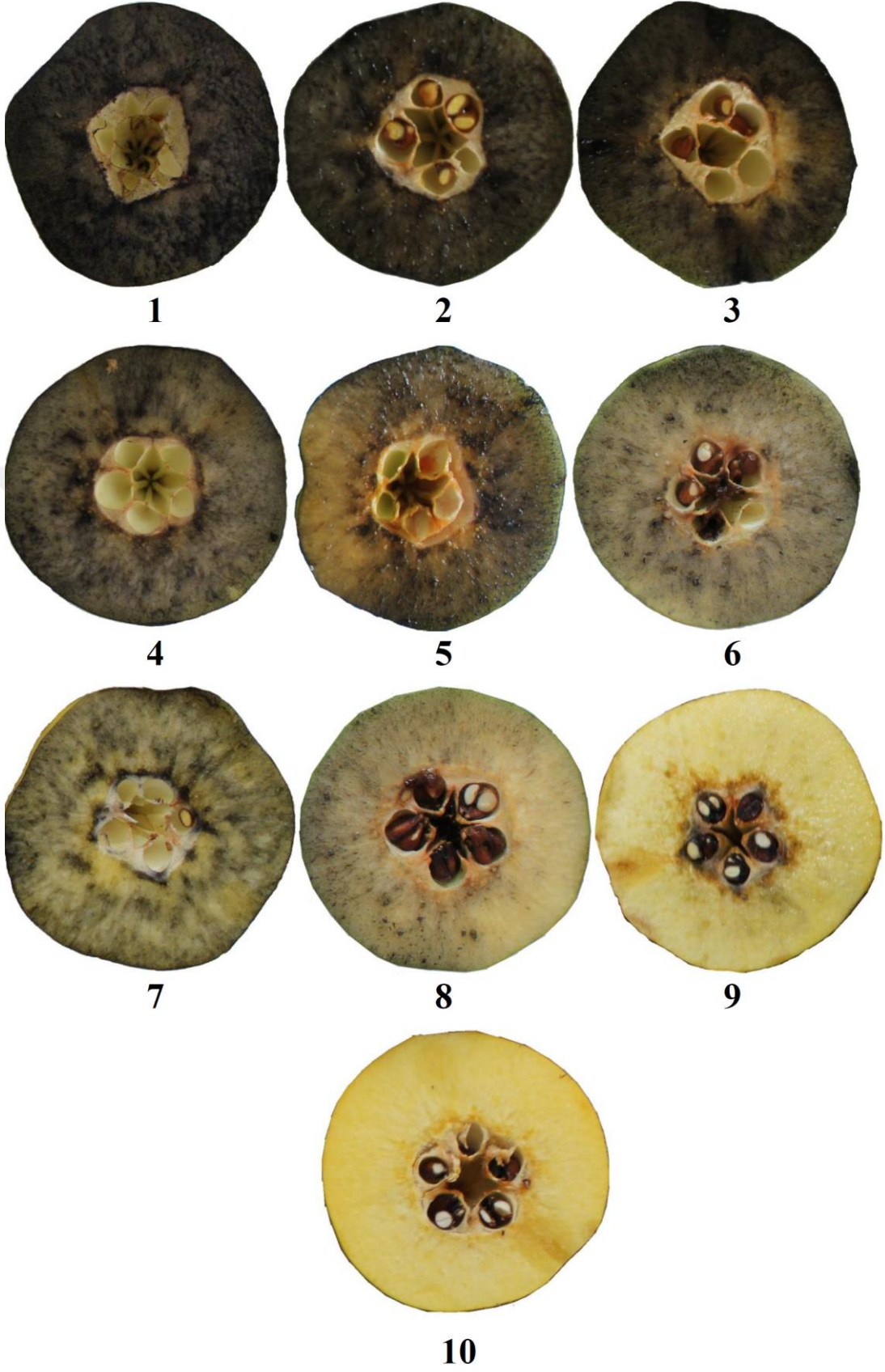
Eşme ayva çeşidinde 2013 (A) ve 2014 (B) yıllarında optimum derim zamanının belirlenmesi için ölçülen kriterlerin birbirleri ile korelasyon ilişkileri Çizelge 4.3 ve 4.4.'de gösterilmiştir. Elde edilen verilerden özellikle TÇDG ile diğer kriterler arasındaki önemli bulunan korelasyonlar; ilk yıl meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu,

meyve eti sertliği, solunum hızı ile kabuk renk değerleri (L^* , a^* , b^* , C^* ve h°); ikinci yıl ise meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu, meyve eti sertliği, solunum hızı, etilen üretimi ile kabuk renk değerleri (L^* , a^* , b^* , C^* ve h°)'dir.

Meyvelerin ağırlık, en ve boy gelişiminin meyve gelişimi periyodu boyunca sürekli bir artış içerisinde olduğu bulunmuştur. Bu nedenle TÇDG ile bu kriterler arasında korelasyonlar önemli bulunmuştur. Fakat bu kriterlerin meyvelerin yetiştii bölgedeki birçok faktör tarafından doğrudan ve dolaylı olarak etkilenmesinden dolayı birinci derecede ODZ belirlenmesinde kullanılabilecek kriterler olmamaktadır. Bu kriterlerin daha çok yardımcı kriterler olarak değerlendirilebileceği düşünölmektedir.

Eşme ayva çeşidinde 1., 2. ve 3. derimler ilk yıl gelişme döneminin sırasıyla 151., 162. ve 176. gününde, ikinci yıl ise 152., 165. ve 177. gününde yapılmıştır. İlk derimde meyve kabuk zemin rengi henüz yeşil olup, dış görünüş olarak tüketici isteklerini karşılayamayacak durumda görölmüştür. Fakat bu dönemde derilen meyveler daha uzun süreli muhafaza edilebilmiştir. İkinci ve üçüncü derimde dış görünüş olarak meyveler daha iyi bir durumda bulunmuştur. Bu dönemde derilen meyveler dış görünüş olarak hemen satışı hazır olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere dayanarak, uzun süreli muhafaza için tam çiçeklenmeden 150-155 gün sonra, daha kısa süre muhafaza edileceklerde ise 155-165 gün sonra derim yapılması önerilebilir. Bu tarihler yetiştirme koşullarına göre kısmen değişebileceği için diğer kriterler ile birlikte değerlendirilerek derim tarihi belirlenmelidir.

Örnekleme dönemi boyunca nişasta parçalanma durumuna göre oluşturulan nişasta skalası Şekil 4.19'da verilmiştir. Oluşturulan skalaya göre 4 ve 5 nolu değerler genellikle erken derim zamanı, 6 nolu değer optimum derim zamanı ve 7 nolu değer ise geç dönem derim zamanına denk gelmektedir. Nişasta hidroliz durumu bahçede uygulanan kültürel işlemler ve iklim koşullarına göre değişiklik gösterdiği için birinci derecede kullanılabilecek bir kriter olmayıp diğer kriterlerle birlikte kullanıldığında iyi sonuçların alınabileceği düşünölmektedir.



Şekil 4.19. Eşme ayva çeşidi için oluşturulmuş nişasta skalası

Eşme ayva çeşidinde erken, orta ve geç dönemde yapılan derimlerdeki ortalama meyve eti sertlik değerleri ilk yıl sırasıyla 89.1 N, 80.7 N ve 77.0 N; ikinci yıl ise 84.3 N, 73.6 N ve 72.7 N olarak bulunmuştur. Sertlik ölçümlerinde 8 mm'lik uç kullanıldığı durumlarda uzun süreli (5 aydan fazla) muhafaza yapılması planlandığında sertlik değerlerinin 85-90 N arasında, daha kısa süreli muhafaza edilecek ayvalarda ya da hemen satış yapılması planlanan durumlarda ise meyve eti sertlik değerinin 75-85 N arasında olması önerilmektedir.

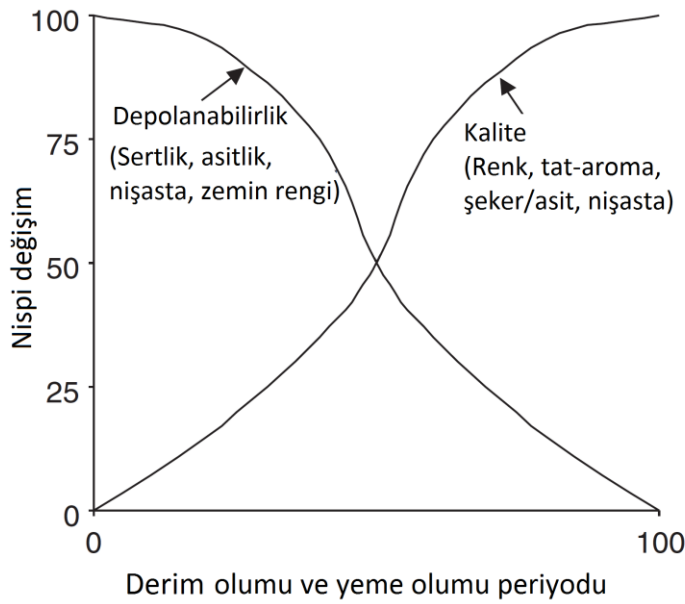
Örnekleme dönemi boyunca meyvelerin SÇKM, pH ve TEA kriterleri ile TÇDG arasında yapılan korelasyonlar da her iki yılda önemsiz çıkmıştır.

Ayvalarda, meyve kabuk zemin rengi değişiminin önemli derim kriterlerinden biri olduğu daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir. Çalışmada elde edilen tüm renk değerlerinin (L^* , a^* , b^* , C^* ve h°) TÇDG ile korelasyonları her iki yılda da önemli bulunmuştur. Örnekleme dönemi boyunca elde edilen kabuk renk değişimi skalası şekil 4.10'da verilmiştir. Bizim çalışmamızda da kabuk zemin renginin değişimi ODZ'nin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak değerlendirilmiştir. Her iki yılda örnekleme döneminde elde edilen renk değerlerinden özellikle h° değerine göre derimin, uzun muhafaza süresi (5 aydan fazla) planlanıyorsa 115-110° değerinde, daha kısa süreli muhafaza edilmesi planlanıyorsa ve meyvenin tat ve aroma gelişiminin daha iyi olması isteniyorsa 110-105° değerleri arasında yapılması daha iyi sonuçlar verecektir.

Solunum hızı, yumuşak çekirdekli meyvelerde derim zamanının belirlenmesinde kullanılabilir. Özellikle küçük meyve döneminde yüksek olan solunum hızı, meyve büyümesinin devam etmesiyle minimum bir seviyeye düşmektedir. Bu minimum seviyeye ulaştıktan sonra hafif bir yükseliş görülür. Bu klimakteriel yükseliş ile birlikte meyvelerin derim olumuna ulaştığı varsayılmaktadır. Ancak bu durum her zaman ve bölge için uygun bulunmamıştır (Karaçalı, 2009). Eşme ayva çeşidinde solunum hızının minimum seviyeye indiği dönemde henüz meyvenin yeterince olgunlaşmadığı, meyve kabuk renginin hala koyu yeşil olduğu düşünüldüğünde solunum hızının yardımcı bir derim kriteri olarak kullanılması önerilir.

Meyvelerde etilen üretimi ile TÇDG arasındaki korelasyon, ilk yıl önemsiz iken ikinci yıl önemli bulunmuştur. Fakat meyvelerin etilen üretimleri meyve gelişimi boyunca oldukça düşük seviyelerde seyretmiştir. Dolayısıyla meyvelerin etilen üretimlerinin ayvada ODZ'nın belirlenmesinde bir kriter olarak kullanılamayacağı düşünülmektedir.

Çalışmada, her iki yılda da Eşme ayva çeşidinde ilk ve son derim tarihleri arasında yaklaşık 25 günlük bir farklılık ortaya çıkmıştır. 1. derimde meyvenin yeme kalitesi düşükken, bu meyveler daha uzun süre depolanabilmiştir. 3. derim meyvelerinin ise yeme kalitesi oldukça iyi durumda iken, depolanma süreleri kısalmıştır. Eşme ayva çeşidinde ortaya çıkan bu durum, Watkins (2003)'in elmaların derim tarihlerinin belirlenmesinde meyve derim kalitesi ile depolama süresi arasında negatif ilişkinin varlığını belirttiği durumla benzerlik göstermektedir (Şekil 4.20). Eşme ayva çeşidinde meyvenin yeme kalitesinin yükselmesi için derimin geciktirilmesi durumunda, depolama süresi oldukça kısalmaktadır. Ayvanın klimakterik meyveler grubuna dahil olduğu düşünüldüğünde, derim olumu ve yeme olumu arasında elm türündekine göre daha uzun bir süre bulunduğu ve meyvelerin daha erken derilip, muhafaza sırasında olgunlaşmalarının sağlanması gerektiği düşünülmektedir.



Şekil 4.20. Meyvelerde derim olumu ve yeme olumu periyodunda meyve kalitesi ve depolama potansiyeli ilişkisi

Çizelge 4.3. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında optimum derim zamanının belirlenmesi için ölçülen kriterlerin birbirleri ile korelasyon ilişkileri

	Meyve ağırlığı	Meyve eni	Meyve boyu	Sertlik	Solunum hızı	Etilen üretimi	pH	TEA	SÇKM	Renk L*	Renk a*	Renk b*	Renk C*	Renk h°
TÇDG	0.98 ¹ ***	0.97***	0.96***	- ² 0.98***	-0.89***	0.19 ÖD	0.36 ÖD	0.46 ÖD	0.37 ÖD	0.93***	0.98***	0.98***	0.94***	-0.99***
Meyve ağırlığı	1.00***	0.99***	-0.97***	-0.87***	0.23 ÖD	0.61 ÖD	0.70 *	0.48 ÖD	0.92***	0.89***	0.92***	0.86**	0.86**	-0.93***
Meyve eni		1.00***	-0.95***	-0.88***	0.23 ÖD	0.69 *	0.78**	0.47 ÖD	0.89***	0.83**	0.87**	0.81**	0.81**	-0.87***
Meyve boyu			-0.90***	-0.88***	0.27 ÖD	0.76 *	0.81**	0.47 ÖD	0.80**	0.73 *	0.79**	0.74 *	0.74 *	-0.78**
Sertlik				0.40 ÖD	0.57 ÖD	-0.51 ÖD	-0.59 ÖD	-0.31 ÖD	-0.91***	-0.92***	-0.97***	-0.94***	-0.94***	0.95***
Solunum hızı					-0.41 ÖD	-0.13 ÖD	-0.06 ÖD	0.19 ÖD	-0.27 ÖD	-0.38 ÖD	-0.48 ÖD	-0.52 ÖD	-0.52 ÖD	0.40 ÖD
Etilen üretimi						-0.38 ÖD	-0.40 ÖD	-0.09 ÖD	-0.73 *	-0.57 ÖD	-0.58 ÖD	-0.54 ÖD	-0.54 ÖD	0.59 ÖD
pH							0.96***	0.25 ÖD	0.46 ÖD	0.22 ÖD	0.36 ÖD	0.34 ÖD	0.34 ÖD	-0.30 ÖD
TEA								0.39 ÖD	0.60 ÖD	0.35 ÖD	0.45 ÖD	0.40 ÖD	0.40 ÖD	-0.43 ÖD
SÇKM									0.47 ÖD	0.41 ÖD	0.22 ÖD	0.08 ÖD	0.08 ÖD	-0.40 ÖD
Renk L*										0.93***	0.91***	0.84 *	0.84 *	-0.95***
Renk a*											0.95***	0.89**	0.89**	-0.99***
Renk b*												0.99***	0.99***	-0.97***
Renk C*														-0.92***

¹: korelasyon katsayılarını, ²(-) ve (+): ilişkinin yönünü, *: P<0.001, **: P<0.01, ***: P<0.05 seviyesinde önemliliği, ÖD: P<0.05 önem seviyesine göre fark bulunmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.4. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında optimum derim zamanının belirlenmesi için ölçülen kriterlerin birbirleri ile korelasyon ilişkileri

	Meyve ağırlığı	Meyve eni	Meyve boyu	Sertlik	Solunum hızı	Etilen üretimi	pH	TEA	SÇKM	Renk L*	Renk a*	Renk b*	Renk C*	Renk h°
TÇDG	0.97 ¹ ***	0.97***	0.96***	- ² 0.95***	-0.67**	0.49*	0.22ÖD	0.42ÖD	-0.53ÖD	0.91***	0.97***	0.97***	0.93***	-0.97***
Meyve ağırlığı		0.99***	0.99***	-0.96***	-0.61**	0.43ÖD	0.48ÖD	0.63*	-0.64*	0.91***	0.84**	0.81**	0.74**	-0.86***
Meyve eni			1.00***	-0.96***	-0.69**	0.37ÖD	0.50ÖD	0.66*	-0.58ÖD	0.92***	0.82**	0.78**	0.72*	-0.84**
Meyve boyu				-0.92***	-0.70**	0.37ÖD	0.52ÖD	0.61*	-0.63*	0.84**	0.75**	0.73**	0.68*	-0.77**
Sertlik					0.08ÖD	-0.46ÖD	-0.36ÖD	-0.53ÖD	0.66*	-0.91***	-0.87***	-0.86***	-0.82**	0.88***
Solunum hızı						-0.20ÖD	0.01ÖD	0.37ÖD	0.17ÖD	-0.17ÖD	-0.21ÖD	-0.21ÖD	-0.20ÖD	0.20ÖD
Etilen üretimi							-0.05ÖD	-0.10ÖD	-0.50ÖD	0.42ÖD	0.55ÖD	0.60ÖD	0.61*	-0.55ÖD
pH								0.51ÖD	-0.50ÖD	0.33ÖD	0.10ÖD	0.04ÖD	-0.03ÖD	-0.13ÖD
TEA									-0.37ÖD	0.61*	0.35ÖD	0.20ÖD	0.09ÖD	-0.36ÖD
SÇKM										-0.45ÖD	-0.38ÖD	-0.40ÖD	-0.39ÖD	0.39ÖD
Renk L*											0.91***	0.83**	0.75**	-0.92***
Renk a*												0.97***	0.93***	-1.00***
Renk b*													0.99***	-0.97***
Renk C*														-0.93***

¹: korelasyon katsayılarını, ²(-) ve (+): ilişkinin yönünü, *: P<0.001, **: P<0.01, ***: P<0.05 seviyesinde önemliliği, ÖD: P<0.05 önem seviyesine göre fark bulunmadığını göstermektedir.

4.2. Muhafaza Süresince Meyve Kalitesindeki Değişimler

4.2.1. Meyve eti sertliği (N)

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı, sıcaklık koşullandırması ve depolama şekillerinin muhafaza süresince meyve eti sertliği (N) üzerine etkileri Çizelge 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8’de verilmiştir.

Çalışmada iki yılda da üç dönemde derilerek depolanan ayvalarda genellikle muhafaza süresi uzadıkça meyve eti sertlik değerleri zamanla azalma göstermiştir. Muhafaza süreleri arasında meyve eti sertlik değerleri bakımından her iki yılda istatistik olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Bu bulgular Ayfer vd. (1986), Türk ve Memiçoğlu (1994), Eren vd. (2008) ve Güneş (2009)’in çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Eşme ayva çeşidinde derim zamanındaki meyve eti sertlik değerleri 1., 2. ve 3. derimde sırasıyla ilk yıl 96.3 N, 90.8 N ve 78.7 N, ikinci yıl 94.1 N, 80.3 N ve 75.0 N olarak ölçülmüştür. Meyve eti sertlik değeri derim tarihi ilerledikçe belirgin şekilde düşüş göstermiştir. Bilindiği gibi, meyvelerin olgunluğu ilerledikçe meyve eti sertliği düşüş göstermektedir (Sams, 1999). Meyvelerin büyüyüp gelişmesi sırasında hücreler ve hücreler arası boşluklar gelişip, büyür. Hücre çeperindeki pektin ve hemiselüloz parçalanır. Meyvenin olgunlaşması safhasında bu olaylar daha hızlı bir şekilde gerçekleşerek meyve eti sertliği azalır (Karaçalı, 2009). Meyvelerin muhafazası sırasında meyve eti sertlik değerlerinin arttırılması mümkün olmadığı için derim tarihleri arasında bulunan bariz sertlik farkları nedeniyle muhafaza süresince tüm depolama koşullarında bu farklılık korunmuştur. Muhafaza süresi boyunca yine en yüksek meyve eti sertlik değerleri ilk derilen meyvelerden, en düşük değerler de en son (3. derim) derilen meyvelerden elde edilmiştir.

Derim tarihlerine göre depolama koşullarının meyve eti sertlik değerleri üzerine etkileri incelendiğinde; meyve eti sertliğinin korunmasında 1. derimde her iki yılda KA’da muhafaza, NA’ya göre daha iyi sonuç vermiştir. 2. derimde DKA meyve eti sertliğinin korunmasında en etkili depolama olurken, bunu KA ve NA koşulları takip etmiştir. 3. derimde de KA ve NA depolama koşulları meyve eti sertlik üzerine

benzer sonuç vermiştir. İlk iki derim tarihinde KA ve DKA uygulamalarının ön plana çıkmasında, depolama sırasında O₂ seviyesinin azaltılıp, CO₂ seviyesinin arttırılmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Böylece solunum yavaşlamakta, yaşlanma gecikmekte, meyve eti yumuşaması yavaşlamakta, meyve kalitesi daha uzun süre muhafaza edilebilmektedir (Thompson, 2010).

Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının muhafaza süresince meyve eti sertlik değerinin korunması üzerine etkisi ilk yıl önemsiz, ikinci yıl önemli bulunmuştur. Derim-depolama şekli ile sıcaklık koşullandırma uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde, her iki yılda da sadece 2D-DKA ve 2D-KA uygulamalarında sıcaklık koşullandırma uygulaması istatistik olarak önemli çıkmıştır. Yine de her iki yılda da ön koşullandırma yapılan meyvelerin genel meyve eti sertlik değerleri uygulama yapılmayanlara göre daha yüksek bulunmuştur. Fakat meyve eti sertlik değerinin yüksekliği, her 3 derimde KA ve DKA'lı depolamada görülürken, NA'da depolamada ise uygulama yapılmayan meyvelerin meyve eti sertlik değerleri daha yüksek çıkmıştır. Sıcaklık koşullandırma uygulaması yapılan meyveler arasında depolamanın ilk dönemlerinde istatistik olarak farklılık bulunmazken, depolamanın son 3 döneminde istatistik olarak farklılık çıkmış ve sıcaklık koşullandırması uygulanan meyvelerde daha yüksek değerler belirlenmiştir. Çalışmanın her iki yılında da meyve eti sertlik değerleri üzerine farklı derim ve depolama koşullarının etkileri benzer sonuçlar vermiştir.

Soğukta depolama sonrası oda koşullarında 7 gün bekletilen Eşme ayva çeşidinde, muhafaza sırasında elde edilen meyve eti sertlik değerlerine göre daha düşük değerler elde edilmiştir. Bu yumuşama, meyvelerin 20°C'de bekletilmesi sırasında olgunlaşma ve yaşlanma süreçlerinin hızlanmasından kaynaklanmıştır. Meyve eti sertlik değerleri, muhafaza süresinin artmasıyla birlikte düşüş göstermiştir. Güneş (2008b), Eşme ayva çeşidinde raf ömrü koşullarında meyve eti sertlik değerlerinin hem depolama periyodu boyunca hem de soğukta muhafazaya göre azalış gösterdiğini bildirmiştir. Raf ömrü çalışmasında ilk dönem sonunda meyve eti sertlik değerleri 1., 2. ve 3. derim sırasıyla, ilk yıl 86.4-90.4 N, 76.6-84.3 N, 71.2-75.3 N arasında iken, ikinci yıl 88.2-91.6 N, 68.8-73.8 N ve 59.1-65.7 N arasında değişen değerler almıştır. Bu değerlere göre ikinci yıl 2. ve 3. derimde meyvelerin sertlikleri

daha düşük seviyede bulunmuştur. Muhafaza süresi sonunda elde edilen meyve eti sertlik değerlerine göre yine 1. derilen meyveler en yüksek, 3. dönemde derilen meyveler en düşük meyve eti sertlik değerlerine sahip olmuştur. Eşme ayva çeşidinde muhafaza periyodu boyunca meyve eti sertlik değerinin azalışı üzerine derim tarihinin etkisinin depolama koşulları ve sıcaklık koşullandırmasına göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Raf ömrü koşullarında meyve eti sertlik değerleri üzerine depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi ilk yıl istatistiki olarak önemsiz, ikinci yıl ise önemli bulunmuştur. Sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi interaksiyonları ise her iki yılda genel olarak önemsiz bulunmuştur.

Genel olarak hem depolama hem de raf ömrü koşulları sonunda meyve eti sertlik değerlerinin çok fazla düşmediği, sadece 3. dönemde derilen meyvelerde raf ömrü koşulların sonlarına doğru meyve eti sertlik değerlerinin oldukça düştüğü görülmüştür. Bu aşırı düşüşlerde de meyvelerde meydana gelen çürüme ve bozulmaların etkisi olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.5. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve eti sertliği (N) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	96.3	96.3	96.3	96.3	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8	78.7	78.7	78.7	78.7	88.9 a ⁵	88.9 a	88.9 A ²
45	95.5	94.7	91.5	93.5	80.9	81.7	82.5	85.4	83.6	83.8	75.4	70.8	78.6	73.9	84.0 a	83.4 b	83.7 B
90	90.4	90.5	92.1	93.0	78.6	79.4	77.7	78.8	82.1	82.5	69.0	62.5	68.1	72.5	79.7 b	79.9 c	79.8 C
135	91.6	86.2	90.9	86.5	75.8	70.7	67.0	67.4	71.8	74.5	59.5	60.3	61.0	57.7	73.9 c	71.9 e	72.9 D
180	80.2	80.2	85.3	89.5	68.2	66.0	58.6	64.6	62.3	74.3			55.0	56.1	68.3 d b ⁷	71.8 e a	70.0 E
225			83.2	85.7			58.9	65.7	61.6	68.9			55.3	58.3	64.8 e b	69.6 e a	67.2 F
270			82.2	83.7			59.2	72.0	63.8	71.4					68.4 d	75.7 d	72.0 D
Uygulama Ort.	90.8 a ⁴	89.6 a	88.8 a	89.7 a	78.9 b	77.7 b	70.7 d b	74.9 c a	73.7 c b ⁶	78.0 b a	70.6 d	68.1 e	66.1 e	66.2 e	75.2 ^{30D}	76.0	
Genel Ort.	90.2 A ¹		89.3 A		78.3 B		72.8 D		75.9 C		69.4 E		66.2 F				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.6. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve eti sertliği (N) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	94.1	94.1	94.1	94.1	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	75.0	75.0	75.0	75.0	82.8 a ⁵	82.8 a	82.8 A ²
45	87.0	86.6	92.7	89.1	74.8	71.5	73.7	78.3	73.7	78.3	70.4	67.5	63.7	64.6	77.4 b	76.9 b	77.1 B
90	88.0	86.1	91.1	90.8	75.9	70.6	74.4	78.9	74.4	78.9	63.8	64.7	64.1	64.5	76.0 b	75.6 b	75.8 B
135	81.4	81.6	87.6	84.7	68.5	66.0	68.5	73.7	68.5	73.7	51.2	56.3	51.3	57.5	68.1 c	70.0 c	69.1 C
180	77.8	76.9	81.1	84.3	65.1	61.9	55.1	69.3	55.1	69.3	46.3	48.3	49.1	53.9	61.7 e b ⁷	65.1 d a	63.4 D
225			80.2	80.8			48.0	64.0	48.0	64.0			47.5	45.0	58.4 f b	62.7 de a	60.5 E
270			67.6	78.4			47.4	64.6	47.4	64.6					54.5 g b	68.9 c a	61.7 E
Uygulama Ort.	85.7 a ⁴	85.1 a	84.9 a	86.0 a	72.9 bc	70.1 c	63.9 e b ⁶	72.7 b a	63.9 e b ⁶	72.7 b a	61.4 ef	62.4 ef	58.5 g	60.1 fg	68.2 B ³	70.4 A	
Genel Ort.	85.4 A ¹		85.5 A		71.5 B		68.3 C		68.3 C		61.9 D		59.3 E				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.7. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve eti sertliği (N) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel	
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.	
45+7	87.6	87.1	90.4	86.4	82.2	76.8	80.9	78.1	84.3	82.9	71.2	72.6	75.3	74.0	81.9	ÖD ⁵	79.7	80.8 A ²
90+7	84.4	84.1	81.8	83.9	76.1	73.6	72.6	70.4	77.0	76.6	65.0	65.0	69.4	70.6	75.2		74.9	75.0 B
135+7	82.5	79.7	79.9	82.9	73.3	68.4	69.5	68.8	74.8	75.2	62.7	65.5	69.7	62.2	73.2		71.8	72.5 C
180+7	74.5	77.2	78.2	81.1	69.6	60.8	66.7	67.0	69.1	73.9	63.3	61.3	67.6	63.9	69.8		69.3	69.6 D
225+7			75.7	76.5			64.2	73.5	72.5	72.1					70.8		74.0	72.4 C
270+7			78.6	75.0			71.1	68.0	75.5	69.3					75.0 a ⁷		70.8 b	72.9 C
Uygulama Ort.	82.2 a ⁴	82.0 a	80.8 a	81.0 a	75.3 b a ⁶	69.9 d b	70.8 c	71.0 c	75.6 b	75.0 b	65.6 e	66.1 e	70.9 c a	67.7 de b	73.3	ÖD ³	72.4	
Genel Ort.	82.1 A ¹		80.9 B		72.6 D		70.9 D		75.3 C		65.8 F		69.3 E					

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.8. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve eti sertliği (N) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	90.0	88.2	91.6	90.5	69.4	71.1	70.5	73.8	68.8	73.1	65.0	62.7	59.1	64.2	73.9 ab ⁵	74.8 a	74.4 A ²
90+7	83.6	85.1	83.2	86.0	68.9	71.9	65.1	69.5	65.1	68.0	55.3	62.4	53.4	60.1	67.8 c b ⁷	71.9 b a	69.8 B
135+7	77.4	75.1	82.4	82.7	63.4	64.1	62.5	66.4	62.7	68.9	51.4	53.6	49.9	50.5	64.2 de	65.9 cd	65.1 C
180+7	72.4	74.4	77.1	71.6	55.5	55.0	50.1	58.7	55.3	62.4	47.4	48.1	44.8	47.0	57.5 g	59.6 f	58.6 D
225+7			75.2	71.4			47.5	54.4	52.1	58.8			40.9	48.7	53.9 h b	58.3 g a	56.1 E
270+7			76.5	70.8			57.3	58.4	60.1	58.0					64.6 de	62.4 ef	63.5 C
Uygulama Ort.	80.8 a ⁴	80.7 a	81.5 a a ⁶	78.8 a b	64.3 b	65.5 b	58.8 cd b	63.5 b a	60.7 c	64.9 b	54.7 e	56.7 de	49.6 f	54.1 e	62.8 B ³	64.9 A	
Genel Ort.	80.8 A ¹		80.1 A		64.9 B		61.2 C		62.8 C		55.7 D		51.9 E				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.2. Ağırlık kaybı (%)

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza süresi boyunca ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri Çizelge 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12’de verilmiştir.

Meyvelerin muhafazası sırasında, birçok faktöre (meyve tür ve çeşidi, meyve yüzey hacim oranı, ortam sıcaklık ve oransal nemi, hava hareket hızı, vb.) bağlı olarak ağırlık kayıpları meydana gelmektedir. Bu ağırlık kaybı çoğunlukla meyvelerin bünyelerinde bulunan suyun transpirasyonla dışarı atılması sonucu ortaya çıkmaktadır (Türk vd., 2017). Ayvalarda ağırlık kaybına depolama koşulları (sıcaklık, nem, hava hareketi, atmosfer bileşimi), kabukta bulunan tüy miktarı ve yoğunluğu, kabuk kalınlığı, meyve yüzey hacim oranı ve meyvenin besin içeriği etkili olmaktadır (Anokporinn vd., 2008). Çalışmada iki yılda da farklı tarihlerde derilen ve farklı koşullarda depolanan ayvalarda muhafaza süresine paralel olarak ağırlık kayıpları artmıştır. Meyvelerin ağırlık kaybı bakımından muhafaza süreleri arasında her iki yılda da istatistik olarak farklılıklar tespit edilmiştir. Benzer şekilde ayvalarda yapılan bazı çalışmalarda da muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarının arttığı bildirilmiştir (Türk ve Memiçoğlu, 1994; Akbari ve Rahemi, 2004; Eren vd., 2008; Güneş, 2009; Sakaldaş vd., 2009). Çalışmada, farklı muhafaza koşullarındaki 1., 2. ve 3. derim meyvelerinde ağırlık kaybı ortalamaları sırasıyla, NA’da muhafaza sonunda %8.6, %8.9 ve %7.3, KA’da muhafaza sonunda %2.3, %3.4 (DKA %2.6), %2.0, ikinci yıl NA’da muhafaza sonunda %7.5, %6.2 ve %6.1, KA’da muhafaza sonunda %2.4, %3.1 (DKA %3.2), %2.9 olarak ölçülmüştür. Burada NA muhafazasında KA ve DKA’ya göre muhafaza süresi daha kısa (6 ay) olmasına rağmen oldukça önemli farklılık ortaya çıkmıştır. KA ve DKA’da depolama sırasında ortam neminin daha yüksek seviyelerde tutulması, meyvelerin daha az ağırlık kaybetmesinde en önemli faktördür. Bunun yanında KA ve DKA koşullarında atmosfer bileşiminin meyvelerin solunum hızını baskılaması da etkilidir (Thompson, 2010). 1. derim meyvelerinin muhafaza sonunda, ağırlık kaybı ilk ve ikinci yıl sırasıyla %5.5-5.0 olurken, bu değerler 2. ve 3. derim meyvelerinde sırasıyla, %4.9-4.2, ve %4.7-4.5 olarak kaydedilmiştir. Genel olarak, derim tarihlerine göre en fazla

ağırlık kayıpları 1. derim meyvelerde kaydedilirken, 2. ve 3. derim meyvelerden daha düşük ve birbirlerine yakın değerler alınmıştır. Depolama başlangıcında yapılan sıcaklık koşullandırma uygulamasında meyvelerde ortalama %1.2 ağırlık kaybı olmuş ve bu kayıp oranı depolama boyunca etkisini sürdürmüştür. Dolayısıyla sıcaklık koşullandırması uygulanan meyvelerde ağırlık kaybı daha yüksek olmuştur. Sıcaklık koşullandırması yapılan meyvelerde bu kayıp miktarı ile depolamaya başlandığı için tüm dönemlerde ve koşullarda uygulama yapılanlarda daha yüksek ağırlık artışı ile karşılaşmıştır. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırmasının ağırlık kayıpları üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Tüm derim ve depolama koşullarında depolama öncesi uygulama yapılanların genel ortalaması ilk ve ikinci yıl sırasıyla %3.8-3.6 oluken, bu değerler uygulama yapılmayanlarda ise %2.8-2.5 olarak gerçekleşmiştir. Soğukta muhafaza öncesi oda koşullarında bekletme uygulaması sırasında hem ortam sıcaklığının yüksek olması hem de ortam oransal neminin düşük olması bu ağırlık artışında etkili olmuştur. Muhafaza sürelerinin sonunda sıcaklık koşullandırması yapılan meyvelerin daha fazla ağırlık kaybı göstermesi, NA'da depolamada farklı olarak açığa çıkmıştır. Özellikle ilk yıl NA'da depolanan sıcaklık koşullandırması yapılmayan meyvelerin ağırlık kaybı daha yüksek çıkarken, ikinci yıl 1. derim ve 2. derim meyvelerinde kayıp miktarı birbirine yakın çıkmış (fakat uygulama yapılmayanlar düşük kayıp göstermiş), 3. derim meyvelerinde de ilk yıla benzer sonuçlar alınmıştır. NA'da muhafaza sırasında depolama başlangıcında sıcaklık koşullandırma uygulamasında ortalama %1.2 olan kayıp miktarı farkı depolama sonuna doğru kaybolmakta hatta uygulama yapılmayan meyvelerin ağırlık artışı daha fazla olarak ortaya çıkmaktadır.

Çalışmada tüm uygulamalar birlikte değerlendirildiğinde muhafaza koşullarının ağırlık kaybında en önemli faktör olduğu ortaya çıkmaktadır. Özellikle KA ve DKA'da depolama ağırlık kaybını oldukça sınırlandırmıştır. Bunun yanında muhafaza süresi de ağırlık artışında önemli diğer bir faktördür. Denemede kullanılan sıcaklık koşullandırma uygulaması da ağırlık artışına sebep olmuştur. Ağırlık kaybı verileri değerlendirildiğinde her iki yılda da, ağırlık kaybı miktarları bakımından üç grubun oluştuğu görülmüştür. En az ağırlık kaybı ile karşılaşılan uygulamalar sıcaklık koşullandırması yapılmadan KA ve DKA'da depolama olurken, bunları

sıcaklık koşullandırması yapılan KA ve DKA meyveleri takip etmiştir. En fazla ağırlık kaybını ise NA'da depolanan meyveler vermiştir.

Eşme ayva çeşidinde soğukta muhafaza sonunda raf ömrü koşullarında da ağırlık kaybı artışı devam etmiştir. Benzer bulgular Güneş (2008b) ve Güneş ve Köksal (2005)'in ayvalarda yaptığı çalışmalarda da elde edilmiştir. Ağırlık kaybı değişimlerinde yine soğukta muhafaza sırasında elde edilen değişimlere benzer değişimler görülmüştür. Fakat soğukta muhafaza sırasında meydana gelen ağırlık kaybı bakımından uygulamalar 3 gruba ayrılırken, raf ömrü koşullarında farklılık 2 gruba düşmüştür. Raf ömrü koşulları sırasında depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi daha da azalmıştır. Dolayısıyla sadece depolama şeklinin ağırlık kaybına etkisi en bariz şekilde ortaya çıkmıştır. NA koşullarında depolanan meyveler oda koşullarında yine en fazla ağırlık kaybı görürken, bunları KA ve DKA depolama koşullarından çıkartılan meyveler takip etmiştir. Depolama periyodu sonunda (depolama+raf ömrü) genel olarak NA koşullarında %10-11 civarında kayıplar görülürken, KA ve DKA koşullarında bu kayıp miktarları %4-6 arasında gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.9. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45	2.3	2.9	0.5	2.0	2.0	2.8	0.3	1.9	0.3	1.9	0.4	1.4	0.1	1.2	0.8 f ⁵ b ⁷	2.0 d a	1.4 F ²
90	4.9	4.9	0.6	2.0	5.3	5.0	0.5	2.3	0.7	2.2	1.7	2.3	0.3	1.5	2.0 d b	2.9 c a	2.5 D
135	6.7	6.2	0.7	2.1	7.1	6.5	0.7	2.6	0.9	2.4	5.3	5.2	1.0	2.1	3.2 c b	3.9 b a	3.5 B
180	9.0	8.1	0.9	2.3	9.0	8.7	1.0	3.0	1.1	2.7	7.8	6.9	1.1	2.6	4.3 b b	4.9 a a	4.6 A
225			1.2	2.7			1.6	3.6	1.6	3.0			1.2	2.8	1.4 e b	3.0 c a	2.2 E
270			1.3	3.4			2.1	4.7	1.6	3.5					1.7 de b	3.9 b a	2.8 C
Uygulama Ort.	5.7 a ⁴	5.5 a	0.9 f b ⁶	2.4 de a	5.9 a	5.8 a	1.0 f b	3.0 c a	1.0 f b	2.6 cd a	3.8 b	3.9 b	0.7 f b	2.1 e a	2.8 B ³	3.8 A	
Genel Ort.	5.6 A ¹		1.7 D		5.8 A		2.0 C		1.8 CD		3.9 B		1.4 E				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0C}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.10. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45	1.9	3.2	0.2	2.2	1.2	2.4	0.2	1.8	0.5	1.8	1.0	1.9	0.2	1.7	0.8 h ⁵ b ⁷	2.1 ef a	1.4 E ²
90	3.7	4.5	0.6	2.4	2.6	3.5	0.7	2.1	0.9	2.2	2.3	2.8	0.8	2.1	1.6 g b	2.8 d a	2.2 D
135	5.2	5.7	0.7	2.5	3.8	4.8	1.0	2.2	1.1	2.4	4.3	4.2	1.1	2.4	2.4 e b	3.5 bc a	3.0 B
180	7.3	7.6	0.9	2.7	5.8	6.6	1.5	2.6	1.7	2.9	6.3	6.0	1.5	3.3	3.6 b b	4.5 a a	4.1 A
225			1.3	2.9			2.1	2.9	2.2	3.4			2.1	3.7	1.9 fg b	3.2 c a	2.6 C
270			1.6	3.3			2.7	3.4	2.7	3.7					2.3 e b	3.5 bc a	2.9 B
Uygulama Ort.	4.5 b ⁴ b ⁶	5.3 a a	0.9 h b	2.7 e a	3.4 d b	4.3 b a	1.4 fg b	2.5 e a	1.5 f b	2.7 e a	3.5 d	3.7 c	1.1 g b	2.7 e a	2.5 B ³	3.6 A	
Genel Ort.	4.9 A ¹		1.8 E		3.8 B		1.9 E		2.1 D		3.6 C		1.9 E				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.11. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	3.9	3.9	2.2	3.4	3.2	3.7	1.5	2.9	1.6	2.8	2.0	2.9	1.8	2.8	2.3 h ⁵ b ⁷	3.2 g a	2.8 E ²
90+7	7.4	6.9	3.4	4.2	7.3	6.7	2.7	3.8	2.8	3.5	3.5	4.2	2.3	3.2	4.2 f	4.6 ef	4.4 D
135+7	9.2	8.1	3.1	4.0	9.3	8.4	3.1	4.4	3.1	3.9	7.3	7.3	3.0	4.6	5.4 cd	5.8 c	5.6 B
180+7	11.8	10.1	3.7	4.5	11.4	10.9	3.8	5.1	3.7	4.5	10.5	10.0	4.2	5.2	7.0 ab	7.2 a	7.1 A
225+7			4.1	5.1			4.7	5.8	3.7	4.7			4.2	5.1	4.2 f b	5.2 d a	4.7 C
270+7			4.2	5.2			6.1	8.2	4.6	6.2					5.0 de b	6.5 b a	5.8 B
Uygulama Ort.	8.1 bc ⁴ a ⁶	7.2 c b	3.5 a b	4.4 ab a	7.8 f b	7.4 fg a	3.7 e b	5.0 f a	3.2 d b	4.3 d a	5.8 h i	6.1 i	3.1 gh b	4.2 h i a	5.3 B ³	5.9 A	
Genel Ort.	7.7 A ¹		3.9 D		7.6 A		4.3 C		3.8 E		6.0 B		3.6 E				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.12. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	3.6	4.3	2.1	3.5	2.3	3.2	1.3	2.7	1.6	2.7	2.1	2.8	1.4	2.5	2.1 ^{ÖD5} b ⁷	3.1 a	2.6 F ²
90+7	5.8	6.4	2.7	4.2	4.4	5.1	2.5	3.4	2.6	3.5	4.4	4.5	2.9	3.7	3.6 b	4.4 a	4.0 E
135+7	7.2	7.5	3.0	4.0	5.6	6.4	3.1	3.7	2.8	3.9	6.7	5.7	3.1	4.2	4.5 b	5.1 a	4.8 D
180+7	9.8	9.6	3.5	4.6	8.1	8.4	3.7	4.6	3.7	5.0	8.7	8.2	4.6	5.5	6.0 b	6.6 a	6.3 A
225+7			4.3	5.6			5.2	5.6	4.5	5.6			6.3	7.7	5.1 b	6.1 a	5.6 C
270+7			4.4	6.1			6.6	6.8	5.8	6.0					5.6 b	6.3 a	6.0 B
Uygulama Ort.	6.6 a ⁴	7.0 a	3.3 f b ⁶	4.7 de a	5.1 cd b	5.8 b a	3.8 f b	4.5 e a	3.5 f b	4.4 e a	5.5 bc	5.3 bc	3.7 f b	4.7 de a	4.9 B ³	5.6 A	
Genel Ort.	6.8 A ¹		4.0 B		5.5 AB		4.1 B		4.0B		5.4 AB		4.2 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.3. Suda çözüner kuru madde (SÇKM) miktarı (%)

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza süresi boyunca SÇKM (%) miktarı üzerine etkileri Çizelge 4.12, 4.14, 4.15 ve 4.16'da verilmiştir.

Meyve suyunda ölçülen suda çözüner kuru maddelerin büyük bölümünü şekerler oluşturmaktadır. Meyvelerde SÇKM ile birlikte TEA miktarı tat oluşumunda etkilidir. Denemede her iki yılda da tüm muhafaza koşullarında depolamanın ilk dönemlerinde SÇKM miktarlarında hafif bir artış gözlenmiş, depolamanın ilerleyen dönemlerinde ise düşüş görülmüştür. Benzer bulgular Vangdal (1982), Güneş (2009) ve Şen (2000)'in çalışmalarında ortaya konulmuştur. Denemede her iki yılda da derim zamanı ilerledikçe SÇKM miktarları artmıştır. Eşme ayva çeşidinde ilk yıl 1., 2. ve 3. derimde SÇKM miktarı sırasıyla %14.2, %14.8 ve %15.0, ikinci yılda ise %12.6, %13.3 ve %13.5 olarak ölçülmüştür. Depolamanın ilk aylarında ilk iki dönemde derilen meyvelerde SÇKM miktarları kısmen yükselirken, son derim meyvelerinde bu artışlar genellikle görülmemiştir. Bu durum ilk iki derim döneminde meyvelerde hala olgunlaşmaya bağlı şeker sentezinin devam etmesiyle açıklanabilir. Meyvelerin derim-depo kombinasyonu ortalamaları istatistiki olarak her iki yılda önemli çıkmıştır. Fakat bu farklılığın oluşumunda depolama koşullarının etkisinden çok derim tarihinin etkili olduğu görülmüştür. Aynı dönemde derilen fakat farklı koşullarda depolanan meyvelerin ortalama SÇKM değerleri aynı grupta yer almıştır.

Çalışmada ön koşullandırmanın SÇKM üzerine etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemli olmuştur. Derim-depo kombinasyonu ile depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamaları arasındaki interaksiyon her iki yılda da önemsiz çıkmıştır. Depolama öncesi meyvelere 10 gün süreyle 20°C'de bekletme uygulaması SÇKM üzerinde belirgin değişikliklere sebep olmamıştır.

Raf ömrü çalışmalarında SÇKM değerlerinde depolama dönemleri ilerledikçe düşüş kaydedilmiştir. Genel olarak muhafaza süresi boyunca meydana gelen SÇKM değişimleri raf ömrü koşullarında da benzer şekilde görülmüştür. Raf ömrü

alışmalarında sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Derim-depo kombinasyonu istatistiki olarak önemli bulunmuş, özellikle 1D-NA, 1D-KA ve 2D-DKA kombinasyonu uygulamalarından muhafaza süresi boyunca daha yüksek SÇKM değerleri elde edilmiştir.



Çizelge 4.13. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin SÇKM (%) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	14.2	14.2	14.2	14.2	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	15.0	15.0	15.0	15.0	14.7 ^{ÖD5}	14.7	14.7 B ²
45	16.5	17.0	16.0	16.7	15.6	14.4	15.4	15.1	16.2	15.3	15.3	16.0	15.0	15.3	15.7	15.7	15.7 A
90	16.5	16.0	16.8	15.4	16.2	15.8	16.5	16.7	16.3	16.0	15.7	13.6	14.6	14.4	16.1 a ⁷	15.4 b	15.7 A
135	15.3	15.1	15.6	16.3	16.4	14.8	15.2	14.4	15.0	15.7	13.6	12.8	14.3	12.5	15.1	14.5	14.8 B
180	14.0	15.4	14.6	16.0	15.8	15.3	14.8	14.1	14.9	14.3	15.4	13.9	13.0	12.9	14.7	14.6	14.6 B
225			14.5	15.0			15.0	14.5	14.6	12.8			14.0	13.2	14.5	13.9	14.2 C
270			15.3	13.7			14.9	14.4	15.2	14.6					15.2 a	14.2 b	14.7 B
Uygulama Ort.	15.3 ^{OD4}	15.5	15.3	15.3	15.8 ^{a6}	15.0 ^b	15.2	14.8	15.3	14.8	15.0	14.3 ^a	14.3 ^b	13.9	15.1 ^{OD3}	14.7	
Genel Ort.	15.4 A ¹		15.3 AB		15.4 AB		15.0 B		15.0 B		14.6 C		14.1 D				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.14. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin SÇKM (%) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	12.6	12.6	12.6	12.6	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.5	13.5	13.5	13.5	13.2 ^{ÖD5 ÖD7}	13.2	13.2 B ²
45	14.0	13.4	14.4	13.7	13.6	13.7	13.4	13.8	14.6	14.2	13.2	12.8	12.5	12.8	13.7	13.5	13.6 A
90	13.7	13.9	13.8	14.6	14.6	14.0	13.2	13.2	13.1	13.8	12.3	13.0	12.4	12.2	13.3	13.5	13.4 AB
135	13.4	13.3	13.5	12.8	13.4	13.4	13.2	12.9	13.1	13.8	11.8	12.2	11.8	11.8	12.9	12.9	12.9 C
180	12.8	14.1	12.4	12.5	13.8	12.5	12.1	12.4	12.9	12.3	11.6	11.7	11.7	11.1	12.5	12.4	12.4 D
225			12.8	12.5			12.0	12.3	12.1	11.9			10.7	10.3	11.9	11.7	11.8 E
270			12.1	11.8			11.8	11.0	11.7	12.3					11.8	11.7	11.8 E
Uygulama Ort.	13.3 ^{OD4 OD6}	13.5	13.1	12.9	13.7	13.4	12.7	12.7	13.0	13.1	12.5	12.6	12.1	11.9	12.7 ^{OD3}	12.7	
Genel Ort.	13.4 A ¹		13.0 B		13.6 A		12.7 C		13.0 B		12.6 C		12.0 D				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.15. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda SÇKM (%) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel	
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.	
45+7	17.4	16.0	16.1	16.1	16.2	15.1	15.7	16.2	16.7	15.5	15.3	15.6	15.6	14.8	16.1 ^{OD5}	<i>a</i> ⁷	15.6 <i>b</i>	15.9 A ²
90+7	15.4	16.2	16.2	16.0	15.8	15.1	15.5	15.4	15.4	14.7	15.2	14.4	14.1	14.7	15.4	15.2	15.3	B
135+7	15.1	15.1	15.5	15.7	14.8	14.1	14.1	14.4	15.9	15.5	14.2	15.0	14.4	14.8	14.9	14.9	14.9	C
180+7	13.3	15.5	15.5	15.8	15.4	15.4	15.2	14.2	15.4	15.2	15.8	13.8	14.9	14.4	15.1	14.9	15	BC
225+7			14.5	14.5			14.4	14.1	16.1	15.5			14.8	15.1	15.0	14.8	14.9	C
270+7			14.8	15.2			13.5	14.3	15.5	13.7					14.6	14.4	14.5	D
Uygulama Ort.	15.3 _{OD4}	15.7	15.4	15.5	15.6	14.9	14.7	14.8	15.8 _{a⁶}	15.0 _b	15.1	14.7	14.8	14.8	15.1 ^{OD3}	14.9		
Genel Ort.	15.5 A ¹		15.5 A		15.2 A		14.8 B		15.4 A		14.9 B		14.8 B					

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.16. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda SÇKM (%) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	13.8	14.4	14.0	13.8	14.3	13.3	13.8	13.8	13.4	13.2	13.3	12.6	12.8	12.4	13.6 ^{ÖD5}	13.3 ^{ÖD7}	13.5 A ²
90+7	14.4	15.2	14.3	14.0	13.7	14.1	13.1	13.5	12.5	13.4	12.0	12.8	11.5	11.8	13.1	13.5	13.3 A
135+7	13.8	13.4	13.5	13.7	13.5	12.9	12.5	11.9	12.3	13.3	12.2	11.8	11.4	11.3	12.7	12.6	12.7 B
180+7	13.6	13.4	12.7	12.8	13.0	12.9	11.7	10.8	11.9	12.4	12.4	11.0	11.3	10.0	12.4	11.9	12.1 C
225+7			13.0	12.9			11.5	10.8	11.2	11.5			10.3	9.9	11.5	11.3	11.4 E
270+7			13.4	11.8			10.9	11.9	11.2	11.3					11.8	11.7	11.7 D
Uygulama Ort.	13.9 ^{OD4}	14.1 ^{OD6}	13.5	13.2	13.6	13.3	12.2	12.1	12.1	12.5	12.5	12.0	11.4	11.1	12.5 ^{OD3}	12.4	
Genel Ort.	14.0 A ¹		13.3 B		13.5 B		12.2 C		12.3 C		12.3 C		11.3 D				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.4. pH değeri

Denemede 3 farklı derim zamanı ve NA, KA ve DKA depolama koşullarının muhafaza boyunca pH değişimi üzerine etkisi Çizelge 4.17, 4.18, 4.19 ve 4.20'de verilmiştir.

Çalışmada meyve suyu pH değerinde her iki yılda da (özellikle ikinci yıl), muhafaza süresi uzadıkça artış görülmüştür. Eşme ayva çeşidinde benzer depolama çalışması yapan Türk ve Memiçoğlu (1994) ile Eren vd. (2008) muhafaza süresince pH değerlerinin yükseldiğini bildirmişlerdir. Depolama başlangıcında 1., 2. ve 3. derimde pH değeri ilk yıl sırasıyla 2.76, 3.12 ve 2.95 iken, bu değerler ikinci yıl 2.53, 2.72 ve 2.57 olarak ölçülmüştür. Çalışmanın her iki yılında da 1. derimden 2. derime meyvelerin pH değeri yükselme gösterirken son derim tarihinde bir azalış göstermiştir. Muhafaza sürelerinin pH değeri üzerine etkisi her iki yılda istatistik olarak önemli bulunmuş ve muhafaza süreleri uzadıkça pH değerleri yükselmiştir. Burada pH değerlerindeki artışlar meyvenin olgunlaşmasının devam etmesi ve meyvenin hayatını devam ettirebilmesi için bünyesinde bulunan organik asitleri enerji ihtiyacını karşılamak için harcamasıyla ilişkilendirilebilir. Türk ve Memiçoğlu (1994) ayvalarda pH değerinin artmasıyla enzimatik faaliyetlerin arttığını ve ayvalarda meyve eti kahverengileşme bozukluğunun başladığını bildirmişlerdir. Ünal vd. (2010), Eşme ve Kalecik ayva çeşitlerinde yürütülen bir araştırmada, meyvelerin kararmasında etkili olan polifenol oksidaz (PPO) enziminin en aktif olduğu pH değerini 4.5 olarak bildirmişlerdir.

Sıcaklık koşullandırma uygulamasının meyvelerin pH değeri üzerine etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. İlk yıl ön koşullandırma yapılan ve yapılmayan meyvelerin pH değerleri sırasıyla 3.07 ve 3.11 iken, bu değerler ikinci yıl 3.19 ve 3.22 olarak bulunmuştur.

Meyvelerin soğuk depolama sonrası raf ömrü koşullarında meyve suyu pH değerlerindeki değişim yine soğuk depolama süresince elde edilen değişime benzerlik göstermiştir. Muhafaza periyodu uzadıkça pH değerinde artış meydana gelmiştir. Muhafaza süresinin pH değeri üzerine etkisi her iki deneme yılında da

istatistik olarak önemli bulunurken, sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi önemsiz bulunmuştur.



Çizelge 4.17. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve suyu pH'sı üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	2.76	2.76	2.76	2.76	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	2.95	2.95	2.95	2.95	2.97 ^{ÖD5}	2.97	2.97 ^{ÖD2}
45	2.91	2.88	2.76	2.88	3.09	3.00	3.02	3.07	3.09	3.12	3.10	3.05	3.11	3.06	3.01	3.01	3.01
90	2.50	2.53	2.67	2.54	2.95	3.06	2.98	3.03	2.96	3.07	3.21	3.28	3.17	3.26	2.92	2.97	2.94
135	2.40	2.57	2.60	2.75	3.00	3.13	3.18	3.25	3.12	3.23	3.31	3.14	3.57	3.07	3.03	3.02	3.02
180	3.28	3.21	3.25	3.21	3.45	3.55	3.56	3.76	3.46	3.58	3.00	3.27	3.17	3.25	3.31	3.40	3.36
225			3.15	3.20			2.97	3.38	3.10	3.29			2.44	2.67	2.91 ^{b7}	3.14 ^a	3.03
270			3.44	3.48			3.30	3.35	3.33	3.33					3.35	3.39	3.37
Uygulama Ort.	2.77 ^{OD4 OD6}	2.79	2.95	2.97	3.12	3.17	3.16	3.28	3.17	3.25	3.11	3.14	3.07	3.04	3.07 ^{OD3}	3.11	
Genel Ort.	2.78 E ¹		2.96 D		3.15 AB		3.22 A		3.21 A		3.13 BC		3.06 C				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.18. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve suyu pH'sı üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	2.53	2.53	2.53	2.53	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.57	2.57	2.57	2.57	2.62 ^{ÖD5 ÖD7}	2.62	2.62 E ⁶
45	2.76	2.87	2.89	2.87	3.11	2.94	2.89	2.97	2.92	2.93	2.73	2.82	2.91	2.79	2.89	2.88	2.88 C
90	2.83	2.90	2.85	2.95	2.68	2.77	2.70	2.74	2.76	2.74	2.87	2.92	2.90	2.91	2.80	2.85	2.82 D
135	3.01	3.04	2.98	3.11	3.10	3.09	3.01	3.08	3.10	3.08	2.56	2.58	2.49	2.59	2.89	2.94	2.91 C
180	3.33	3.38	3.45	3.51	3.42	3.51	3.61	3.61	3.51	3.56	3.34	3.27	3.17	3.41	3.40	3.46	3.43 B
225			3.65	3.81			3.84	3.77	3.84	3.86			3.95	4.09	3.82	3.88	3.84 A
270			3.86	3.99			4.06	4.05	4.00	3.78					3.98	3.94	3.92 A
Uygulama Ort.	2.89 ^{OD4 OD6}	2.94	3.17	3.25	3.01	3.01	3.26	3.28	3.27	3.24	2.81	2.83	3.00	3.06	3.19 ^{OD3}	3.22	
Genel Ort.	2.92 C ¹		3.21 A		3.01 B		3.27 A		3.25 A		2.82 D		3.03 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.19. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve suyu pH'sı üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	3.21	3.18	3.09	3.08	2.52	2.61	2.54	2.58	2.60	2.69	2.73	2.69	2.76	2.74	2.78 ^{OD5 OD7}	2.80	2.79 C ²
90+7	2.80	2.89	2.76	2.73	2.41	2.41	2.39	2.44	2.38	2.39	2.02	1.96	2.26	2.21	2.43	2.43	2.43 D
135+7	3.46	3.49	3.51	3.49	3.01	3.17	3.17	3.23	2.78	2.95	3.09	3.12	3.12	3.26	3.16	3.24	3.20 B
180+7	3.43	3.42	3.38	3.38	3.45	3.66	3.40	3.47	3.22	3.31	3.23	3.20	3.26	3.32	3.34	3.39	3.36 A
225+7			3.49	3.38			3.45	3.38	3.32	3.35			3.30	3.29	3.39	3.35	3.37 A
270+7			3.37	3.45			3.33	3.32	3.26	3.29					3.32	3.36	3.34 A
Uygulama Ort.	3.22 _{OD4 OD6}	3.24	3.26	3.25	2.85	2.96	3.05	3.07	2.93	3.00	2.77	2.74	2.94	2.96	3.07 ^{OD3}	3.10	
Genel Ort.	3.23 A ¹		3.26 A		2.90 C		3.06 B		2.96 C		2.76 D		2.95 C				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.20. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve suyu pH'sı üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	2.68	2.82	2.73	2.78	2.73	2.83	2.74	2.83	2.73	2.78	2.88	2.98	2.94	3.04	2.78 ^{ÖD5} ^{ÖD7}	2.87	2.82 F ²
90+7	2.85	2.78	2.82	2.84	3.05	3.04	3.05	2.96	3.12	3.11	2.69	2.86	2.77	2.83	2.91	2.92	2.91 E
135+7	2.95	3.12	3.03	3.13	3.14	3.20	3.17	3.29	3.20	3.17	2.92	3.09	3.10	3.21	3.07	3.17	3.12 D
180+7	3.12	3.17	3.19	3.23	3.73	3.72	3.84	3.85	3.76	3.78	3.17	3.38	3.29	3.58	3.44	3.53	3.49 C
225+7			3.51	3.57			3.77	3.79	3.77	3.91			3.92	4.05	3.74	3.83	3.79 A
270+7			3.62	3.67			3.63	3.67	3.72	3.77					3.65	3.70	3.68 B
Uygulama Ort.	2.90 ^{OD4} ^{OD6}	2.97	3.15	3.20	3.16	3.20	3.37	3.40	3.38	3.42	2.91	3.08	3.20	3.34	3.26 B ³	3.33 A	
Genel Ort.	2.94 D ¹		3.18 C		3.18 C		3.38 AB		3.40 A		3.00 D		3.27 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.5. Titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı (g/100 ml)

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza boyunca TEA (g/100 ml) miktarı üzerine etkileri Çizelge 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24’de verilmiştir.

Taze meyvelerin çoğu organik asitlerce zengindir. Meyvelerin bünyesinde bulunan bu asitler olgunlaşma sırasında azalır. Asitlerin azalışında solunumda kullanılmaları ve onların şekerlere dönüşümü etkilidir (Kader 2002b). Organik asitlerin birçok çeşidi olmakla birlikte malik asit meyvelerde en fazla bulunan asitlerden biridir. Ayva meyvelerinde yapılan biyokimyasal çalışmalarda asit miktarları belirlenmiştir. 7 farklı ayva çeşidinde meyvelerin kabuğunda ve pulpunda bulunan organik asitlerin ve miktarlarının belirlendiği çalışmada sitrik, askorbik, malik, quinic, şikimik ve fumarik asitler tespit edilmiştir. Birkaç örnekte de okzalik asit bulunmuştur. Bu asitlerden hem kabukta hem de pulpta en fazla malik asit bulunmuş, bunu sitrik ve askorbik asitler takip etmiştir (Silva vd., 2002). İspanya’da yetiştirilen 5 farklı ayva klonunda okzalik, tartarik, malik, askorbik, asetik, sitrik ve fumarik olmak üzere 7 adet organik asit incelenmiş, bunlardan malik asit en fazla bulunan asit olmuştur. Bunu da tartarik ve askorbik asit takip etmiştir (Rodriguez-Guisado vd. 2009).

TEA muhafaza sırasında tüm depolama koşullarında sürekli azalış göstermiştir. Türk ve Memiçoğlu, (1994), Güneş (2009), Eren vd. (2008)’nin bulguları elde ettiğimiz sonuçları doğrulamaktadır. Muhafaza süresi başlangıcında 1. derimde elde edilen meyvelerin ortalama TEA değeri 1.10 g/100 ml iken, muhafaza süresinin sonunda 0.41-0.55 g/100 ml’ye düşmüştür. Benzer azalmalar 2. ve 3. derimde de görülmüştür. 2. ve 3. derimde başlangıçta 1.12 ve 1.18 g/100 ml olan TEA değerleri, depolama sonunda sırasıyla 0.40-0.76 ve 0.41-0.74 g/100 ml’ye kadar düşmüştür. İkinci yılda da benzer şekilde 1. derimde meyvelerin TEA değeri 0.96 g/100 ml iken, muhafaza sonunda 0.29-0.60 g/100 ml’ye kadar azalmıştır. 2. ve 3. derimlerde 0.82 ve 0.85 g/100 ml olan asitlik değerleri depolama sonunda sırasıyla 0.25-0.62 ve 0.19-0.34 g/100 ml olarak bulunmuştur. Tüm depolama koşullarında meyvelerin TEA değerleri muhafaza sürelerinin sonunda oldukça düşük seviyelere inmiştir. Meyvelerde TEA

gelişme ve olgunlaşmayla birlikte solunumda kullanılma, pektin parçalanması sonucu açığa çıkan katyonlarla nötrleşme, kristalleşme vb. sebeplerden dolayı azalma eğilimindedir (Karaçalı, 2009).

Genel olarak sıcaklık koşullandırma uygulamasının TEA değişimi üzerine etkisi önemli olmuştur. İlk yıl ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin TEA değerleri sırasıyla 0.78 g/100 ml ve 0.73 g/100 ml iken, ikinci yıl bu değerler aynı sırayla 0.59 g/100 ml ve 0.56 g/100 ml olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi uygulama yapılmayan meyvelerin TEA değerleri daha yüksek ölçülmüştür. Fakat aynı derim-depo kombinasyonu içerisinde sıcaklık koşullandırma uygulamaları her iki yılda istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Raf ömrü çalışmalarında oda koşullarında TEA değerleri soğukta muhafazaya göre daha düşük seviyelerde bulunmuştur. Güneş (2008a), bizim çalışmamızla uyumlu bir şekilde, Kalecik ayva çeşidinde oda koşullarında TEA değerlerinin daha da düştüğünü bildirmiştir. Raf ömrü çalışmasında sıcaklık koşullandırma uygulamasının TEA üzerine etkisi ilk yıl istatistik olarak önemsiz iken, ikinci yıl önemli çıkmıştır. Fakat her iki uygulamanın ortalama TEA değerleri birbirlerine yakın olmuştur.

Çizelge 4.21. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin TEA (g/100 ml) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	1.10	1.10	1.10	1.10	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.18	1.18	1.18	1.18	1.13 ^{OD5}	1.13	1.13 A ²
45	1.01	1.05	1.07	0.93	1.02	1.11	1.07	0.87	0.97	0.96	1.21	1.25	1.24	1.24	1.08	1.06	1.07 B
90	1.01	0.92	0.99	0.96	0.93	0.80	0.97	0.87	0.98	0.91	0.95	0.70	0.97	0.86	0.97 a ⁷	0.86 b	0.92 C
135	0.85	0.80	0.79	0.71	0.83	0.56	0.60	0.50	0.60	0.65	0.87	0.65	0.66	0.86	0.74 a	0.68 b	0.71 D
180	0.50	0.55	0.52	0.55	0.76	0.62	0.47	0.39	0.53	0.52	0.74	0.49	0.48	0.51	0.57	0.52	0.54 E
225			0.45	0.44			0.47	0.38	0.41	0.38			0.46	0.41	0.45	0.40	0.42 F
270			0.41	0.44			0.40	0.40	0.44	0.48					0.42	0.44	0.43 F
Uygulama Ort.	0.89 ^{OD4 OD6}	0.88	0.76	0.73	0.93	0.84	0.73	0.65	0.72	0.72	0.99	0.85	0.83	0.84	0.78 A ³	0.73 B	
Genel Ort.	0.89 A ¹		0.75 C		0.89 A		0.69 D		0.72 CD		0.92 A		0.84 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.22. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin TEA (g/100 ml) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	0.96	0.96	0.96	0.96	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.85	0.85	0.85	0.85	0.87 ^{ÖD5 ÖD7}	0.87	0.87 A ²
45	0.94	0.69	0.81	0.76	0.78	0.78	0.81	0.71	0.86	0.95	0.83	0.77	0.74	0.74	0.83	0.77	0.80 B
90	0.79	0.75	0.80	0.72	0.91	0.71	0.84	0.73	0.69	0.82	0.67	0.64	0.66	0.58	0.77	0.71	0.74 C
135	0.69	0.65	0.69	0.54	0.58	0.58	0.73	0.66	0.61	0.62	0.46	0.45	0.47	0.43	0.60	0.56	0.58 D
180	0.60	0.60	0.49	0.47	0.62	0.47	0.37	0.43	0.45	0.48	0.34	0.33	0.31	0.28	0.45	0.44	0.45 E
225			0.42	0.32			0.31	0.35	0.30	0.32			0.22	0.19	0.31	0.29	0.30 F
270			0.34	0.29			0.25	0.26	0.26	0.34					0.28	0.30	0.29 F
Uygulama Ort.	0.80 ^{OD4 OD6}	0.73	0.65	0.58	0.74	0.67	0.59	0.57	0.57	0.62	0.63	0.61	0.54	0.51	0.59 A ³	0.56 B	
Genel Ort.	0.76 A ¹		0.61 CD		0.71 B		0.58 E		0.6 DE		0.62 C		0.53 F				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.23. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda TEA (g/100 ml) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	0.93	0.85	0.83	0.81	1.07	0.91	0.99	1.01	1.04	0.93	1.10	1.13	1.00	0.98	0.99 ^{ÖD5}	0.95 ^{ÖD7}	0.97 A ²
90+7	0.82	0.82	0.83	0.82	0.77	0.71	0.72	0.73	0.79	0.81	0.73	0.76	0.66	0.76	0.76	0.77	0.77 B
135+7	0.63	0.69	0.66	0.62	0.60	0.50	0.44	0.47	0.68	0.64	0.59	0.62	0.64	0.68	0.60	0.60	0.6 C
180+7	0.59	0.65	0.66	0.59	0.58	0.47	0.46	0.45	0.53	0.56	0.67	0.57	0.62	0.62	0.59	0.56	0.57 C
225+7			0.51	0.47			0.46	0.44	0.57	0.58			0.62	0.55	0.54	0.51	0.52 D
270+7			0.44	0.40			0.34	0.42	0.43	0.53					0.40	0.45	0.42 E
Uygulama Ort.	0.74 ^{OD4}	0.75 ^{OD6}	0.65	0.62	0.76	0.65	0.57	0.58	0.67	0.68	0.77	0.77	0.71	0.72	0.65 ^{OD3}	0.64	
Genel Ort.	0.75 AB ¹		0.63 E		0.7 CD		0.58 F		0.67 D		0.77 A		0.71 BC				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.24. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda TEA (g/100 ml) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	0.75	0.68	0.78	0.78	0.79	0.71	0.85	0.68	0.76	0.70	0.85	0.71	0.69	0.64	0.78 ^{OD5} a ⁷	0.70 b	0.74 A ²
90+7	0.66	0.72	0.68	0.69	0.74	0.71	0.65	0.69	0.63	0.64	0.52	0.57	0.50	0.46	0.63	0.64	0.63 B
135+7	0.56	0.53	0.60	0.59	0.51	0.53	0.56	0.44	0.52	0.59	0.45	0.37	0.35	0.31	0.51	0.48	0.49 C
180+7	0.51	0.46	0.46	0.47	0.43	0.45	0.33	0.34	0.39	0.41	0.44	0.34	0.36	0.28	0.42	0.39	0.40 D
225+7			0.39	0.42			0.30	0.32	0.30	0.30			0.28	0.24	0.31	0.32	0.32 E
270+7			0.39	0.38			0.33	0.37	0.33	0.34					0.35	0.36	0.36 E
Uygulama Ort.	0.62 _{OD4}	0.60 _{OD6}	0.55	0.55	0.62	0.60	0.50	0.47	0.49	0.50	0.56	0.50	0.44	0.39	0.50 A ³	0.48 B	
Genel Ort.	0.61 A ¹		0.55 B		0.61 A		0.49 C		0.49 C		0.53 B		0.41 D				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.6. Meyve kabuk rengi (CIE, L*a*b* C* h°)

4.2.6.1. Meyve kabuk rengi L* değeri

Farklı zamanlarda derilen Eşme ayva meyvelerinin NA, KA ve DKA koşullarında muhafazası boyunca L* değerleri değişimi Çizelge 4.25, 4.26, 4.27 ve 4.28'de verilmiştir.

L* değeri rengin açıklık ve koyuluğunu ifade etmekte olup, hangi renk olduğundan bağımsız olarak ölçülmektedir. L* değeri 0-100 sayıları arasında değer alıp, yüksek değerler açıklığı, düşük değerler ise koyuluğu ifade eder. Çalışmada elde edilen kabuk rengi L* değerleri genellikle 65-80 arasında değerler almış olup açık renkleri göstermektedir. L* değeri bakımından muhafaza süreleri arasındaki farklılık her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Genel olarak L* değerinde muhafaza süresi başlarında önce kısa bir yükselişten sonra muhafaza süresinin sonlarına doğru sürekli bir düşüş görülmüştür. Derim dönemleri bakımından incelendiğinde ise depolama başlangıç L* renk değerleri 1., 2. ve 3. derimde sırasıyla ilk yıl 71.1-73.0, 76.1-77.7 ve 78.6-79.2 arasında, ikinci yıl 64.8-67.6, 70.3-75.2 ve 79.5-79.8 arasında yer almıştır. Derim zamanı ilerledikçe L* değerleri artmış ve meyve renklerinin daha açık ve parlak oldukları görülmüştür. Dönemsel olarak her derim tarihinde L* renk değeri değişimi farklılık göstermiştir. İlk derim meyvelerinde genel olarak L* değerlerinde depolama süresince genellikle artış görülmüş, depolama sonunda ise bu artış yatay bir hale dönmüştür. 2. dönemde ise sadece muhafazanın ilk döneminde hafif bir yükselişten sonra depolamanın sonuna doğru azalış görülmüştür. 3. dönem meyvelerinde ise başlangıç L* değerleri yüksek olmasından dolayı depolama boyunca sürekli bir azalış göstermiştir. Şen (2000), Eşme ayva çeşidinde 0°C'de 9 aylık muhafaza sırasında L* değerinin sürekli azaldığını bildirmiştir. Meyvelerin optimum dönemde derildiği iddia edilen bu çalışma bulguları bizim 2. ve 3. derim tarihinde elde ettiğimiz meyvelerdeki L* değeri değişimi ile uyum içerisindedir.

Meyve kabuk rengi L* değeri üzerine depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ön koşullandırma

yapılmayan ve yapılan meyvelerin ortalama L* renk değerleri 1. yıl sırasıyla 75.6, 76.5 ve 2. yıl ise 74.1 ve 75.9 olarak ölçülmüştür. Ön koşullandırma yapılan meyvelerde, uygulama sırasında L* değerinde uygulama yapılmayanlara göre artış görülmüştür. Ön koşullandırma uygulaması meyvelerin renklerinin daha açık ve parlak olmasını sağlamıştır. Aynı derim-depo kombinasyonu içerisinde sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi değerlendirildiğinde de özellikle 1. ve 2. derim meyvelerinde depolama koşulları arasında istatistiki olarak farklılık görülürken, 3. derim meyvelerinde istatistiki olarak farklılık görülmemiştir.

Ayva meyvelerinin 7 gün oda koşullarında bekletilmesi sonucunda L* değerlerinde tüm depolama koşullarında azalış görülmüş ve muhafaza süreleri arasında istatistik olarak önemli farklılık bulunmuştur. Muhafaza süresi boyunca meyvelerin renklerinde parlaklık azalmış ve matlaşmalar meydana gelmiştir. Oda koşullarında depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Bunun da 7 gün boyunca oda koşullarında olgunluğun ilerlemesiyle birlikte uygulama yapılan ve yapılmayan meyvelerdeki kabuk renklerinin birbirine yakın olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.25. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk L* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	73.0	71.4	71.4	71.1	77.0	77.7	77.1	77.1	76.4	76.1	78.7	79.2	78.6	78.9	76.0 de ⁵	75.9 de	76.0 B ²
45	75.4	78.7	72.8	75.1	77.8	79.6	76.4	79.1	74.4	76.9	78.8	78.5	77.3	78.5	76.1 de	78.0 a	77.1 A
90	77.9	79.2	73.4	76.4	77.4	78.4	76.7	78.4	75.2	76.9	78.5	77.7	77.1	77.8	76.6 cd b ⁷	77.8 ab a	77.2 A
135	78.5	79.2	73.4	76.7	76.6	77.5	76.3	77.4	76.6	75.7	77.4	77.2	76.0	76.7	76.4 d b	77.2 bc a	76.8 A
180	78.3	78.6	74.1	76.5	76.2	76.2	74.7	75.7	74.8	75.4	75.6	75.2	75.2	75.0	75.6 ef b	76.1 de a	75.8 B
225			73.5	75.7			74.4	74.6	74.1	75.3			74.8	74.3	74.2 g	75.0 f	74.6 C
270			72.8	75.2			73.0	72.2	71.1	73.4					72.3 h b	73.6 g a	72.9 D
Uygulama Ort.	76.6 c ⁴ b ⁶	77.4 ab a	73.1 g b	75.2 ef a	77.0 bc b	77.9 a a	75.5 e b	76.3 cd a	74.7 f b	75.7 de a	77.8 a	77.6 ab	76.5 c	76.9 bc	75.6 B ³	76.5 A	
Genel Ort.	77.0 BC ¹		74.1 F		77.4 AB		75.9 D		75.2 E		77.7 A		76.7 C				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.26. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk L* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	66.0	64.8	67.5	67.6	73.7	75.2	72.4	72.7	70.3	74.4	79.5	79.8	79.8	79.8	72.7 ^{0D5}	73.5	73.1 C ²
45	70.4	73.2	65.9	70.9	76.4	78.1	72.3	75.7	70.4	76.7	79.7	80.0	78.9	79.3	73.4 b ⁷	76.3 a	74.8 B
90	75.0	77.3	68.4	73.1	78.0	78.6	73.0	76.1	70.8	76.8	79.6	79.2	78.2	78.4	74.7 b	77.1 a	75.9 A
135	76.7	77.7	70.5	75.3	78.3	78.0	73.7	76.2	71.5	76.2	77.3	78.1	76.8	76.6	75.0 b	76.9 a	75.9 A
180	76.9	77.2	72.7	75.8	76.9	76.6	71.9	74.6	72.3	76.0	76.8	77.5	74.5	73.9	74.6 b	76.0 a	75.3 AB
225			73.5	75.8			70.3	73.4	72.5	75.9			73.1	73.8	72.4 b	74.7 a	73.5 C
270			73.9	75.5			71.1	70.4	72.0	75.3					72.3	73.7	73.0 C
Uygulama Ort.	73.0 ef ⁴	74.0 d	70.3 h b ⁶	73.4 de a	76.7 bc	77.3 b	72.1 fg b	74.2 d a	71.4 g b	75.9 c a	78.6 a	78.9 a	76.9 b	77.0 b	74.1 B ³	75.9 A	
Genel Ort.	73.5 C ¹		71.9 D		77 B		73.1 C		73.6 C		78.8 A		76.9 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.27. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk L* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	78.4	77.6	78.2	78.0	77.1	77.0	77.8	77.3	78.6	77.4	76.7	77.4	77.6	76.8	77.8 a ⁵	77.4 a	77.6 A ²
90+7	77.3	76.8	77.2	77.5	76.7	76.3	74.1	76.7	77.4	77.0	74.5	76.1	74.5	75.5	75.9 bc	76.6 b	76.3 B
135+7	76.2	76.9	77.8	76.7	75.3	75.2	73.2	75.0	74.9	75.5	75.9	76.4	75.5	75.3	75.6 cde	75.9 cd	75.7 C
180+7	76.3	74.8	76.2	75.9	75.5	74.0	73.6	74.9	76.5	76.0	76.1	75.1	76.0	74.5	75.7 cd a ⁷	75.0 ef b	75.4 CD
225+7			75.1	74.8			73.3	74.6	74.3	75.9			76.7	77.2	74.8 f	75.1 ef	74.9 D
270+7			75.5	75.2			74.5	76.0	75.9	76.3					75.3 def	75.8 cd	75.5 C
Uygulama Ort.	77.1 a ⁴	76.5 abc	76.6 ab	76.3 a-d	76.2 bcd	75.6 de	74.4 f b ⁶	75.8 de a	76.3 bcd	76.4 abc	75.8 cde	76.3 bcd	76.0 cde	75.4 e	75.8 ^{OD3}	75.9	
Genel Ort.	76.8 A ¹		76.5 AB		75.9 CD		75.1 E		76.3 ABC		76.0 BCD		75.7 D				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.28. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk L* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	77.7	78.7	77.0	77.9	77.7	77.8	78.4	78.3	78.5	77.7	77.5	77.4	77.5	77.4	77.8 ^{ÖD5}	77.9 ^{ÖD7}	77.8 A ²
90+7	77.6	77.6	77.3	77.5	77.8	77.4	80.2	79.0	81.3	78.8	77.7	77.8	77.7	77.7	78.5	78.0	78.2 A
135+7	77.1	77.0	78.3	78.0	77.4	76.9	77.2	76.7	78.4	77.2	75.9	76.6	75.8	75.5	77.2	76.8	77.0 B
180+7	76.7	76.3	77.8	76.6	76.1	77.1	75.8	76.0	75.4	75.3	75.7	76.8	72.7	73.7	75.7	76.0	75.9 C
225+7			76.9	76.9			74.0	74.3	75.2	75.1			72.4	73.7	74.6	75.0	74.8 D
270+7			76.0	73.9			70.6	72.4	73.4	72.5					73.3	72.9	73.1 E
Uygulama Ort.	77.4 ^{OD4}	77.0	76.8	77.3	77.3	75.2	76.1	77.2	76.1 ^{a6}	76.0 ^b	77.1	76.3	75.6	76.7	76.2 ^{OD3}	76.0	
Genel Ort.	77.3 A ¹		77.0 AB		77.3 A		76.1 C		76.6 BC		76.9 AB		75.4 D				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.6.2. Meyve kabuk rengi a* değeri

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza ve raf ömrü süresi boyunca meyve kabuk rengi a* değeri değişimi üzerine etkileri Çizelge 4.29, 4.30, 4.31 ve 4.32’de verilmiştir.

a* renk değeri yeşil ve kırmızı renkleri ifade etmekte olup, (-) değerler yeşilliği, (+) değerler ise kırmızılığı ifade eder. Çalışmada elde edilen kabuk rengi a* değerleri çoğunlukla -20 ile -5 arasında yer almış olup, genellikle yeşil renkleri göstermektedir. a* değeri bakımından dönemler arasındaki farklılık her iki yılda istatistik olarak önemli bulunmuş ve muhafaza süresi ilerledikçe değerlerde sürekli artış meydana gelmiştir. Derim dönemleri itibariyle incelediğimizde en düşük değerler 1. dönemde derilen meyvelerden alınmıştır. Depolama başlangıcında a* değerleri 1., 2. ve 3. derim meyvelerinde sırasıyla ilk yıl (-21.1)- (-19.9), (-15.7)-(-14.5) ve (-10.9)-(-9.6) arasında bulunmuştur, bu değerler ikinci yıl aynı sırayla (-23.2)-(-22.2), (-19.4)-(-17.2) ve (-11.9)-(-8.3) arasında yer almıştır. Derim zamanı ilerledikçe a* değerleri artmış ve meyvelerin açık yeşil olan renkleri depolama süresi ilerledikçe yeşillik kaybolmuştur. Soğukta depolama sonunda tüm depolama koşullarındaki meyvelerin a* renk değerleri, sıcaklık koşullandırma uygulaması yapılmayan 1. derim meyveleri hariç, -6 ile -4 arasında bulunmuştur. Üç derim tarihinde de a* değeri değişimleri dönemsel olarak sürekli artarak benzerlik göstermiştir. Şen (2000), Eşme ayva çeşidinde hem soğukta muhafaza hem de raf ömrü süresince a* renk değerinin arttığını bildirmiştir. Depolama koşulları bakımından a* renk değerleri incelendiğinde, 1. ve 2. dönemde derilip KA ve DKA koşullarında muhafaza edilen meyvelerin, NA koşullarında muhafaza edilenlere göre yeşil renklerini daha iyi korudukları görülmüştür. Son dönemde derilen meyvelerde olgunluk ilerlediği ve meyve kabuk rengi büyük oranda sarardığı için depolama sırasında KA ve NA koşulları arasında bariz bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Benzer şekilde KA ve DKA depolama koşullarının meyvelerin olgunlaşmasını yavaşlattığı ve buna bağlı olarak kabuktaki yeşil rengin korunmasında daha etkili olduğu kaydedilmiştir (Ma ve Chen, 2003).

Meyve kabuk rengi a^* değeri üzerine depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin ortalama a^* renk değerleri sırasıyla 1. yıl -8.7 ile -7.5 ve 2. yıl -11.5 ve -9.3 olarak ölçülmüştür. Ön koşullandırma yapılan meyvelerde uygulama sırasında a^* değerinde uygulama yapılmayanlara göre artış görülmüş ve bu durum kabuktaki yeşil rengin kaybolmasında etkili olmuştur. Aynı derim-depo kombinasyonu içerisinde ön koşullandırmanın etkisi değerlendirildiğinde her iki yılda da 2D-NA ve 3D-NA ile ikinci yıl 3D-NA koşullarında sıcaklık koşullandırmanın etkisi istatistiki olarak farklılık görülmezken, diğer tüm koşullarda istatistiki olarak farklılık görülmüştür. Muhafaza süreleri bakımından incelendiğinde, sıcaklık koşullandırma uygulamasının meyvelerin ortalama a^* renk değerleri üzerine etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması, a^* değeri üzerine her dönemde etkisini göstererek uygulama yapılmayanlara göre daha yüksek değerler almasına neden olmuştur.

Eşme ayva meyvelerinin 7 gün oda koşullarında bekletilmesi sonucunda a^* renk değerlerinde elde edilen değişim, soğuk depolama sırasında elde edilen artış kadar bariz olmamıştır. Oda koşullarında a^* değerinde kısmen bir artış görülse de bu sınırlı seviyede kalmış, daha çok yatay yönlü bir hareket elde edilmiştir. Raf ömrü denemelerinde, depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Bu durumun ön koşullandırma uygulaması yapılmayan meyvelerin renklerinin, raf ömrü çalışmaları sırasında olgunluğunun ilerlemesiyle birlikte uygulama yapılan meyvelerin renklerine benzerlik göstermelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.29. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk a* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	-19.9	-21.1	-19.9	-20.4	-14.5	-14.7	-15.0	-14.9	-15.3	-15.7	-10.9	-9.6	-10.7	-9.9	-15.2 f ⁵	-15.2 f	-15.2 E ²
45	-14.2	-10.6	-17.5	-14.7	-8.6	-8.0	-12.4	-9.1	-12.5	-10.9	-7.3	-6.9	-8.8	-7.4	-11.6 e b ⁷	-9.7 d a	-10.6 D
90	-9.1	-7.7	-15.6	-12.0	-5.6	-5.9	-10.3	-7.5	-11.2	-9.3	-6.1	-5.4	-7.6	-6.5	-9.4 d b	-7.7 c a	-8.5 C
135	-7.0	-6.5	-13.9	-10.5	-4.0	-4.8	-8.7	-6.4	-8.4	-8.8	-5.0	-4.3	-6.2	-5.3	-7.6 c b	-6.7 b a	-7.1 B
180	-5.5	-5.4	-12.2	-9.3	-3.2	-3.9	-7.3	-5.5	-9.0	-6.8	-3.7	-4.2	-5.3	-4.0	-6.6 b b	-5.6 a a	-6.1 A
225			-10.5	-8.5			-6.6	-5.0	-7.8	-6.2			-5.2	-4.3	-7.5 c b	-6 ab a	-6.8 B
270			-7.8	-7.4			-4.2	-3.3	-6.4	-5.3					-6.1 ab	-5.3 a	-5.7 A
Uygulama Ort.	-11.1 fg ⁴	-10.3 f	-13.9 h b ⁶	-11.8 g a	-7.2 bc	-7.4 c	-9.2 de b	-7.4 c a	-10.1 e b	-9.0 d a	-6.6 abc	-6.1 a	-7.3 c b	-6.2 ab a	-8.7 B ³	-7.5 A	
Genel Ort.	-10.7 F ¹		-12.9 G		-7.3 C		-8.3 D		-9.5 E		-6.3 A		-6.8 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.30. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk a* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	-23.1	-23.2	-22.6	-22.2	-17.9	-17.2	-19.2	-19.1	-19.4	-17.8	-11.9	-10.2	-10.9	-8.3	-17.9 ^{0D5}	-16.9	-17.4 F ²
45	-18.2	-15.5	-21.5	-18.2	-12.4	-10.9	-17.7	-14.5	-18.1	-14.1	-8.5	-7.8	-9.8	-7.0	-15.2 b ⁷	-12.6 a	-13.9 E
90	-12.9	-9.9	-19.6	-15.6	-9.3	-8.0	-15.9	-12.8	-17.2	-12.5	-7.3	-6.4	-9.1	-6.4	-13.0 b	-10.2 a	-11.6 D
135	-9.5	-7.3	-17.7	-13.0	-7.5	-6.2	-13.7	-10.4	-15.6	-11.1	-5.3	-5.2	-7.7	-5.7	-11.0 b	-8.4 a	-9.7 C
180	-7.5	-5.4	-14.9	-10.9	-5.4	-4.9	-10.6	-8.3	-13.6	-10.0	-4.6	-4.8	-5.6	-4.3	-8.9 b	-6.9 a	-7.9 A
225			-12.7	-9.8			-9.1	-7.0	-12.1	-9.2			-4.9	-3.2	-9.7 b	-7.3 a	-8.5 B
270			-10.9	-8.6			-7.8	-5.8	-11.0	-8.3					-9.9 b	-7.6 a	-8.7 B
Uygulama Ort.	-14.2 hi ⁴ b ⁶	-12.3 g a	-17.1 j b	-14.0 h a	-10.5 e	-9.4 d	-13.5 h b	-11.2 ef a	-15.3 i b	-11.9 fg a	-7.5 bc	-6.9 ab	-8.1 c b	-5.9 a a	-11.5 B ³	-9.3 A	
Genel Ort.	-13.3 D ¹		-15.6 E		-10 B		-12.3 C		-13.6 D		-7.2 A		-6.9 A				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.31. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk a* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	-6.5	-7.0	-7.4	-6.5	-6.5	-6.8	-6.6	-7.1	-7.3	-7.0	-6.5	-7.0	-7.3	-6.9	-6.9 f ⁵	-6.9 f	-6.9 E ²
90+7	-7.2	-7.2	-7.7	-7.0	-6.3	-6.0	-5.1	-6.7	-6.3	-6.9	-5.6	-6.7	-5.3	-6.5	-6.2 bc b ⁷	-6.7 ef a	-6.5 D
135+7	-6.8	-6.9	-6.4	-6.6	-6.2	-6.2	-4.9	-6.3	-4.8	-6.2	-6.2	-6.3	-5.4	-5.5	-5.8 b	-6.3 cd	-6.1 BC
180+7	-7.3	-7.1	-5.8	-7.3	-5.8	-5.2	-4.3	-5.7	-5.7	-7.0	-6.5	-6.3	-6.3	-5.8	-5.9 bc	-6.3 cde	-6.1 C
225+7			-5.3	-6.2			-4.2	-5.6	-4.2	-6.5			-6.1	-6.6	-4.9 a	-6.2 c	-5.6 A
270+7			-5.6	-6.6			-5.0	-5.9	-4.2	-7.3					-5.0 a	-6.6 def	-5.8 AB
Uygulama Ort.	-6.9 fg ⁴	-7.0 g	-6.4 cde a ⁶	-6.7 efg b	-6.2 cd	-6.0 c	-5.0 a a	-6.2 cd b	-5.4 b a	-6.8 fg b	-6.2 cd	-6.6 def	-6.1 c	-6.2 cd	-5.9 ^{OD3}	-6.4	
Genel Ort.	-7.0 D ¹		-6.5 C		-6.1 B		-5.6 A		-6.1 B		-6.4 BC		-6.2 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekleme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.32. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk a* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	-11.3	-8.8	-12.2	-9.6	-9.5	-9.4	-9.6	-9.1	-10.2	-9.2	-9.1	-9.2	-9.9	-9.3	-10.3 h ⁵ b ⁷	-9.2 g a	-9.7 E ²
90+7	-9.7	-8.9	-11.0	-9.7	-8.4	-8.6	-6.0	-7.4	-7.4	-7.1	-8.8	-8.8	-8.9	-9.3	-8.6 f	-8.6 f	-8.6 D
135+7	-8.4	-8.7	-9.9	-8.3	-8.7	-8.0	-8.4	-8.2	-8.3	-8.7	-8.4	-8.7	-8.0	-8.1	-8.6 f	-8.4 ef	-8.5 D
180+7	-8.3	-8.2	-8.6	-8.6	-8.1	-8.7	-8.4	-8.1	-8.0	-7.8	-8.2	-8.5	-6.6	-7.2	-8 de	-8.2 def	-8.1 C
225+7			-8.2	-8.2			-7.1	-7.9	-8.0	-8.4			-6.7	-6.7	-7.5 bc	-7.8 cd	-7.7 B
270+7			-7.6	-7.5			-5.4	-7.5	-7.8	-6.5					-6.9 a	-7.2 ab	-7.1 A
Uygulama Ort.	-8.7 OD4	-8.3	-8.6	-9.4	-8.7	-8.0	-8.1 a ⁶	-8.7 b	-7.9	-7.5	-8.8	-8.3	-8.1	-8.6	-8.4 ^{OD3}	-8.2	
Genel Ort.	-9.0 BC ¹		-9.1 C		-8.7 B		-7.8 A		-8.1 A		-8.7 B		-8.1 A				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.6.3. Meyve kabuk rengi b* değeri

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza ve raf ömrü süresi boyunca meyve kabuk rengi b* değeri değişimi üzerine etkileri Çizelge 4.33, 4.34, 4.35 ve 4.36'da verilmiştir.

Kabuk rengi b* değeri, mavi ve sarı renkleri ifade etmekte olup, (-) değerler maviliği, (+) değerler ise sarılığı ifade eder. Çalışmada elde edilen b* değerleri genellikle 52-66 arasında yer almış olup sarı renkleri göstermektedir. Kabuk rengi b* değeri bakımından dönemler arasında farklılık her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Değişik dönemlerde derilen meyvelerde depolama boyunca b* değerlerindeki değişimler de farklılıklar göstermiştir. İlk dönemde derilen meyvelerin b* değerlerinde muhafaza süresi ilerledikçe sürekli artış meydana gelmiştir. İkinci ve üçüncü dönemde derilen meyvelerde ise muhafazanın ilk dönemlerinde b* değerinde hızlı bir artış görülmüş ve daha sonra değişim yatay şekilde seyretmiştir. Bu durum ilk dönemde derilen meyvelerin daha az oranda sarı renge sahip olup, olgunlaşmaya bağlı olarak muhafaza boyunca sarın renk veren maddelerin sentezinin devam etmesiyle açıklanabilir. Diğer bir deyişle meyve kabuğundaki klorofil parçalanması sonrasında yeşil rengin maskeleyiği sarı renkli karotenoid pigmentlerinin (özellikle ksantofilin) yoğunluğunun artması etkilidir. Klorofile göre daha yavaş parçalanan karotenoid pigmentleri meyvenin olgunlaşmasıyla meyve renginin oluşmasında görev almaktadır (Karaçalı, 2009). Derim dönemleri itibariyle incelediğimizde en düşük değerler 1. derilen meyvelerin başlangıç değerlerinden alınmıştır. Depolama başlangıcında b* değerleri 1., 2. ve 3. derimde sırasıyla ilk yıl 51.4-52.1, 54.6-56.8 ve 56.1-57.6 arasında iken bu değerler ikinci yıl 48.6-50.8, 51.0-54.7 ve 54.6-58.4 arasında bulunmuştur. Derim zamanı ilerledikçe b* değerleri artmış ve ayvaların kendine özgü sarı renk gelişimi devam etmiştir.

Depolama koşulları bakımından b* değerleri incelendiğinde, tüm derim tarihlerinde KA ve DKA koşullarında muhafaza edilen meyvelerin b* değerinin çok artış göstermediği, NA koşullarında ise hızlı bir artış gösterdiği belirlenmiştir. KA ve

DKA koşullarında muhafaza sırasında sarı renk gelişimi daha yavaş seyretmiştir. Öte yandan, Şen (2000) Eşme ayva çeşidinde hem soğukta muhafaza hem de oda koşullarında depolama boyunca b* değerinin azaldığını bildirmiştir.

Meyve kabuk b* renk değeri üzerine, depolama öncesi sıcaklık koşullandırması uygulamasının etkisi istatistik olarak önemli olmamıştır. Ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin ortalama b* değerleri sırasıyla 1. yıl 59.3 ile 59.1 ve 2. yıl 56.9 ve 57.2 olarak ölçülmüştür. Eşme ayva çeşidinde sıcaklık koşullandırma uygulamasının hem dönemler itibariyle hem de aynı derim-depo içinde b* renk değeri üzerine etkileri değerlendirildiğinde, çoğunlukla istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Meyvelerin kabuk rengi b* değerleri üzerine depolama koşullarının, sıcaklık koşullandırma uygulamasına göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Eşme ayva meyvelerinin 7 gün oda koşullarında bekletilmesi sonucunda b* değerleri ilk yıl tüm depolama koşullarında sürekli artış gösterirken; ikinci yıl, muhafaza süresinin ilk dönemlerinde artarken sonlara doğru tüm depolama koşullarında bir düşüş kaydedilmiştir. İkinci deneme yılında raf ömrü çalışmalarında b* değerindeki düşüş üzerine, meyvelerde muhafaza süresinin sonlarına doğru artan meyve kabuk kararmalarının etkisi olduğu düşünülmektedir. Oda koşullarında depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının b* renk değeri üzerine etkisi, her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Sıcaklık koşullandırma uygulaması yapılmayan meyvelerin b* renk değeri, uygulama yapılanlara göre daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.33. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk b* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	51.4	51.7	51.6	52.1	56.1	56.8	55.4	56.8	54.6	55.7	56.3	56.1	57.6	57.4	54.7 ^{ÖD5}	55.2	55.0 E ²
45	59.3	57.2	54.7	53.2	63.0	61.3	60.7	58.9	58.9	57.0	62.4	63.6	61.8	62.2	60.1 a ⁷	60.1 b	59.6 B
90	62.5	62.1	54.5	54.6	63.5	63.7	59.2	58.4	57.4	56.4	64.6	65.9	61.6	61.9	60.5	60.4	60.5 A
135	62.5	63.4	53.3	54.1	64.0	64.2	58.8	57.8	56.2	57.4	64.5	66.2	60.8	60.7	60.0	60.5	60.3 A
180	64.4	65.3	55.2	55.8	65.2	63.8	57.5	57.3	56.8	55.8	64.2	63.3	61.5	60.4	60.7	60.2	60.5 A
225			55.9	56.8			58.9	56.1	56.4	55.0			61.6	59.1	58.2	56.8	57.5 C
270			55.1	57.6			59.7	57.2	54.6	54.3					56.4	56.4	56.4 D
Uygulama Ort.	60.0 ^{ÖD4}	59.9	54.3	54.9	62.4	62.0	58.6 ^{a6}	57.5 ^b	56.4	55.9	62.4	63.0	60.8	60.3	59.3 ^{ÖD3}	59.1	
Genel Ort.	60.0 B ¹		54.6 E		62.2 A		58.0 C		56.2 D		62.7 A		60.5 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.34. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk b* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	48.6	48.6	50.4	50.8	53.1	51.2	54.9	53.9	54.7	51.0	54.6	55.9	56.3	58.4	53.2 ^{ÖD5}	52.8	53 D ²
45	57.2	57.7	52.7	52.9	59.8	57.0	54.4	53.1	54.3	52.6	60.8	60.0	58.4	60.5	56.8	56.3	56.5 B
90	59.8	61.5	51.1	53.9	63.6	61.7	54.9	55.2	54.2	53.3	64.0	63.3	57.9	60.0	57.9	58.4	58.2 A
135	62.8	64.3	53.5	56.7	63.1	61.7	53.6	54.0	52.3	51.9	61.5	62.3	56.1	58.5	57.6	58.5	58 A
180	64.6	65.8	54.7	58.0	63.2	62.1	51.6	53.1	52.6	52.2	63.0	62.6	54.9	56.6	57.8	58.6	58.2 A
225			55.1	58.4			52.2	52.7	54.3	52.8			54.7	57.8	54.1	55.4	54.7 C
270			56.6	59.5			54.1	53.0	54.8	52.4					55.2	55.0	55.1 C
Uygulama Ort.	58.6 c ⁴	59.6 bc	53.5 e b ⁶	55.7 d a	60.6 ab a	58.7 c b	53.7 e	53.6 e	53.9 e a	52.3 f b	60.8 a	60.8 a	56.4 d b	58.6 c a	56.9 ^{ÖD3}	57.2	
Genel Ort.	59.1 B ¹		54.6 D		59.6 B		53.6 E		53.1 E		60.8 A		57.5 C				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.35. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk b* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	55.2	55.7	56.7	56.7	58.3	58.0	56.9	57.7	56.4	56.3	57.1	58.2	57.3	58.2	56.8 f ⁵	57.2 f	57.0 D ²
90+7	59.1	57.1	59.3	58.3	60.1	58.7	56.8	59.6	59.3	58.2	57.0	58.4	57.4	58.7	58.4 e	58.4 e	58.4 C
135+7	58.9	57.6	61.0	59.7	59.4	58.1	59.0	58.6	60.1	59.0	60.4	59.8	60.5	60.3	59.9 bc a ⁷	59.0 de b	59.4 C
180+7	59.3	58.7	58.7	59.5	60.5	58.4	59.6	61.0	62.7	59.7	60.2	59.7	62.2	58.8	60.4 b a	59.4 cd b	59.9 BC
225+7			61.5	59.2			59.2	59.3	60.9	59.0			61.0	62.7	60.6 b a	60.0 bc b	60.3 B
270+7			61.1	58.7			63.0	62.6	64.0	59.7					62.7 a a	60.3 b b	61.5 A
Uygulama Ort.	58.1 de ⁴	57.3 e	59.7 ab a ⁶	58.7 cd b	59.6 bc a	58.3 d b	59.1 bcd b	59.8 ab a	60.6 a a	58.7 cd b	58.7 cd	59.0 bcd	59.6 ab	59.7 ab	59.6 A ³	59.0 B	
Genel Ort.	57.7 D ¹		59.2 ABC		58.9 BC		59.4 ABC		59.6 AB		58.9 C		59.7 A				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.36. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk b* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	55.5	53.6	57.4	54.7	56.8	55.4	57.3	56.6	55.8	56.3	56.2	55.9	56.3	56.6	56.5 de ⁵ a ⁷	55.6 fgh b	56.0 C ²
90+7	56.2	54.3	57.4	54.2	54.2	54.0	59.5	55.8	57.5	56.6	59.2	57.0	59.9	58.1	57.7 b a	55.7 efg b	56.7 BC
135+7	58.3	55.3	60.7	58.1	58.9	56.8	60.1	58.0	59.3	57.4	58.3	56.7	59.8	55.2	59.3 a a	56.8 cd b	58.1 A
180+7	57.9	57.2	59.5	57.4	58.0	58.1	59.3	56.5	56.3	56.4	57.5	58.4	54.7	55.6	57.6 bc	57.1 bcd	57.3 AB
225+7			57.5	56.2			56.2	54.7	56.7	55.4			54.6	56.9	56.3 def	55.8 ef	56.0 C
270+7			55.5	53.5			53.3	54.6	55.5	56.6					54.8 h	54.9 gh	54.8 D
Uygulama Ort.	55.1 ^{OD4} a ⁶	56.9 b	55.7 a	57.0 b	56.1	57.1	56.0 a	57.0 b	56.4	57.6	57.0	57.0	56.5	57.8	57.1 A ³	55.8 B	
Genel Ort.	56.0 F ¹		56.8 B		56.5 E		56.8 BC		56.7 D		57.4 A		56.8 C				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.6.4. Meyve kabuk rengi C* değeri

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza ve raf ömrü süresi boyunca meyve kabuk rengi C* değerlerinin değişimi Çizelge 4.37, 4.38, 4.39 ve 4.40'da verilmiştir.

Kabuk rengi C* değeri renklerin canlılık ve doygunluğunu ifade etmektedir. Herhangi bir rengi ifade etmeyip, genellikle hangi renk ölçüldüyse o rengin canlılığı hakkında bilgi vermektedir. Ölçülen alanın rengi h° değeri ile belirlenir. Eşme ayva meyvelerinin farklı koşullarda muhafazası sırasında elde edilen kabuk rengi C* değerleri, genellikle 55-67 arasında saptanmış olup, renklerin canlı olduklarını göstermektedir. C* renk değeri bakımından dönemler arasında farklılık her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Değişik dönemlerde derilen meyvelerde depolama boyunca C* değerlerindeki değişimler de farklılıklar göstermiştir. İlk derim meyvelerinin C* değerlerinde muhafaza boyunca sürekli artış görülmüştür. İkinci ve üçüncü dönemde derilen meyvelerde ise muhafazanın ilk dönemlerinde C* değerinde önce bir artış gözlenmiş ve daha sonra değişim yatay şekilde seyretmiştir.

Özellikle 1. derim meyvelerinde C* değerlerinin sürekli artış göstermesinde, muhafaza süresince sarı renk gelişimin devam etmesi ve bu rengin yoğunluk ve canlılığının artması etkili olmuştur. Derim dönemleri itibariyle incelediğimizde, Eşme ayva meyvelerinin C* değerleri birbirlerine yakın olurken, en düşük değerler ilk dönemde derilen meyvelerde ölçülmüştür.

Depolama koşulları bakımından incelendiğinde, tüm derim tarihlerinde NA koşullarında muhafaza edilen meyvelerin C* renk değeri sürekli artış gösterirken, KA ve DKA koşullarında muhafaza edilen meyvelerde ise bu değerler yatay bir seyir göstermiştir. Hatta 2. ve 3. dönemde derilen meyvelerde KA ve DKA koşullarında muhafazanın son dönemlerinde hafif azalışlar da görülmüştür.

Çalışmada Eşme ayva meyvelerinde depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının kabuk C* renk değeri üzerine etkisi ilk yıl istatistik olarak önemli

iken, ikinci yıl önemsiz bulunmuştur. Ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin ortalama C* renk değerleri sırasıyla 1. yıl 60.2 ile 59.8 ve 2. yıl 58.4 ve 58.2 olarak ölçülmüştür. Eşme ayva çeşidinde sıcaklık koşullandırma uygulamasının hem dönemler itibariyle hem de aynı derim-depo içinde C* renk değeri üzerine etkileri çoğunlukla istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Eşme ayva meyvelerinin 7 gün oda koşullarında bekletilmesi sonucunda kabuk rengi C* değerlerindeki değişim, b* değerindeki değişime benzerlik göstermiştir. C* değeri ilk yıl tüm depolama koşullarında sürekli artış gösterirken, ikinci yıl muhafaza süresinin ilk dönemlerinde artarken sonlara doğru tüm depolama koşullarında azalmıştır. Raf ömrü çalışmalarında depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının C* değeri üzerine etkisi, her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin ortalama C* değerleri sırasıyla 1. yıl 59.9 ile 59.5 ve 2. yıl 57.8 ve 56.6 olarak ölçülmüştür. Ön koşullandırma uygulaması yapılmayan meyvelerin kabuk rengi C* değeri, uygulama yapılanlara göre daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.37. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk C* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	55.1	55.8	55.4	56.0	58.0	58.7	57.4	58.7	56.7	57.9	57.4	57.0	58.7	58.3	57.0 d ⁵	57.5 d	57.2 C ²
45	61.1	58.2	57.5	55.3	63.6	61.8	62.0	59.6	60.3	58.1	62.9	64.0	62.5	62.7	61.4 a	60.0 b	60.7 A
90	63.2	62.6	56.7	56.0	63.7	64.0	60.1	58.9	58.5	57.2	64.8	66.2	62.1	62.3	61.3 a	61.0 a	61.2 A
135	62.9	63.7	55.1	55.1	64.2	64.4	59.5	58.2	56.9	58.4	64.7	66.4	61.1	60.9	60.6 ab	61.0 a	60.8 A
180	64.7	65.5	56.6	56.6	65.3	64.0	58.0	57.6	57.6	56.2	64.3	63.5	61.8	60.5	61.2 a	60.6 ab	60.9 A
225			57.0	57.4			59.3	56.4	57.0	55.4			61.8	59.3	58.8 c a ⁷	57.1 d b	57.9 B
270			55.7	58.1			60.0	57.4	55.1	54.6					56.9 d	56.7 d	56.8 C
Uygulama Ort.	61.4 OD ⁴	61.2	56.3	56.4	63.0	62.6	59.5 a ⁶	58.1 b	57.5	56.8	62.8	63.4	61.3	60.7	60.2 A ³	59.8 B	
Genel Ort.	61.3 C ¹		56.3 F		62.8 B		58.8 D		57.1 E		63.1 A		61.0 C				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.38. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk C* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	53.9	53.9	55.2	55.5	56.1	54.0	58.2	57.2	58.1	54.2	56.0	56.9	57.4	59.0	56.4 ^{ÖD5}	55.8	56.1 C ²
45	60.0	59.9	57.0	56.0	61.1	58.1	57.3	55.1	57.3	54.6	61.4	60.6	59.2	61.0	59.1 a ⁷	57.9 b	58.5 B
90	61.3	62.3	54.8	56.2	64.4	62.2	57.2	56.8	56.9	54.8	64.5	63.6	58.6	60.4	59.7	59.5	59.6 A
135	63.6	64.8	56.4	58.2	63.6	62.1	55.4	55.1	54.6	53.2	61.8	62.6	56.6	58.8	58.8	59.2	59.0 AB
180	65.1	66.0	56.7	59.0	63.5	62.3	52.7	53.8	54.4	53.2	63.2	62.8	55.2	56.8	58.7	59.1	58.9 AB
225			56.6	59.3			53.0	53.2	55.7	53.6			54.9	57.9	55.0	56.0	55.5 C
270			57.7	60.1			54.7	53.4	56.0	53.1					56.1	55.5	55.8 C
Uygulama Ort.	60.8 a ⁴	61.4 a	56.3 de b ⁶	57.7 c a	61.7 a a	59.7 b b	55.5 ef	54.9 f	56.1 de a	53.8 g b	61.4 a	61.3 a	57.0 cd b	59.0 b a	58.4 ^{ÖD3}	58.2	
Genel Ort.	61.1 A ¹		57.0 C		60.7 A		55.2 D		55.0 D		61.3 A		58.0 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.39. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk C* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	55.6	56.2	57.2	57.1	58.6	58.4	57.3	58.2	56.9	56.8	57.6	58.6	57.8	58.6	57.3 e ⁵	57.7 e	57.5 E ²
90+7	59.6	57.6	60.2	58.8	60.5	59.1	57.2	60.0	59.6	58.7	57.3	58.8	57.7	59.1	58.9 d	58.9 d	58.9 D
135+7	59.3	58.1	61.3	60.2	59.8	58.5	59.2	59.1	60.3	59.4	60.8	60.2	60.9	60.6	60.2 bc	59.4 cd	59.8 C
180+7	59.8	59.2	59.0	60.0	60.9	58.7	59.9	61.4	63.8	60.2	60.6	60.1	62.6	59.3	60.9 b a ⁷	59.8 c b	60.4 BC
225+7			61.8	59.6			59.5	59.7	59.2	59.5			61.3	63.1	60.4 bc	60.5 bc	60.5 B
270+7			61.5	59.2			63.6	63.2	64.2	60.3					63.1 a a	60.9 b b	62.0 A
Uygulama Ort.	58.6 de ⁴	57.8 e	60.2 ab a ⁶	59.2 cd b	59.9 abc a	58.7 de b	59.4 bcd b	60.3 ab a	60.7 a a	59.2 cd b	59.1 cd	59.4 bcd	60.1 abc	60.2 ab	59.9 A ³	59.5 B	
Genel Ort.	58.2 C ¹		59.7 AB		59.3 B		59.9 AB		59.9 AB		59.3 B		60.1 A				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.40. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk C* değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	56.8	54.4	58.6	55.5	57.8	56.3	58.1	57.5	56.8	57.2	57.1	56.8	57.3	57.5	57.5 b-e ⁵ a ⁷	56.5 fgh b	57.0 C ²
90+7	57.2	55.2	58.5	55.1	55.0	54.9	59.5	56.3	57.7	57.0	60.1	57.8	60.7	59.0	58.4 b a	56.5 efg b	57.4 BC
135+7	59.1	56.1	61.3	58.8	59.8	57.6	60.7	58.7	59.8	58.1	59.1	57.6	60.6	56.0	60.1 a a	57.6 bcd b	58.8 A
180+7	58.8	58.0	60.0	58.2	58.8	59.0	60.1	57.3	56.9	57.1	58.4	59.3	55.4	56.4	58.3 b	57.9 bc	58.1 AB
225+7			58.1	57.0			56.9	55.5	57.4	56.3			55.3	57.6	56.9 c-f	56.6 d-g	56.8 C
270+7			56.2	54.2			53.9	55.4	56.3	57.2					55.5 h	55.6 gh	55.5 D
Uygulama Ort.	56.0 ^{OD4} a ⁶	57.5 b	56.5 a	58.0 b	57.0	57.9	56.8 a	57.9 b	57.2	58.2	57.9	57.8	57.3	58.7	57.8 A ³	56.6 B	
Genel Ort.	57.0 B ¹		57.6 AB		57.4 B		57.5 AB		57.3 B		58.3 A		57.6 AB				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

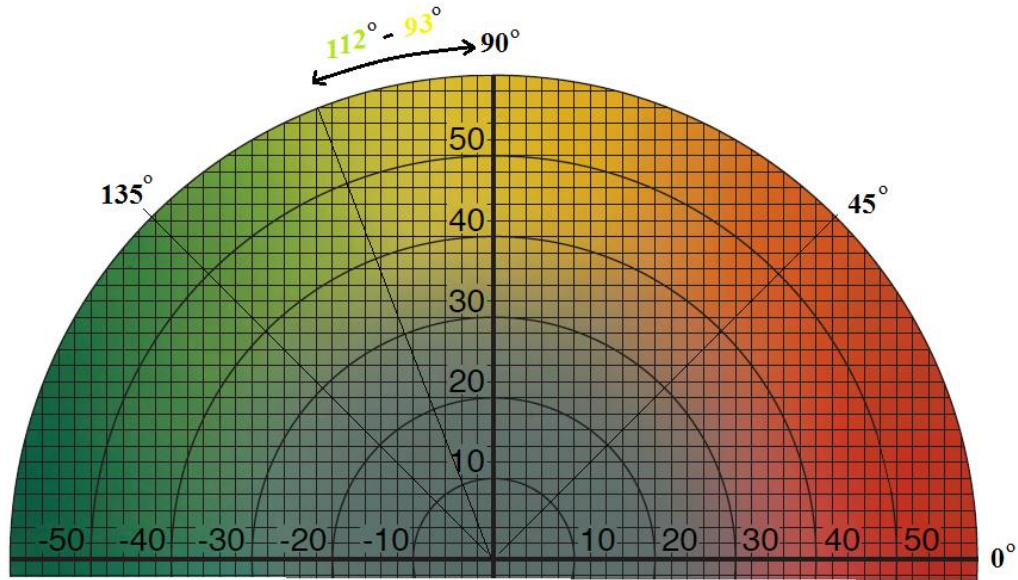
Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.6.5. Meyve kabuk rengi hue aç (h°) değeri

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza ve raf ömrü süresi boyunca meyve kabuk rengi h° değerlerinin değişimi üzerine etkisi Çizelge 4.41, 4.42, 4.43 ve 4.44’de verilmiştir.

Kabuk rengi h° değeri, insanlar tarafından gözle algılanan renkleri ifade etmekte olup, kırmızı, sarı, yeşil ve mavi ana renkler ile bunların arasındaki diğer renklerin oluşturduğu renk çemberindeki bulunduğu yerin, açısal ifadesidir. Çalışmada elde edilen kabuk h° değerleri, genellikle 93°-112° arasında değişmiş, yüksek değerler yeşil-sarı, düşük değerler ise sarı renkleri ifade etmektedir (McGruiire, 1992) (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. Eşme ayva çeşidinde h° renk değerlerinin renk çemberinde gösterimi

Kabuk rengi h° değeri bakımından muhafaza süreleri arasında farklılık, her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Tüm derim tarihlerinde muhafaza süresince h° değerlerinde sürekli azalış meydana gelmiştir. Ayvaların muhafazası sırasında h° değerindeki azalış Güneş (2008a; 2009)’in çalışma sonuçları ile uyumludur. h° değerindeki bu azalış ilk derim meyvelerinde en hızlı iken, son dönemde derilen meyvelerde ise daha yavaş seyretmiştir. h° değerindeki bu azalış meyvenin kabuk renginin yeşil-sarıdan sarıya olan dönüşümünü göstermekte olup, 1. dönem

meyvelerinin derim zamanında daha fazla yeşil renk taşımaları ve bu yeşil rengin muhafaza sırasında sarıya dönüşmesinden kaynaklanmaktadır. Ayva meyvelerinde muhafaza sırasında olgunlaşmayla birlikte kabukta bulunan klorofil pigmentlerinin parçalanarak azaldığını bilinmektedir. Ayfer vd. (1986) farklı depolama sıcaklıklarında Eşme ayva çeşidinin 105 günlük muhafazasında hem klorofil a hem de toplam klorofil miktarının azaldığı ve aynı dönemlerde ise karotenoid miktarlarının arttığını bildirmişlerdir. Derim dönemleri bakımından incelediğimizde, en yüksek h° değerleri 1. derim meyvelerinde depolama başlangıcında elde edilmiştir. Depolama öncesi h° değerleri 1., 2. ve 3. derimde sırasıyla ilk yıl 111.1° - 112.1° , 104.4° - 105.7° ve 99.8° - 100.9° arasında, ikinci yıl 113.7° - 115.6° , 108.6° - 109.5° ve 98.1° - 102.3° arasında bulunmuştur. Derim zamanı ilerledikçe h° değerleri azalmış ve ayvaların kendine özgü sarı renk gelişimi devam etmiştir.

Depolama koşulları bakımından incelendiğinde, tüm depolama koşullarında h° değerleri muhafaza süresi boyunca azalış göstermiştir. Fakat NA koşullarında h° değerinin azalış hızı, KA ve DKA koşullarındakine göre daha fazladır. KA ve DKA koşulları sarı renk gelişimini baskılanarak daha yavaş seyretmesine neden olmuştur. Derim tarihleri ve depolama koşulları beraber değerlendirildiğinde, soğukta muhafaza sonunda h° değerleri bakımından iki grup oluşturulabilir. 1D-KA, 2D-DKA ve 2D-KA ilk grup olup, bu gruptaki meyvelerin kabuk h° değerleri daha yüksek iken, kalanlar (1D-NA, 2D-NA, 3D-KA, 3D-NA) ikinci grup içerisinde yer almış olup daha düşük h° renk değerlerine sahiptir. İkinci grup koşullarında muhafaza edilen meyveler dönem sonunda, ilk gruba göre daha sarı renkli olmuştur.

Meyve kabuk rengi h° değeri üzerine depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin ortalama h° değerleri sırasıyla 1. yıl 98.5° ile 97.4° ve 2. yıl 101.6° ve 99.4° olarak ölçülmüştür. Ön koşullandırma uygulamasının meyvelerin renk gelişimini arttırıcı etkide bulunduğu söylenebilir. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi dönemler itibariyle her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuş ve ön koşullandırma yapılan meyvelerin h° değerleri daha düşük olmuştur. Derim-depo kombinasyonu bakımından

değerlendirildiğinde, ilk yıl sadece 1D-KA ve 2D-KA kombinasyonlarında h° değerleri üzerine ön koşullandırmanın etkileri istatistik olarak önemli bulunurken, ikinci yıl 2D-NA ve 3D-NA hariç tüm koşullarda önemli olmuştur. Depolama koşullarının meyve kabuk rengini muhafaza süresi boyunca koruduğu durumlarda, sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi önemli olmakta, değişimin korunamadığı ve renk değişiminin hızlı meydana geldiği depolama koşullarında ise sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi görülmemektedir.

Meyvelerin soğukta muhafaza sonrası 7 gün oda koşullarında bekletilmesi sonucunda h° değeri bakımından muhafaza süreleri arasındaki farklılık her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuş ve h° değerleri tüm depolama koşullarında azalmaya devam etmiştir. Soğukta depolama sırasında olduğu gibi h° değerlerindeki azalış 1. derim meyvelerinde daha hızlı meydana gelmiştir. Raf ömrü çalışmasında özellikle 1. ve 2. dönemde derilen meyvelerin NA koşullarında muhafaza sonunda h° değerlerindeki azalış, KA ve DKA koşullarına göre daha fazla olmuştur. Raf ömrü koşullarında depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının h° değeri üzerine etkisi ilk yıl istatistiki olarak önemli iken ikinci yıl önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.41. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk h° değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	111.2	112.1	111.1	111.5	104.4	104.5	105.2	104.7	105.7	105.7	100.9	99.8	100.6	99.8	105.6 ^{ÖD5}	105.4	105.5 A ²
45	103.5	100.5	107.7	105.4	97.8	97.5	101.6	98.9	102.0	100.9	96.6	96.2	98.1	96.9	101.1 a ⁷	99.5 b	100.3 B
90	98.3	97.1	106.0	102.4	95.1	95.3	99.9	97.3	101.0	99.4	95.4	94.7	97.1	96.0	99.0 a	97.4 b	98.2 C
135	96.5	95.9	104.6	101.0	93.6	94.2	98.4	96.3	98.5	100.2	94.4	93.8	95.9	94.9	97.4	96.6	97.0 D
180	94.9	94.8	102.5	99.5	92.8	93.4	97.2	95.5	99.0	96.9	93.2	93.8	94.9	93.8	96.4 a	95.4 b	95.9 E
225			100.7	98.5			96.4	95.1	97.9	96.4			94.8	94.1	97.5 a	96.0 b	96.7 D
270			97.8	97.3			94.4	93.2	97.0	95.4					96.4	95.3	95.9 E
Uygulama Ort.	100.9 c ⁴	100.1 c	104.3 a a ⁶	102.2 b b	96.7 efg	97.0 ef	99.0 d a	97.3 e b	100.2 c	99.3 cd	96.1 fgh	95.6 h	96.9 efg	95.9 gh	98.5 A ³	97.4 B	
Genel Ort.	100.5 B ¹		103.3 A		96.9 E		98.2 D		99.7 C		95.9 G		96.4 F				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.42. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk h° değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	115.4	115.6	114.2	113.7	108.6	108.6	109.2	109.5	109.5	109.2	102.3	100.6	101.0	98.1	108.6 ^{ÖD5}	107.9	108.2 A ²
45	107.7	105.1	112.1	108.9	101.8	100.9	108.0	105.3	108.5	104.9	98.0	97.5	99.6	96.7	105.1 a ⁷	102.8 b	103.9 B
90	102.2	99.2	111.0	106.1	98.4	97.4	106.2	103.0	107.6	103.1	96.6	95.9	98.9	96.2	103.0 a	100.1 b	101.6 C
135	98.7	96.5	108.3	102.9	96.8	95.7	104.3	100.9	106.6	102.0	94.9	94.8	97.8	95.6	101.0 a	98.3 b	99.7 D
180	96.6	94.7	105.2	100.6	94.8	94.5	101.5	98.8	104.4	100.8	94.2	94.3	95.8	94.3	98.9 a	96.9 b	97.9 F
225			103.0	99.5			99.9	97.5	102.5	99.9			95.1	93.2	100.1 a	97.5 b	98.8 E
270			101.0	98.2			98.2	96.1	101.3	99.1					100.2 a	97.8 b	99.0 E
Uygulama Ort.	104.1 c ⁴ d ⁶	102.2 d b	107.8 a a	104.3 c b	100.1 e	99.4 e	103.9 c a	101.6 d b	105.8 b a	102.7 d b	97.2 fg	96.6 gh	98.0 f a	95.7 h b	101.6 A ³	99.4 B	
Genel Ort.	103.2 C ¹		106.0 A		99.8 E		102.7 D		104.2 B		96.9 F		96.9 F				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.43. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk h° değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	100.7	98.8	105.0	102.4	96.2	96.5	99.8	97.0	100.9	99.2	95.8	96.3	97.9	95.9	99.5 a ⁵ a ⁷	98 b b	98.7 A ²
90+7	97.0	97.1	104.7	99.7	94.3	94.0	96.3	96.1	97.3	97.5	92.5	93.9	93.4	95.2	96.5 c	96.2 cd	96.4 B
135+7	96.2	96.3	100.5	98.1	93.7	93.2	95.0	95.4	96.0	96.5	94.0	93.9	94.3	93.5	95.7 de	95.3 ef	95.5 C
180+7	95.1	94.4	98.5	98.1	92.2	92.5	94.3	94.4	96.2	97.3	93.2	92.0	94.9	93.0	94.9 fg	94.5 g	94.7 D
225+7			96.4	96.8			93.1	94.1	92.8	96.3			94.7	94.7	94.3 g b	95.5 ef a	94.9 D
270+7			95.4	97.3			96.5	95.1	95.0	96.7					95.6 def	96.4 c	96.0 B
Uygulama Ort.	97.2 c ⁴	96.6 cd	100.1 a a ⁶	98.7 b b	94.1 1	94.0 1	95.8 ef	95.4 fg	96.4 de b	97.2 c a	93.9 1	94.0 1	95.0 gh	94.5 hı	95.6 A ³	95.3 B	
Genel Ort.	96.9 B ¹		99.4 A		94.1 E		95.6 C		96.8 B		94.0 E		94.7 D				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.44. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk h° değeri üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	101.6	99.6	102.0	100.2	99.7	99.8	99.6	99.3	100.6	99.5	99.3	99.5	100.1	99.5	100.4 a ⁵ a ⁷	99.6 b b	100 A ²
90+7	99.9	99.4	100.9	100.4	98.8	99.1	97.0	97.7	97.5	97.3	98.7	98.9	98.6	99.2	98.8 bc	98.9 bc	98.8 B
135+7	98.4	98.9	98.9	98.2	98.6	98.1	97.9	98.1	97.9	98.7	98.4	98.8	97.7	98.3	98.3 cde	98.5 cd	98.4 BC
180+7	98.2	98.3	98.1	98.6	98.1	98.7	97.9	98.2	97.9	97.9	98.3	98.5	96.7	97.3	97.9 c-f	98.2 cde	98.1 CD
225+7			98.2	98.5			97.0	98.3	97.7	98.7			96.8	96.8	97.4 ef	98.1 cde	97.8 D
270+7			98.0	98.3			95.2	97.8	97.8	96.4					97.0 f	97.5 def	97.2 E
Uygulama Ort.	99.1 _{OD4}	98.2	99.0	99.5	98.9	98.0	98.3 _{b⁶}	98.8 _a	98.1	97.4	98.9	98.3	98.2	98.7	98.4 ^{OD3}	98.4	
Genel Ort.	99.3 A ¹		99.2 A		98.9 A		97.9 B		98.1 B		98.8 A		98.1 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.7. Etilen üretim miktarı ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$)

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza ve raf ömrü süresi boyunca meyvelerin etilen üretim miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.45, 4.46, 4.47 ve 4.48’de verilmiştir.

Etilen: bitkilerde büyüme, gelişme, olgunlaşma ve yaşlanma gibi birçok biyokimyasal olayı düzenleyen bitkisel bir hormondur (Reid, 1995). Meyvelerde ise olgunlaşma veya yaşlanma hormonu olarak bilinmektedir. Yumuşak çekirdekli meyvelerden elma ve armut yüksek etilen ($10-100 \mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$) üreten meyve gruplarına girmektedir (Karaçalı, 2009). Ayva, yumuşak çekirdekli grubundan bir meyve olmasına rağmen, çalışmada Eşme ayva çeşidinin etilen üretim miktarları oldukça düşük seviyelerdedir. Kader (1996), ayvaların ortalama etilen üretim hızlarını 0°C (32°F)’de $2.3-6.1 \mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$, 10°C (50°F)’de $6.9-7.4 \mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$ ve 20°C (68°F)’de ise $11.0-31.9 \mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$ arasında olduğunu bildirmiştir. Güneş (2003), Eşme ve Çukurgöbek ayva çeşitlerinde hem içsel hem de dışsal etilen üretimlerini ölçmüş, ancak örnekleme dönemlerinin sonlarında her iki çeşitte de etilen üretimleri $1.5 \mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$ seviyelerini geçmemiştir.

Çalışmada tüm koşullarda, muhafaza süreleri boyunca meyvelerin etilen üretim hızları ilk yıl $0.15 \mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$, ikinci yıl $0.40 \mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$ seviyesini geçmemiştir. Bu sonuçlar ile Güneş (2003)’in Eşme ve Çukurgöbek ayva çeşitlerinde elde ettiği bulgular benzerlik göstermektedir. Eşme ayva çeşidinin etilen üretim miktarları muhafaza süreleri bakımından her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Fakat dönemler arasında belirgin bir değişim yakalanamamıştır. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının meyvelerin etilen üretimleri üzerinde etkileri istatistik olarak önemli bulunmuştur. Her iki yılda da ön koşullandırma uygulaması yapılan meyvelerin etilen üretim hızları uygulama yapılmayanlara göre daha düşük seviyelerde bulunmuştur. İlk yıl sıcaklık koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin etilen üretim hızları $0.10 \mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$ ve $0.08 \mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$ iken, ikinci yıl $0.16 \mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$ ve $0.11 \mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$ olarak bulunmuştur. Derim-depo kombinasyonu bakımından da etilen üretim hızları arasındaki farklılık ilk yıl

istatistik olarak önemsiz, ikinci yıl ise önemli bulunmuştur. Eşme ayva çeşidinde farklı depolama koşullarında soğukta muhafaza süresince etilen üretim hızlarının oldukça düşük seviyelerde kaldığı görülmüştür.

Raf ömrü çalışmaları sırasında meyvelerin etilen üretim hızlarında kısmen bir artış görülmüştür. Fakat bu artış özellikle muhafaza sürelerinin sonlarında daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Muhafaza sürelerinin etilen üretimi üzerine etkileri istatistik olarak her iki yıl da önemli bulunmuştur. Etilen üretim hızları da muhafaza süreleri uzadıkça artmıştır. Eşme ayva çeşidinde oda koşullarında dönem sonunda ortalama etilen üretimleri ilk yıl 1.46 $\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$, ikinci yıl 0.71 $\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$ seviyelerine kadar yükselmiştir. Raf ömrü çalışmalarında dönem sonlarına doğru etilen üretimlerinde görülen artışta ayvalarda meyve eti kahverengileşmesi ve çürümelerin fazlaşmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının oda koşullarında etilen üretimi üzerine etkisi önemli bulunmuş ve soğukta muhafazaya benzer şekilde sıcaklık koşullandırma uygulamasına tabi olan meyvelerin etilen üretim hızları daha düşük çıkmıştır. Meyvelerin derim tarihleri bakımından etilen üretim hızları değerlendirildiğinde, soğukta muhafaza sırasında derim tarihlerinin bir etkisi belirlenemezken, oda koşullarında ise özellikle muhafaza sürelerinin sonlarında derim tarihleri ilerledikçe etilen üretim hızlarının arttığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.45. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin etilen üretimi ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	0.16	0.16	0.16	0.16	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.13 ^{0D5}	0.12	0.12 A ²
45	0.07	0.11	0.12	0.07	0.05	0.07	0.10	0.10	0.11	0.05	0.05	0.09	0.08	0.03	0.08	0.07	0.08 C
90	0.13	0.13	0.15	0.07	0.05	0.06	0.08	0.03	0.08	0.03	0.05	0.09	0.07	0.10	0.09	0.07	0.08 C
135	0.09	0.04	0.06	0.09	0.09	0.04	0.16	0.07	0.09	0.06	0.06	0.06	0.08	0.05	0.09 a ⁷	0.06 b	0.08 CD
180	0.05	0.05	0.07	0.08	0.04	0.05	0.08	0.06	0.05	0.05	0.07	0.04	0.10	0.07	0.07	0.06	0.06 D
225			0.12	0.07			0.15	0.09	0.13	0.09			0.10	0.13	0.12 a	0.09 b	0.11 A
270			0.11	0.06			0.14	0.12	0.13	0.07					0.13 a	0.08 b	0.11 B
Uygulama Ort.	0.10 _{OD4}	0.10	0.11	0.09	0.07	0.07	0.12 a	0.08 b	0.10 a ⁶	0.07 b	0.07	0.08	0.09	0.08	0.10 A ³	0.08 B	
Genel Ort.	0.10 ABC ¹		0.10 A		0.07 E		0.10 AB		0.08 CDE		0.07 DE		0.08 BCD				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.46. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin etilen üretimi ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06 ^{ÖD5}	0.06	0.06 D ²
45	0.10	0.11	0.09	0.11	0.15	0.11	0.25	0.06	0.17	0.22	0.35	0.30	0.34	0.28	0.21	0.17	0.19 A
90	0.11	0.06	0.15	0.03	0.08	0.06	0.19	0.05	0.16	0.04	0.17	0.16	0.22	0.19	0.16 a ⁷	0.08 b	0.12 BC
135	0.11	0.07	0.08	0.06	0.05	0.06	0.10	0.03	0.21	0.05	0.08	0.09	0.13	0.08	0.11	0.06	0.09 CD
180	0.26	0.35	0.29	0.22	0.19	0.22	0.40	0.21	0.42	0.18	0.05	0.06	0.09	0.06	0.24	0.18	0.21 A
225			0.12	0.11			0.31	0.05	0.29	0.07			0.14	0.11	0.22 a	0.08 b	0.15 B
270			0.14	0.13			0.29	0.07	0.17	0.05					0.20 a	0.08 b	0.14 B
Uygulama Ort.	0.12 cde ⁴	0.12 cde	0.13 cde	0.10 de	0.11 cde	0.10 de	0.23 a a	0.08 e b	0.21 ab a ⁶	0.10 de b	0.15 cd	0.14 cde	0.16 bc	0.13 cde	0.16 A ³	0.11 B	
Genel Ort.	0.12 ABC ¹		0.11 BC		0.11 C		0.16 AB		0.16 A		0.14 ABC		0.15 AB				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.47. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda etilen üretimi ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	0.24	0.30	0.25	0.11	0.17	0.08	0.17	0.06	0.06	0.09	0.08	0.06	0.06	0.05	0.15 ef ⁵	0.10 f	0.13 D ²
90+7	0.09	0.04	0.07	0.08	0.46	0.15	0.45	0.24	0.17	0.14	0.29	0.23	0.43	0.19	0.28 def	0.15 ef	0.22 CD
135+7	0.08	0.08	0.25	0.15	0.33	0.13	0.44	0.39	0.16	0.09	0.25	0.09	0.19	0.28	0.24 def	0.17 ef	0.21 CD
180+7	0.13	0.06	0.26	0.14	0.28	0.29	0.65	0.30	0.30	0.25	0.13	0.41	0.37	0.25	0.30 de	0.24 def	0.27 C
225+7			0.73	0.25			0.63	0.53	0.42	0.17			1.59	0.64	0.84 c a ⁷	0.40 d b	0.62 B
270+7			1.69	0.32			1.95	2.54	1.90	0.74					1.85 a a	1.20 b b	1.52 A
Uygulama Ort.	0.13 OD ⁴	0.12	0.54 a ⁶	0.17 b	0.31	0.16	0.71	0.68	0.50	0.25	0.19	0.20	0.53	0.28	0.55 A ³	0.40 B	
Genel Ort.	0.13 D ¹		0.36 BC		0.24 CD		0.69 A		0.38 BC		0.19 D		0.41 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.48. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda etilen üretimi ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	0.13	0.06	0.09	0.12	0.09	0.06	0.14	0.06	0.06	0.09	0.22	0.10	0.16	0.10	0.13 e ⁵	0.08 e	0.11 D ²
90+7	0.06	0.07	0.07	0.05	0.39	0.51	0.30	0.38	0.40	0.29	0.18	0.15	0.31	0.17	0.24 de	0.23 de	0.24 C
135+7	0.16	0.12	0.15	0.10	0.16	0.18	0.42	0.13	0.25	0.07	0.26	0.08	0.22	0.06	0.23 de	0.11 e	0.17 CD
180+7	0.05	0.06	0.31	0.07	0.16	0.13	0.44	0.07	0.27	0.08	0.18	0.13	0.65	0.25	0.29 cd a ⁷	0.11 e b	0.20 CD
225+7			0.18	0.23			0.79	0.36	0.18	0.19			0.84	1.15	0.50 b	0.48 b	0.49 B
270+7			0.55	0.07			1.46	0.77	1.06	0.38					1.02 a a	0.41 bc b	0.72 A
Uygulama Ort.	0.10 OD4	0.08	0.22	0.11	0.20	0.22	0.59 a ⁶	0.29 b	0.37	0.18	0.21	0.11	0.44	0.34	0.38 A ³	0.25 B	
Genel Ort.	0.09 D ¹		0.17 CD		0.21 C		0.44 A		0.28 BC		0.16 CD		0.39 AB				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.8. Solunum hızı (ml CO₂/ kg.h)

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza ve raf ömrü süresi boyunca meyvelerin solunum hızı üzerine etkileri Çizelge 4.49, 4.50, 4.51 ve 4.52’de verilmiştir.

Solunum, bitkilerde biyokimyasal olaylar için gerekli olan enerjiyi sağlayan metabolik bir süreçtir. Solunum sırasında bitkilerin ürettiği karbonhidrat, lipit ve organik asitler kullanılır (Fonseca vd., 2002). Meyvelerde solunum hızı, küçük meyve döneminde çok yüksek seviyelerde iken, meyvenin büyümesi ve gelişmesi sırasında giderek yavaşlar, optimum derim zamanına doğru minimum seviyeye iner. Klimakterik meyvelerde solunum hızı bu minimum seviyeden sonra tekrar hafif bir yükseliş gösterdikten sonra tekrar minimum seviyeye inmektedir (Biale, 1964). Meyvenin muhafazası sırasında yaşlanmanın ilerlemesi ve bozulmaların başlamasıyla solunum hızında tekrar artışlar görülebilmektedir. Çalışmada, Eşme ayvalarının solunum hızları ortalama olarak 15-35 ml CO₂/kg.h arasında ölçülmüştür. Meyveler, solunum hızlarına göre sınıflandırıldığında ayvaların düşük solunum hızına (5°C’de 5-10 ml CO₂/kg.h) sahip olan türler grubuna dahil olduğu bildirilmiştir (Kader, 2002b). Solunum hızı ölçümlerinin 20°C’de yapılmasından dolayı bizim bulduğumuz sonuçların daha yüksek çıktığı düşünülmektedir.

Solunum hızı üzerine muhafaza sürelerinin etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Genel ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde dönemsel olarak solunum hızında, önce hafif bir azalış, muhafaza sürelerinin sonlarına doğru da artış görülmüştür. Derim dönemleri, kendi içlerinde değerlendirildiğinde ise 3. derim tarihindeki meyvelerin muhafaza süresince solunum hızı değişimleri birbirlerinden farklı gelişmiştir. İlk dönemde derilen meyvelerin solunum hızları muhafaza periyodunun ilk 2-3 döneminde azaldıktan sonra, dönem sonuna kadar artış göstermiştir. İkinci dönemde derilen meyvelerde ise sadece ilk dönemde hafif bir azalıştan sonra dönem sonuna kadar artış görülmüştür. Öte yandan, üçüncü dönem meyvelerinin solunum hızları muhafaza boyunca sürekli artış göstermiştir. Derim tarihlerine göre ortaya çıkan solunum hızları arasındaki bu farklılığın

meyvelerin derim zamanındaki olgunluk durumu ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Erken dönemde derilen meyveler daha yüksek solunum hızına sahipken, geç derilenlerde ise solunum hızı düşük olmuştur. Muhafaza süresinin başlangıcında 1., 2. ve 3. dönemde derilen meyvelerin solunum hızları sırasıyla ilk yıl 29.6, 22.8 ve 20.2 ml CO₂/kg.h iken ikinci yıl 25.7, 21.1 ve 20.5 ml CO₂/kg.h olarak ölçülmüştür.

Depolama koşullarının meyve solunum hızı üzerine etkileri değerlendirildiğinde DKA koşullarında depolanan meyvelerin solunum hızlarının en düşük olduğu, bunu KA'da depolanan meyvelerin takip ettiği ve en yüksek solunum hızının da NA koşullarında depolanan meyvelere ait olduğu bulunmuştur. Burada depolama sırasında atmosfer bileşiminin etkili olduğu düşünülmektedir. Özellikle DKA'da depolamada depo atmosfer bileşiminde O₂'nin %0.5 olması meyvelerin solunum hızlarını baskılamada etkili olmuştur. Depolama sırasında ortam atmosfer bileşiminde O₂'nin azaltıldığı ve CO₂'in artırıldığı KA ve DKA koşullarında solunum hızının baskılandığı, elmalarda (Erkan vd., 2004; Zanella vd., 2008; Çalhan vd. 2014) ve armutlarda (Kader, 1989; Rizollo vd., 2005) yürütülen bazı çalışmalarda kaydedilmiştir.

Genel olarak depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının meyvelerin solunum hızı üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. İlk yıl ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin solunum hızları sırasıyla 25.1 ve 23.7 ml CO₂/kg.h iken ikinci yıl 25.3 ve 23.1 ml CO₂/kg.h olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi uygulama yapılmayan meyvelerin solunum hızları kısmen daha yüksek olmuştur. Fakat aynı derim-depo kombinasyonu içerisinde sıcaklık koşullandırma uygulamalarının solunum hızı üzerine etkileri genel olarak her iki yılda da istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Eşme ayva çeşidinde raf ömrü çalışmaları için oda koşullarında bekletilen meyvelerin solunum hızları soğukta muhafazadakine benzer değişim göstermiştir. Solunum hızlarının muhafaza süresince değişimi incelendiğinde, ilk yıl 1. derim meyvelerinin depolanmanın ilk ayları haricinde tüm dönemlerde solunum hızı artmaya devam etmiştir. Raf ömrü çalışmasında, solunum hızı üzerine depolama öncesi

sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Soğukta muhafazada olduğu gibi raf ömrü çalışmasında da ön koşullandırma yapılmayan meyvelerin solunum hızları daha yüksek çıkmıştır. Klein ve Lurie (1990), Granny Smith elma çeşidinde depolama sırasında meyve kalitesinin geliştirilmesi için depolama öncesi yaptıkları sıcaklık uygulamasında meyvelerin raf koşullarında bekletilmesi sırasında kontrol uygulamasına göre daha düşük solunum hızına sahip olduğunu bildirmişlerdir.



Çizelge 4.49. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin solunum hızı (ml CO₂/ kg.h) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	29.6	29.6	29.6	29.6	22.9	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	20.2	20.2	20.2	20.2	24.0 ^{OD5}	24.0	24 BC ²
45	23.9	18.8	16.7	18.9	23.2	20.0	21.1	19.7	18.1	17.9	21.1	19.2	18.0	23.9	20.3	19.8	20 D
90	19.8	14.5	16.4	15.8	31.8	25.2	29.6	24.8	19.6	17.3	32.1	24.9	24.5	19.8	24.8 a ⁷	20.3 b	22.6 C
135	18.8	14.8	18.7	17.1	28.5	32.2	30.0	27.9	21.0	19.3	31.9	28.6	22.6	27.8	24.5	24.0	24.2 BC
180	23.9	19.8	20.9	20.4	30.0	31.8	28.1	29.1	19.9	20.2	31.5	27.1	26.2	25.8	25.8	24.9	25.3 AB
225			22.4	21.8			28.6	26.3	28.2	20.4			27.1	20.3	26.6 a	22.2 b	24.4 B
270			28.6	27.1			23.5	29.6	26.2	28.2					26.1	28.3	27.2 A
Uygulama Ort.	23.2 ^{OD4}	19.5 ^{a6}	21.9	21.5	27.3	26.4	26.2	25.7	22.3	20.9	27.4	24.0	23.1	23.0	25.1 A ³	23.7 B	
Genel Ort.	21.4 B ¹		21.7 B		26.8 A		26.0 A		21.6 B		25.7 A		23.0 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.50. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin solunum hızı (ml CO₂/ kg.h) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	25.7	25.7	25.7	25.7	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	20.5	20.5	20.5	20.5	22.2 ^{ÖD5}	22.2	22.2 CD ²
45	24.3	19.4	14.5	18.7	19.9	16.2	17.9	17.2	17.6	14.1	21.7	19.7	20.5	16.8	19.5	17.4	18.5 E
90	24.1	25.7	17.1	15.1	28.7	18.9	24.9	16.8	19.2	18.1	26.1	23.9	28.6	21.5	24.1 a ⁷	20.0 b	22 D
135	22.7	20.3	19.1	16.4	26.2	22.0	28.4	28.1	17.4	16.4	30.4	26.0	29.9	30.3	24.9	22.8	23.8 C
180	26.9	22.7	24.1	22.8	33.7	24.3	27.9	26.2	28.1	23.3	29.3	27.8	26.7	26.5	28.1 a	24.8 b	26.5 B
225			29.2	25.9			34.3	33.3	28.2	23.8			35.3	33.8	31.8	29.2	30.5 A
270			21.5	22.3			26.8	25.4	21.4	22.5					23.2	23.4	23.3 CD
Uygulama Ort.	24.7 ^{OD4}	22.7	21.6	21.0	25.9 ^{a6}	20.5 ^b	25.9	24.0	21.9	19.9	25.6	23.6	26.9	24.9	25.3 A ³	23.1 B	
Genel Ort.	23.7 BC ¹		21.3 D		23.2 C		25.0 AB		20.9 D		24.6 ABC		25.9 A				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.51. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda solunum hızı (ml CO₂/ kg.h) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	35.9	24.3	35.5	29.7	20.7	16.1	21.7	18.2	18.5	15.4	24.0	15.9	22.4	19.4	25.1 ^{OD5} a ⁷	19.9 b	22.5 C ²
90+7	18.3	11.4	16.5	15.0	28.6	21.2	30.6	24.4	25.1	22.4	24.1	20.7	28.4	20.8	24.5 a	19.4 b	22 C
135+7	18.0	11.3	17.7	13.8	25.0	20.8	37.2	24.3	23.9	18.7	23.4	17.9	22.7	23.3	24.0 a	18.6 b	21.3 C
180+7	25.0	15.9	31.2	21.6	27.8	28.1	39.7	27.8	27.6	20.3	23.3	21.7	27.2	24.2	28.8 a	22.8 b	25.8 B
225+7			36.2	19.5			37.4	21.0	35.6	22.3			33.1	21.4	35.6 a	21.0 b	28.3 AB
270+7			30.1	21.8			30.1	33.8	39.4	29.8					33.2	28.5	30.8 A
Uygulama Ort.	24.3 ^{OD4} a ⁶	15.7 b	27.4 a	20.2 b	25.5	21.5	32.8 a	24.9 b	28.3 a	21.5 b	23.7	19,0	26.8	21.8	28.1 A ³	21.6 B	
Genel Ort.	20.0 BC ¹		23.8 CD		23.5 B		28.9 A		24.9 BC		21.4 BC		24.3 D				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.52. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda solunum hızı (ml CO₂/ kg.h) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	19.1	12.2	16.0	14.7	18.9	12.1	18.5	13.0	14.8	13.7	21.5	14.2	21.8	15.5	18.7 ^{OD5} a ⁷	13.6 b	16.1 F ²
90+7	15.9	15.9	16.0	12.5	24.4	14.7	26.5	15.8	20.0	16.5	21.2	14.8	26.8	17.5	21.5 a	15.4 b	18.5 E
135+7	20.0	15.3	22.9	14.8	19.9	14.4	30.5	17.5	26.4	17.8	26.6	19.5	30.9	23.2	25.3 a	17.5 b	21.4 D
180+7	21.2	16.2	22.2	16.9	25.8	18.0	36.3	23.3	19.4	26.0	25.7	21.0	37.9	25.7	26.9 a	21.0 b	24 C
225+7			26.1	23.0			37.5	28.0	26.7	23.4			35.0	33.2	31.3 a	26.9 b	29.1 A
270+7			25.9	18.2			39.7	22.9	29.0	23.2					31.6 a	21.4 b	26.5 B
Uygulama Ort.	19.0 ^{OD4}	14.9	21.5 ^{a6}	16.7 ^b	22.3 ^a	14.8 ^b	31.5 ^a	20.1 ^b	22.7	20.1	23.8 ^a	17.4 ^b	30.5 ^a	23.0 ^b	25.6 A ³	19.3 B	
Genel Ort.	17.0 D ¹		19.1 C		18.5 CD		25.8 A		21.4 B		20.6 BC		26.7 A				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.9. Duyusal analizler

4.2.9.1. Tat ve aroma

Eşme ayva çeşidinde muhafaza ve raf ömrü süresi boyunca tat ve aroma değerlerindeki değişim üzerine farklı derim zamanı ve depolama koşullarının etkileri, Çizelge 4.53, 4.54, 4.55 ve 4.56’da verilmiştir.

Denemede muhafaza süresinin ortalama tat ve aroma değerleri üzerine etkileri her iki yılda da istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Muhafaza süresi boyunca tat ve aroma değerlerinde sürekli bir azalış kaydedilmiştir. Muhafaza süresinin başlangıcında tat ve aroma değeri ilk yıl 4.61 ile başlayıp, 2.17 ile son bulurken, ikinci yılda 4.45 ile başlayıp depolama sonunda 2.33’e düşmüştür. Bu bulgular Güneş ve Köksal (2005) ile Güneş (2008a; 2009)’in araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Derim tarihlerine göre değerlendirildiğinde ise depolama başlangıcında elde edilen tat ve aroma değerleri 1., 2. ve 3. derimde sırasıyla ilk yıl 4.42, 4.58 ve 4.83 iken, bu değerler ikinci yıl 4.25, 4.33 ve 4.83 olarak ölçülmüştür. Meyvenin tat ve aroma değerleri derim tarihi ilerledikçe artış göstermiştir. Bu durum, meyvelerin daha geç derilmelerinden dolayı olgunluğunun ilerlemesi sonucu meyvelerin yeme kalitesindeki artıştan kaynaklanmıştır. Türk ve Memiçoğlu (1994) farklı bölgelerde ve zamanlarda derilen Eşme ayva meyvelerinden, düşük rakımlı bölgeden ve geç derim yapılan meyvelerin yeme kalitelerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada 1. derim meyvelerinde tat puanları, depolamanın ilk dönemlerinde hafif bir yükseliş göstermiş ancak daha sonra tekrar azalmaya başlamıştır. Bu durumun ilk derim meyvelerinde hem henüz yeterince sarı renk gelişmemesinden hem de meyve içerisindeki şeker/asit dengesinin düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Eşme ayva çeşidinde farklı depolama koşullarının meyve tat ve aroma değerleri üzerine belirgin bir etkisi kaydedilmemiştir. Derim-depo koşulunun meyvelerde tat ve aroma değerleri üzerine etkileri ilk yıl istatistik olarak önemsiz, ikinci yıl önemli bulunmuştur.

Eşme ayva çeşidinde depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının meyvenin tat ve aroma değeri üzerine etkisi ilk yıl istatistik olarak önemli, ikinci yıl

önemsiz bulunmuştur. İlk yıl ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin tat ve aroma değerleri sırasıyla 3.46 ve 3.55 iken ikinci yıl 3.50 ve 3.52 olarak kaydedilmiştir. Yine de her iki yılda da ön koşullandırma yapılan meyvelerin ortalama tat ve aroma değerleri uygulama yapılmayanlara göre daha yüksek bulunmuştur. Derim-depo kombinasyonu ile ön koşullandırma birlikte değerlendirildiğinde tat ve aroma üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır.

Raf ömrü çalışmasında meyvelerin tat ve aroma değerleri üzerine muhafaza süresinin etkileri her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Tüm derim ve depolama koşullarında, muhafaza süresi boyunca tat ve aroma değerleri sürekli düşüş göstermiştir. Özellikle muhafaza süresinin sonlarına doğru tat ve aroma değerleri oldukça düşük seviyelere inmiştir. Bu düşüş, daha çok 2. ve 3. derilen ayvalarda 6. aydan itibaren başlamıştır. Bu duruma bahsedilen dönemlerden itibaren meyve eti kahverengileşme ve çürüme oranlarının artmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Derim-depo kombinasyonunun meyvenin tat ve aroma değerleri üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 1D-KA ve 1D-NA meyvelerinin ortalama tat ve aroma değerleri en yüksek iken, 3D-NA ve 3D-KA meyvelerinin ise en düşük bulunmuştur. 3. dönemde derilen meyvelerin raf ömrü sürecinde meyve eti kahverengileşmesi ve çürümelerin çok yoğun şekilde ortaya çıkması bunda etkili olmuştur. Burada derim zamanının etkisinin depolama koşuluna göre daha baskın olduğu düşünülmektedir.

Oda koşullarında tat ve aroma değerleri üzerine depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ön koşullandırma yapılan meyvelerin ortalama tat ve aroma değerleri, uygulama yapılmayanlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Hem soğukta hem de oda koşullarında muhafaza sırasında genel olarak NA'da depolanan meyvelerde, KA ve DKA'da depolananlara göre susuzluk ve kuruluk hissinin daha belirgin olduğu görülmüştür. Bu durumun NA koşullarında meyvelerin daha fazla ağırlık kaybı göstermesinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Çizelge 4.53. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin tat ve aroma puanları (1-5) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	4.42	4.42	4.42	4.42	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	4.58	4.83	4.83	4.83	4.83	4.61 ^{ÖD5}	4.61	4.61 A ²
45	3.92	4.25	4.08	4.17	4.20	4.13	3.87	4.00	3.87	3.80	4.25	4.42	4.33	4.08	4.07	4.12	4.10 B
90	3.67	3.92	3.50	3.83	3.93	3.87	3.80	3.67	3.73	3.53	4.08	4.00	4.17	4.33	3.84	3.88	3.86 C
135	3.83	4.08	3.67	3.75	3.22	3.44	3.78	3.56	3.56	3.67	3.47	3.93	3.73	4.27	3.61 b ⁷	3.81 a	3.71 D
180	3.42	3.33	3.92	4.08	3.11	3.22	3.67	3.44	3.44	3.89	2.93	3.07	2.93	2.87	3.35	3.42	3.38 E
225			2.89	3.00			2.44	2.78	2.89	3.11			2.22	2.44	2.61	2.83	2.72 F
270			2.00	2.33			1.89	2.00	2.33	2.44					2.07	2.26	2.17 G
Uygulama Ort.	3.85 _{OD4 OD6}	4.00	3.50	3.65	3.81	3.85	3.43	3.43	3.49	3.58	3.91	4.05	3.70	3.80	3.46 B ³	3.55 A	
Genel Ort.	3.9 ^{ÖD1}		3.58		3.8		3.4		3.5		4.0		3.8				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.54. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin tat ve aroma puanları (1-5) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	4.25	4.25	4.25	4.25	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.83	4.83	4.83	4.83	4.45 ^{ÖD5}	4.45 ^{ÖD7}	4.45 A ²
45	4.08	4.42	4.17	4.25	3.93	4.00	3.87	4.07	3.80	3.93	4.00	4.08	4.17	4.00	4.00	4.11	4.05 B
90	3.83	3.92	3.58	3.83	3.89	3.67	3.89	3.89	4.00	4.00	4.00	4.17	4.25	4.17	3.92	3.95	3.93 BC
135	4.08	4.00	3.75	4.00	3.83	3.75	3.83	3.92	3.92	4.00	3.83	3.67	3.42	3.67	3.81	3.86	3.83 C
180	3.11	3.56	3.22	2.78	3.25	3.33	3.42	2.83	3.50	3.25	2.89	3.11	2.44	2.67	3.12	3.08	3.10 D
225			3.07	2.87			3.33	2.80	2.87	3.53			2.07	1.93	2.83	2.78	2.81 E
270			2.75	2.83			1.92	2.08	2.33	2.25					2.33	2.39	2.36 F
Uygulama Ort.	3.87 ^{OD4}	4.03 ^{OD6}	3.54	3.54	3.85	3.82	3.51	3.42	3.54	3.61	3.91	3.97	3.53	3.54	3.50 ^{OD3}	3.52	
Genel Ort.	3.95 A ¹		3.54 B		3.83 A		3.47 B		3.57 B		3.94 A		3.54 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.55. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda tat ve aroma puanları (1-5) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	4.08	4.25	3.92	3.83	4.00	4.17	3.75	3.83	3.67	3.75	4.00	4.33	3.78	4.22	3.88 ^{ÖD5}	4.06	3.97 A ²
90+7	3.89	4.33	3.44	3.56	3.67	4.08	3.17	4.00	3.58	4.00	3.78	4.00	3.78	3.89	3.62 b ⁷	3.98 a	3.80 B
135+7	3.17	3.83	3.17	3.83	3.33	3.67	3.00	3.50	3.33	3.50	2.67	3.17	2.92	3.08	3.08 b	3.51 a	3.3 C
180+7	3.25	3.17	2.92	3.58	2.93	2.80	2.27	2.73	2.27	2.87	1.89	2.00	1.78	2.11	2.47 b	2.75 a	2.61 D
225+7			2.33	3.00			1.78	2.44	1.89	2.33			1.11	1.22	1.78 b	2.25 a	2.01 E
270+7			1.78	2.11			1.11	1.33	1.22	1.33					1.37	1.59	1.48 F
Uygulama Ort.	3.60 ^{OD4}	3.90	2.93 ^{b6}	3.32 ^a	3.48	3.68	2.51 ^b	2.97 ^a	2.66	2.96	3.08	3.38	2.67	2.91	2.71 B ³	3.03 A	
Genel Ort.	3.75 A ¹		3.12 C		3.58 B		2.74 D		2.81 D		3.23 C		2.79 D				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.56. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda tat ve aroma puanları (1-5) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	4.08	4.42	3.83	3.92	3.92	4.00	3.92	4.08	3.83	4.08	3.92	4.25	3.58	4.25	3.87 ^{ÖD5}	4.14	4.01 A ²
90+7	4.00	4.00	3.56	3.67	3.89	3.78	3.67	3.67	3.89	4.00	3.56	3.78	3.56	3.89	3.73 b ⁷	3.83 a	3.78 B
135+7	3.78	3.89	3.11	3.78	3.78	3.89	3.56	3.89	3.78	3.89	2.83	3.17	2.83	3.17	3.38 b	3.67 a	3.52 C
180+7	3.22	3.44	3.22	3.56	3.44	3.56	2.33	2.89	2.78	3.00	2.11	2.00	1.67	2.44	2.68	2.98	2.83 D
225+7			2.89	3.00			1.89	2.56	2.11	2.44			1.00	1.00	1.97 b	2.25 a	2.11 E
270+7			1.92	2.08			1.08	1.33	1.17	1.50					1.39	1.64	1.51 F
Uygulama Ort.	3.77 _{OD4}	3.94	3.09	3.33	3.76	3.81	2.74	3.07	2.93	3.15	3.10	3.30	2.53 _{b⁶}	2.95 _a	2.83 B ³	3.08 A	
Genel Ort.	3.85 A ¹		3.21 B		3.78 A		2.91 D		3.04 C		3.20 B		2.74 E				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.9.2. Dış görünüş

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza ve raf ömrü süresi boyunca meyvelerin dış görünüşü üzerine etkileri Çizelge 4.57, 4.58, 4.59 ve 4.60'da verilmiştir.

Çalışmada, farklı dönemlerde derilen ve muhafaza edilen ayvaların dış görünüş puanları depolama boyunca genellikle ilk dönemlerde yatay seyretmiş ve dönem sonlarına doğru azalmıştır. Meyvelerin dış görünüşü üzerine muhafaza sürelerinin etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Derim tarihlerine göre incelendiğinde, meyve dış görünüş puanlarında farklılık görülmüştür. Depolama başlangıcında meyvelerin dış görünüş değerleri 1., 2. ve 3. derimde sırasıyla ilk yıl 7.33, 8.42 ve 8.58, ikinci yıl 7.25, 8.00 ve 8.67 olarak belirlenmiştir. Derim tarihinin ilerlemesiyle meyvelerin dış görünüş puanlarında da artış olmuştur. Bu artışta meyve rengi etkili olmuştur. Çünkü ilk derim meyveleri hala yeşil-sarı renge sahipken, son dönem meyveleri ayva için cezbedici olan sıvama sarı rengi almıştır. Muhafaza boyunca 1. ve 2. Derim meyvelerinin dış görünüş puanları önce yatay seyretmiş, sadece son dönemlerde azalmıştır. Öte yandan, 3. derim meyvelerinde ise puanların yatay seyri kısa sürmüş ve dış görünüş puanları daha çabuk azalma eğilimi göstermiştir. Dış görünüş değerleri üzerine depolama koşullarının etkileri çok belirgin ortaya çıkmamıştır. Fakat özellikle ilk derim meyvelerinde kabuktaki yeşil rengin KA koşullarında daha iyi korunduğu gözlenmiştir. İlk derim meyvelerindeki kadar olmasa da benzer durum 2. derim meyvelerinde DKA ve KA koşullarında gözlemlenmiştir. KA ve DKA koşullarında O₂ miktarının azaltılması ve CO₂ miktarının artırılması klorofil parçalanmasını geciktirmektedir. Bu da KA ve DKA koşullarında meyvelerin kabuklarında bulunan yeşil zemin renginin daha uzun süre korunmasında etkili olmuştur. Elma (Ke vd., 1991), armut (Ke vd., 1990) gibi birçok meyvede KA'da depolama, kabuk renk değişimini geciktirmiş ve benzer etkiler ayvada da gözlenmiştir.

Meyve dış görünüş değerleri üzerine depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi ilk yıl istatistik olarak önemsiz iken, ikinci yıl önemli

bulunmuştur. Ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin ortalama dış görünüş puanları sırasıyla 1. yıl 6.64 ile 6.72 ve 2. yıl 6.76 ve 7.07 olarak ölçülmüştür. Ön koşullandırma uygulaması yapılan meyvelerin dış görünüş puanları, yapılmayanlara göre daha yüksek bulunmuştur. Meyvelerin sıcaklık koşullandırma sırasında kabuk renklerinde meydana gelen sararmalar, dış görünüş puanlarına olumlu etki yapmıştır.

Meyvelerinin soğukta muhafaza sonrası 7 gün oda koşullarında bekletilmesiyle dış görünüş puanları genellikle daha da azalmıştır. Fakat 1. derim meyvelerinde ilk iki dönemde kısmen bir artış görülmüştür. Muhafaza periyodu uzadıkça kabuk kararmaları ve çürümelerden dolayı dış görünüş puanlarında hızlı bir azalış kaydedilmiştir. Bu hızlı azalış özellikle depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması yapılmayan meyvelerde 1D-KA, 2D-DKA, 2D-KA ve 3D-KA kombinasyonlarında oda koşullarında daha belirgin olmuştur. Raf ömrü çalışmalarında ön koşullandırma uygulamasının dış görünüş üzerine etkileri her iki yılda da önemli bulunmuştur. Sıcaklık koşullandırma uygulaması yapılan meyvelerden, yapılmayanlara göre dış görünüş bakımından daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Sıcaklık koşullandırma uygulaması yapılmayan meyvelerin KA ve DKA koşullarında muhafazası sırasında ilk derim meyveleri dış görünüş bakımından ön plana çıkarken, koşullandırma uygulaması yapılanlarda ise 1. ve 2. derim meyveleri daha iyi sonuç vermiştir. Meyvelerin dış görünüşleri bakımından derim-depo kombinasyonları arasında en iyi sonuç 1D-NA koşulundan alınırken, en düşük puan 3D-KA koşulundan elde edilmiştir.

Ayvalarda oda koşullarında genellikle depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması yapılanlarda patojenlere bağlı çürümelerden, ön koşullandırma yapılmayanlarda ise kabuk kararmasının daha fazla olmasından dolayı dış görünüş puanlarında azalmalar görülmüştür.

Çizelge 4.57. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin dış görünüş puanları (1-9) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	7.33	7.33	7.33	7.33	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.58	8.58	8.58	8.58	8.15 a ⁵	8.15 a	8.15 A ²
45	8.00	8.42	7.33	7.42	7.46	7.85	7.31	7.64	7.23	7.46	7.83	7.50	7.67	7.75	7.55 bc	7.72 b	7.63 B
90	7.67	8.08	7.25	7.50	7.33	7.00	7.13	7.33	7.13	7.27	7.75	7.33	7.33	7.25	7.37 cd	7.40 cd	7.38 C
135	7.92	8.08	7.42	7.83	7.00	6.56	7.00	7.22	7.00	7.11	7.20	6.20	7.27	5.80	7.26 d a ⁷	6.97 e b	7.11 D
180	7.17	7.33	7.58	7.67	6.22	6.00	6.33	6.67	6.33	6.78	5.20	5.87	6.00	5.73	6.41 f	6.58 f	6.49 E
225			5.22	6.00			4.78	5.78	5.44	6.56			3.78	3.56	4.81 h a	5.47 g b	5.14 F
270			4.67	5.44			4.33	4.67	5.00	5.67					4.67 h a	5.26 g b	4.96 F
Uygulama Ort.	7.62 ab ⁴	7.85 a	6.69 fg ^{OD6}	7.03 c-f	7.29 bc	7.16 cd	6.47 g	6.82 d-g	6.65 g	7.04 c-f	7.31 bc	7.10 cde	6.77 efg	6.45 g	6.64 ^{OD3}	6.72	
Genel Ort.	7.73 A ¹		6.86 C		7.23 B		6.64 D		6.84 C		7.20 B		6.61 E				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.58. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin dış görünüş puanları (1-9) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	7.25	7.25	7.25	7.25	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.67	8.67	8.67	8.67	7.98 a ⁵	7.98 a	7.98 A ²
45	7.25	7.67	7.00	7.33	7.93	7.93	7.73	8.13	7.67	7.87	8.00	8.08	8.00	8.17	7.65 c	7.88 abc	7.77 B
90	7.83	8.00	6.92	7.50	7.89	8.11	7.67	7.78	7.56	7.89	8.17	8.25	7.92	8.00	7.71 bc	7.93 ab	7.82 AB
135	8.17	8.08	6.92	7.42	7.83	7.92	7.42	7.67	7.33	7.58	6.83	7.58	6.92	7.33	7.35 d b ⁷	7.65 c a	7.5 C
180	7.78	7.89	7.22	7.56	7.00	7.92	6.83	6.92	5.92	6.75	5.22	5.89	4.89	5.44	6.41 f b	6.91 e a	6.66 D
225			5.80	6.20			4.87	5.93	5.67	6.60			3.80	3.93	5.03 h b	5.67 g a	5.35 E
270			4.92	5.83			4.50	5.25	5.17	5.33					4.86 h b	5.47 g a	5.17 F
Uygulama Ort.	7.66 OD ⁴	7.78	6.57 b ⁶	7.01 a	7.73	7.98	6.72 b	7.10 a	6.76 a	7.15 b	7.38	7.69	6.70	6.92	6.76 B ³	7.07 A	
Genel Ort.	7.72 B ¹		6.79 C		7.85 A		6.91 C		6.95 C		7.54 B		6.81 C				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.59. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda dış görünüş puanları (1-9) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	8.08	8.42	7.42	7.50	8.17	7.42	6.92	7.25	7.08	7.58	7.22	7.44	7.00	7.33	7.41 ab ⁵	7.56 a	7.49 A ²
90+7	7.67	7.89	6.78	7.33	6.92	7.08	4.17	7.00	5.33	7.25	6.00	6.67	4.67	6.78	5.93 d b ⁷	7.14 b a	6.54 B
135+7	8.00	7.67	6.33	7.17	6.50	6.83	3.50	6.67	5.00	7.17	5.83	5.25	4.17	4.75	5.62 d b	6.50 c a	6.06 C
180+7	6.33	5.58	4.92	6.00	4.87	5.13	3.13	5.33	3.80	4.93	2.33	2.83	2.50	3.00	3.98 f b	4.69 e a	4.34 D
225+7			3.56	4.67			2.67	4.67	3.67	4.89			1.89	2.22	2.94 g b	4.11 f a	3.53 E
270+7			3.22	3.56			1.56	3.00	2.33	3.11					2.37 h b	3.22 g a	2.80 F
Uygulama Ort.	7.52 a ⁴ OD ⁶	7.39 a	5.37 de	6.04 bc	6.61 b	6.62 b	3.66 h	5.65 cd	4.54 fg	5.82 cd	5.35 de	5.55 cd	4.04 g	4.82 ef	4.79 B ³	5.56 A	
Genel Ort.	7.45 A ¹		5.70 C		6.61 B		4.65 F		5.18 E		5.45 D		4.43 F				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.60. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda dış görünüş puanları (1-9) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	7.92	8.25	7.42	7.67	8.00	8.17	6.58	8.08	6.42	8.08	7.83	8.17	6.33	8.08	7.21 b ⁵ b ⁷	8.07 a a	7.64 A ²
90+7	7.78	7.89	6.22	7.44	7.22	8.00	4.33	7.44	4.33	7.22	6.78	7.67	4.89	7.56	5.94 d b	7.6 b a	6.77 B
135+7	7.89	8.00	5.89	7.22	6.67	7.44	4.33	6.56	4.33	6.44	3.33	6.42	3.17	5.08	5.09 e b	6.74 c a	5.91 C
180+7	6.89	7.11	5.11	6.44	5.33	6.67	3.22	5.33	2.56	4.78	3.33	4.67	1.89	3.56	4.05 f b	5.51 de a	4.78 D
225+7			4.56	6.22			2.67	4.89	3.33	5.00			1.44	1.78	3.00 g b	4.47 f a	3.74 E
270+7			4.17	4.25			1.58	2.08	1.33	2.17					2.36 h	2.83 g	2.60 F
Uygulama Ort.	7.62 a ⁴	7.81 a	5.56 c b ⁶	6.54 b a	6.81 b	7.57 a	3.79 d b	5.73 c a	3.72 de b	5.62 c a	5.32 c b	6.73 b a	3.54 d b	5.21 c a	4.69 B3	6.00 A	
Genel Ort.	7.72 A ¹		6.05 C		7.19 B		4.76 D		4.67 D		6.02 C		4.38 E				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.10. Meyvelerdeki etanol içerikleri (ppm)

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza ve raf ömrü süresince meyvelerin etanol üretim miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.61, 4.62, 4.63 ve 4.64'de verilmiştir.

Tüm meyvelerde hem ağaç üzerinde hem de derimden sonra olgunlaşma sırasında etanol ve asetaldehit üretimi görülür. Anaerobik koşullarda üretim miktarı daha da artmaktadır (Pesis, 2005). Etanol ve asetaldehit meyvelerde doğal aroma bileşiklerinin öncül bileşiklerindedir (Knee ve Hatfield, 1981). Asetaldehit ve etanol bileşiklerinin, meyve ve sebzelerde derim sonrası meyve kalitesini artırıcı etkide bulunduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Bu anaerobik metabolitlerin bitkilerde yaşlanmayı geciktirdiği, etilen üretimini engellediği, bazı meyvelerde üşüme zararı belirtilerini hafiflettiği gösterilmiştir (Pesis, 2005). Eşme ayva meyvelerinin etanol üretimi üzerine muhafaza sürelerinin etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Genel ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde, dönemsel olarak etanol üretimlerinde sürekli artış görülmüştür. Denemede depolama başlangıcında ayvaların etanol üretimleri 1. ve 2. yıl sırasıyla, 65 ppm ve 71 ppm iken, muhafaza süresinin sonunda 1369 ppm ve 1229 ppm seviyesine çıkmıştır. Tüm derim tarihlerinde etanol üretimleri artmış, fakat en düşük artış 1. derim meyvelerinde, en hızlı artış ise 3. derim meyvelerinde görülmüştür. Derim tarihlerinde görülen etanol üretimindeki farklılığın tamamen meyvenin olgunlaşması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Depolama koşullarının meyve etanol üretimi üzerine etkileri değerlendirildiğinde, DKA koşullarında depolanan meyvelerin etanol üretimlerinin en yüksek olduğu, bunu KA koşullarında depolanan meyvelerin takip ettiği ve en düşük etanol üretiminin de NA koşullarında depolanan meyvelere ait olduğu bulunmuştur. Etanol üretiminde atmosfer bileşiminin doğrudan etkisi bulunmakta olup, hem O₂ seviyesinin azalması hem de CO₂ seviyesinin yükselmesinin artışta etkisi vardır. Meyvelerdeki etanol ve asetaldehit miktarının hızlı artışına, çok düşük O₂ seviyesi de neden olmaktadır. Ke vd. (1991), elma, armut ve eriklerde muhafaza sırasında O₂

seviyesini %0.25 ve %0.02'ye indirdiklerinde, etanol ve asetaldehit miktarlarında hızlı artış kaydetmişlerdir. Denemede, DKA'da depolamada O₂ seviyesinin %0.5 olarak kullanılması meyvelerin etanol üretimlerini hızlandırmada etkili olmuştur.

Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının etanol üretimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. İlk yıl ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin etanol üretimleri sırasıyla 686 ppm ve 1190 ppm iken 2. yıl bu değerler 598 ppm ve 1020 ppm olarak ölçülmüştür. Görüldüğü gibi ön koşullandırma yapılmayan meyvelerin etanol üretimlerinin daha düşük olduğu bulunmuştur. Aynı dönem içerisinde depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının meyvelerin etanol üretimleri üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Özellikle muhafaza süresinin uzamasıyla bu farklılık daha belirgin olmuştur. Aynı derim-depo kombinasyonu içerisinde ön koşullandırma uygulamalarının etanol üretimi üzerine etkileri her iki yılda da 2D-KA, 2D-DKA ve 3D-KA uygulamalarında istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Meyveler soğukta muhafaza sonrası oda koşullarında bekletildiğinde etanol üretimleri soğukta muhafazaya benzerlik göstermiştir. Muhafaza süresi ilerledikçe meyvelerin etanol üretimleri artmıştır. Fakat oda koşullarında meyvelerin etanol üretimleri soğukta muhafaza koşullarına göre daha düşük seviyelerde meydana gelmiştir. Bu düşüşte soğukta depolamada meyvelerin özellikle KA ve DKA koşullarında muhafaza edilmesi ile raf ömrü çalışmalarında bunların normal atmosfere sahip odada bekletilmesinin etkin olduğu düşünülmektedir. Nitekim 0°C'de KA koşullarında muhafaza edildikten sonra normal atmosfere alındığında meyvelerin birkaç gün içerisinde etanol ve asetaldehit miktarları azalmakta ve duyu değerlerinde iyileşmeler olduğu bildirilmiştir (Thompson, 2010). Soğukta muhafazada olduğu gibi oda koşullarında da depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması yapılmayan meyvelerin etanol üretimleri daha düşük çıkmıştır. Raf ömrü çalışmasında, etanol üretimi üzerine ön koşullandırma uygulamasının etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Sıcaklık koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin ortalama etanol miktarları sırasıyla 1. yıl 476 ppm ile 1160 ppm

ve 2. yıl ise 547 ppm ve 1093 ppm olarak ölçülmüştür. Sıcaklık koşullandırma uygulaması meyvelerin etanol üretimini artırıcı etkide bulunmuştur.

Soğukta muhafaza ve oda koşullarında muhafazanın son dönemlerinde meyvelerde yoğun şekilde meyve eti kahverengileşme bozukluğu gelişmesi ile birlikte bu dönemlerde etanol ve asetaldehit birikiminde de artış görülmüştür. Elmalarda meyve eti kahverengileşmesi (flesh browning) (Volz vd., 1998) ve armutlarda öz kararması (core browning) (Pintó vd., 2001) çalışmalarında meyveler farklı zamanlarda derildikten sonra farklı konsantrasyonlarda CO₂ seviyesine tabi tutularak bozulma miktarları ve fermentatif ürünler incelenmiştir. Geç derilen, yüksek CO₂ seviyesine maruz kalan ve zarar gören meyvelerde etanol ve asetaldehit miktarlarının daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.61. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve etanol üretimleri (ppm) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	88	88	88	88	38	38	38	38	38	38	39	39	39	39	53 ^{ÖD5}	53	53 E ²
45	242	154	318	760	123	289	212	544	464	998	114	477	124	696	228	560	394 D
90	209	158	94	446	316	873	359	1088	944	1397	224	743	476	1589	374 b ⁷	899 a	637 D
135	114	213	84	682	790	1246	480	1949	1849	2428	512	1141	836	2408	666 b	1438 a	1052 C
180	473	150	215	757	546	379	492	2513	1416	2333	1085	1608	2738	3584	995 b	1618 a	1306 B
225			991	1446			424	1509	937	2231			3364	4007	1429 b	2298 a	1864 A
270			401	771			670	1940	1580	2906					884 b	1872 a	1378 B
Uygulama Ort.	225 _{OD4}	153	313	707	363	565	382 b	1369 a	1033 b ⁶	1762 a	395	802	1263 b	2054 a	686 B ³	1190 A	
Genel Ort.	189 E ¹		510 D		464 D		875 C		1397 B		598 D		1658 A				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.62. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve etanol üretimleri (ppm) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	69	69	69	69	66	66	66	66	66	66	82	82	82	82	71 ^{ÖD5}	71	71 E ²
45	127	94	70	491	123	159	99	595	242	805	138	236	219	421	145	400	273 DE
90	136	143	107	236	160	363	275	847	456	732	225	287	815	717	311	475	393 CD
135	165	240	129	663	265	454	548	1048	442	1167	496	695	889	2010	419	897	658 C
180	267	216	369	427	345	292	999	2281	1292	1756	567	930	2864	4164	958 b ⁷	1438 a	1198 B
225			165	734			898	2492	1297	2327			3441	4859	1451 b	2603 a	2027 A
270			207	1259			1110	1559	867	1960					728 b	1592 a	1160 B
Uygulama Ort.	153 ^{OD4}	152	160	554	192	267	571 ^b	1270 ^a	666 ^{b6}	1259 ^a	302	446	1385 ^b	2042 ^a	598 B ³	1020 A	
Genel Ort.	153 C ¹		357 C		229 C		920 B		962 B		374 C		1714 A				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.63. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve etanol üretimleri (ppm) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	447	118	178	358	465	836	310	928	562	952	363	944	310	706	376 e ⁵	692 de	534 C ²
90+7	430	328	164	403	1001	1006	433	1344	794	1319	956	1589	876	1026	665 de	1002 cd	834 AB
135+7	494	322	209	606	541	546	363	1755	530	1791	691	986	354	1906	454 e b ⁷	1130 bc a	792 B
180+7	686	346	280	690	509	1157	285	2542	533	1781	396	509	231	2541	417 e b	1367 ab a	892 AB
225+7			226	755			224	1106	1265	1536			267	2962	496 e b	1590 a a	1043 A
270+7			235	926			185	1579	1057	1807					492 e b	1437 ab a	965 AB
Uygulama Ort.	514 ef ⁴	278 f	215 f b ⁶	623 de a	629 de	886 cd	300 f b	1542 b a	790 cd b	1531 b a	601 de b	1007 c a	408 ef b	1828 a a	476 B ³	1193 A	
Genel Ort.	396 D ¹		419 D		758 C		921 BC		1161 A		804 C		1118 AB				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.64. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve etanol üretimleri (ppm) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	305	190	120	322	384	128	245	575	161	352	719	447	382	555	331 e ⁵	367 e	349 D ²
90+7	330	121	137	315	316	526	374	698	299	952	744	404	668	1427	410 e	635 cde	522 CD
135+7	327	202	283	468	378	511	467	1741	812	551	1074	1188	1089	3171	633 cde	1119 bcd	876 B
180+7	342	121	148	692	796	290	479	1167	474	1927	423	1056	1700	4512	623 de b ⁷	1395 b a	1009 B
225+7			180	748			401	1059	234	2089			1193	4921	502 e b	2204 a a	1353 A
270+7			129	378			444	1209	401	1977					325 e	1188 bc	756 BC
Uygulama Ort.	326 de ⁴	158 e	166 e	487 de	468 de	364 de	402 de b	1075 bc a	397 de b ⁶	1308 b a	740 cd	774 cd	1006 bc b	2917 a a	47, B ³	1132 B	
Genel Ort.	242 D ¹		327 D		416 CD		738 BC		852 B		757 BC		1962 A				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{0D}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.11. Meyvelerdeki asetaldehit içerikleri (ppm)

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza ve raf ömrü süresi boyunca meyvelerin asetaldehit üretim miktarları üzerine etkileri Çizelge 4.65, 4.66, 4.67 ve 4.68’de verilmiştir.

Asetaldehit de etanol gibi meyvelerde bulunan aroma maddelerinden biridir. Meyve ve sebzelerde anaerobik koşullarda hızla üretilen çok uçucu bir maddedir (Tano vd., 2007). Hemem hemen tüm meyvelerde hem ağaçta hem de derimden sonra olgunlaşma sırasında üretilen uçucu maddelerden olup, özellikle anaerobik koşullarda daha yüksek miktarlarda üretilmektedir. Meyvelere muhlama uygulanması, modifiye atmosfer veya kontrollü atmosfer koşullarında depolama asetaldehit miktarını arttırmaktadır (Pesis, 2005). Ayvaların asetaldehit içerikleri üzerine muhafaza sürelerinin etkisi her iki yılda da önemli bulunmuştur. Genel ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde, dönemsel olarak asetaldehit üretimlerinde sürekli artış görülmüştür. Denemede depolama başlangıcında ayvaların asetaldehit üretimleri 1. ve 2. yıl sırasıyla, 2.2 ve 2.8 ppm iken, muhafaza süresinin sonunda bu değerler 21.9 ve 28.0 ppm seviyesine çıkmıştır. Her üç derimde de meyvelerin asetaldehit içerikleri depolama boyunca artmıştır. Ancak en az artış 1. derim meyvelerinde bulunurken, en hızlı artış ise 3. dönemde derilen meyvelerde görülmüştür.

Depolama koşullarının meyvenin asetaldehit içerikleri üzerine etkileri etanol miktarındaki değişimlere benzerdir. Her iki yılda da KA ve DKA koşullarındaki meyvelerin asetaldehit miktarları daha yüksek iken, NA koşullarındaki meyvelerin asetaldehit miktarlarının daha düşük seviyede olduğu bulunmuştur. Etanol içeriklerinde olduğu gibi depolama koşullarında atmosfer bileşimi, asetaldehit miktarı üzerine doğrudan etkili olmuştur.

Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının asetaldehit içerikleri üzerine etkisi, ilk yıl istatistik olarak önemli bulunurken, ikinci yıl önemsiz bulunmuştur. İlk yıl ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin asetaldehit içerikleri

sırasıyla 9.5 ve 13.2 ppm iken, ikinci yıl 12.1 ve 13.3 ppm olarak bulunmuştur. Derim-depo kombinasyonu ile sıcaklık koşullandırma uygulaması intreaksiyonunun meyvelerin asetaldehit içerikleri üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Fakat 1D-NA uygulaması dışındaki tüm kombinasyonlarda sıcaklık koşullandırma uygulanan meyvelerin asetaldehit miktarları daha yüksek bulunmuştur. Mitcham ve McDonald (1993), mango meyvelerine depolama öncesinde 46°C'de 3-4 saat ve 48°C'de 5 saat sıcak buhar uygulaması yapmış ve uygulama yapılan meyvelerin korteks dokusunda asetaldehit miktarlarında artış olduğunu bildirmişlerdir.

Soğukta depolama sonrası oda koşullarında bekletme sırasında asetaldehit içerikleri soğukta muhafazaya benzer değişim göstermiştir. Muhafaza süresi ilerledikçe meyvelerin asetaldehit içerikleri de artmıştır. Asetaldehit içerikleri üzerine oda koşullarının etkisi, soğukta depolama kadar net olmamış ve birbirlerine yakın değerler elde edilmiştir. Raf ömrü çalışmasında, asetaldehit içerikleri üzerine depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Raf ömrü çalışmasında ön koşullandırma yapılmayan meyvelerin asetaldehit içerikleri daha düşük çıkmıştır. Ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin ortalama asetaldehit içerikleri sırasıyla 1. yıl 12.7 ile 15.2 ppm ve 2. yıl 13.6 ile 15.8 ppm olarak ölçülmüştür. Görüldüğü gibi ön koşullandırma uygulaması meyvelerin asetaldehit içeriklerini arttırmıştır.

Çizelge 4.65. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve asetaldehit üretimleri (ppm) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	2.6	2.6	2.6	2.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	4.3	4.3	4.3	4.3	2.7 ^{OD5}	2.7	2.7 F ²
45	5.1	5.3	6.6	8.2	3.3	5.4	4.5	6.3	4.2	6.2	2.5	7.3	2.7	9.7	4.1	6.9	5.5 E
90	2.8	4.3	2.1	9.4	6.1	13.0	8.4	18.8	14.2	21.5	5.0	10.3	9.0	12.7	6.8 b ⁷	12.9 a	9.8 D
135	3.4	4.1	2.6	8.7	12.8	15.8	1.1	15.3	18.9	20.6	2.5	6.9	4.5	15.2	6.5 b	12.4 a	9.5 D
180	11.5	5.3	6.5	13.4	6.0	5.2	12.9	22.0	13.6	22.9	10.1	12.2	21.2	27.5	11.7 b	15.5 a	13.6 C
225			15.0	16.4			9.3	14.9	19.8	21.3			25.6	24.3	17.4	19.2	18.3 B
270			10.0	14.1			21.3	35.1	28.0	28.1					19.8 b	25.8 a	22.8 A
Uygulama Ort.	5.1 _{OD4}	4.3	6.5	10.4	5.9	8.2	8.5 _{b⁶}	16.3 _a	14.3	17.5	4.9	8.2	11.2	15.6	9.5 B ³	13.2 A	
Genel Ort.	4.7 D ¹		8.4 C		7.1 C		12.4 B		15.9 A		6.6 CD		13.4 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.66. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve asetaldehit üretimleri (ppm) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
0	3.4	3.4	3.4	3.4	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	1.8	1.8	1.8	1.8	3.1 f ⁵	3.1 f	3.1 E ²
45	9.0	4.3	4.5	7.6	4.2	0.5	2.5	5.8	3.9	8.1	5.1	4.7	2.1	1.4	4.5 ef	4.6 ef	4.6 DE
90	4.2	4.4	3.9	6.2	8.7	2.7	4.0	7.1	3.0	4.8	9.1	9.1	19.0	7.3	7.4 de	5.9 ef	6.7 CD
135	7.1	6.1	10.0	5.3	9.4	11.5	13.4	28.3	6.8	25.6	3.7	6.3	3.3	10.5	7.7 de b ⁷	13.4 c a	10.5 B
180	5.7	5.2	5.8	7.1	6.0	6.0	9.9	24.8	9.7	14.8	4.4	2.4	10.1	9.9	7.4 de	10.0 cd	8.7 BC
225			14.6	13.8					27.9	32.1	24.8	29.0		31.9	24.8 b	29.0 ab	26.9 A
270			13.5	19.2					47.2	31.0	36.4	26.4			32.4 a	25.5 b	29.0 A
Uygulama Ort.	5.9 OD4 OD6	4.7	8.0	8.9	6.4	4.9	15.5	19.0	12.6	16.1	4.8	4.9	11.4	12.0	12.1 ^{OD3}	13.3	
Genel Ort.	5.3 D ¹		8.4 C		5.7 D		17.3 A		14.3 B		4.8 D		11.7 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.67. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve asetaldehit üretimleri (ppm) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	6.0	2.8	3.6	9.4	3.8	9.3	7.4	9.2	11.9	7.5	5.2	13.1	6.2	3.9	6.3 ^{ÖD5}	7.9	7.1 D ²
90+7	9.7	10.6	6.4	8.4	17.5	6.4	9.7	13.7	13.7	13.2	15.8	15.7	13.7	12.5	12.4	11.5	11.9 C
135+7	13.1	11.3	5.8	16.2	13.8	17.1	8.7	11.9	16.0	17.7	13.6	11.9	9.4	12.0	11.5	14.0	12.7 C
180+7	18.7	12.2	7.3	13.8	5.4	11.0	10.5	17.8	13.4	16.2	3.9	10.7	9.4	16.8	9.8 b ⁷	14.1 a	11.9 C
225+7			11.2	13.9			18.6	20.1	23.2	19.3			14.6	15.4	16.9	17.2	17 B
270+7			15.1	19.4			16.9	31.0	25.8	32.7					19.3 b	27.7 a	23.5 A
Uygulama Ort.	11.9 _{OD4}	9.2	8.2	13.5	10.1	10.9	12.0 _{b⁶}	17.3 _a	17.3	17.8	9.6	12.8	10.7	12.1	12.7 B ³	15.2 A	
Genel Ort.	10.5 B ¹		10.9 B		10.5 B		14.6 A		17.5 A		11.2 B		11.4 B		17.5 A		

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.68. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve asetaldehit üretimleri (ppm) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	5.6	12.1	1.2	4.5	4.6	3.1	1.8	4.4	0.9	1.1	8.0	8.8	9.0	3.7	4.4 ^{ÖD5}	5.4 ^{ÖD7}	4.9 D ²
90+7	6.3	4.3	4.7	12.7	6.2	8.5	17.1	9.7	7.3	13.4	12.3	4.4	19.3	19.5	10.4	10.4	10.4 C
135+7	6.5	20.7	12.9	12.4	19.3	9.5	7.4	22.3	19.9	16.5	16.3	18.2	17.0	22.5	14.2	17.4	15.8 B
180+7	4.6	13.1	14.6	6.6	9.2	8.8	19.9	13.2	21.8	22.5	15.3	20.5	33.0	40.3	16.9	17.9	17.4 B
225+7			10.2	5.6			7.8	17.3	5.2	22.9			20.8	32.1	11.0	19.5	15.2 B
270+7			16.0	24.5			28.0	26.7	17.7	31.0					20.6	27.4	24.0 A
Uygulama Ort.	12.5 ^{OD4}	12.1 ^{OD6}	11.1	5.7	7.5	19.8	15.6	9.9	17.9	13.7	13.0	13.1	23.6	13.0	13.6 B ³	15.8 A	
Genel Ort.	9.1 D ¹		10.5 CD		8.7 D		14.6 B		15.0 B		13.0 BC		21.7 A				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.12. Meyvelerdeki çürüme oranları (%)

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza ve raf ömrü süresince meyvelerin çürüme oranları üzerine etkileri Çizelge 4.69, 4.70, 4.71 ve 4.72’de verilmiştir.

Bahçe ürünleri derimden sonra patojen gelişimi için oldukça uygun olan yüksek miktarlarda su ve besin elementlerini içermektedir. Derim ve derim sonrası aşamalarda çeşitli nedenlerle meydana gelen yaralanmalar ve doku zedelenmeleri patojenlerin meyveye girişini oldukça kolaylaştırmaktadır. Ayrıca meyve olgunluğunun ilerlemesiyle de patojenlere karşı dayanıklılık zayıflamaktadır (Barkai-Golan, 2001). Patojenlerden kaynaklanan çürümeler, derim sonrası dönemde meyve ve sebzelerde önemli ürün kayıplarına sebep olmaktadır. Köksal (1987) ayvalarda 0 ile 2°C ve %90 nisbi nemde 3 ay gibi bir süre sonrasında ciddi çürümelere bağlı kayıpların meydana geldiğini bildirmiştir. Çalışmamızda Eşme ayva çeşidinde muhafaza süresinin sonlarında patojenlerden kaynaklanan çürümelere bağlı önemli miktarda kayıplar ile karşılaşmıştır. Muhafaza sırasında en yoğun karşılaşılan patojenler *Botrytis cinerea*, *Penicillium expansum* ve *Gloeosporium* spp.’dur (Şekil 4.22). Bunların yanında çok az miktarda sekonder çürümelere neden olan *Alternaria* spp. patojenine de rastlanılmıştır. Türk vd. (1997), Eşme ayva çeşidinde muhafaza sırasında karşılaşılan patojenlerin *Alternaria mali*, *Gloeosporium* spp., *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea* ve *Monilia fructigena* olduğunu bildirmişlerdir.

Eşme ayva çeşidinde çürüme miktarları üzerine derim-depo kombinasyonları ile muhafaza süresinin etkileri istatistik olarak önemli bulunmuştur. Meyvelerde çürüme miktarları, soğukta muhafazanın 3. ve 4. aylardan itibaren sürekli artış göstermiştir. Genellikle muhafazanın ilk dönemlerinde çürümeler ile karşılaşmamıştır. Derim tarihlerine göre çürüme oranları incelendiğinde, özellikle 1. derim meyvelerinde diğer derimlere göre muhafaza sırasında çürümelerle daha geç dönemlerde karşılaşmıştır. Hem 2. hem de 3. derim meyvelerinde çürümeler benzer dönemlerde ortaya çıkmaya başlamış ancak, 3. derimde elde edilen meyvelerde çürüme miktarları daha yüksek bulunmuştur. Depolama koşulları bakımından 1D-NA

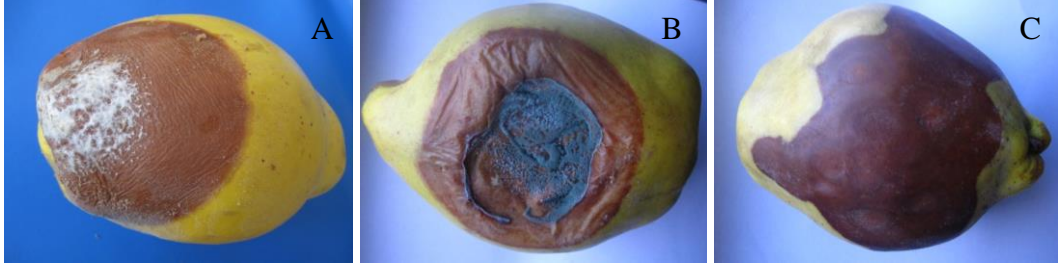
kombinasyonundaki meyvelerde muhafaza süresi boyunca çürüme ile karşılaşılmamış, 1D-KA kombinasyonunda ise ilk yılda aynı dönemlerde çürüme görülmezken ikinci yılda 4. dönemden itibaren çürümeler başlamıştır. Diğer derim tarihlerinde, depolama koşulları arasında belirgin farklar tespit edilememiştir.

Sıcaklık koşullandırma uygulamasının meyvelerde çürüme oranları üzerine etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Çürümeler üzerine hem aynı dönem içindeki hem de aynı derim-depo kombinasyonundaki ön koşullandırma uygulamasının etkisi, istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Manav koşullarında bekletilen ayvalardaki çürüme oranları, soğukta muhafaza sırasında elde edilenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca oda koşullarında meyvelerde çürüme daha erken dönemlerde görülmeye başlanmıştır. Bu çürüme artışında meyvelerin 20°C'de bekletilmesi sırasında patojen gelişiminin hızlanmasının ve meyve direncinin azalmasının büyük etkisi olmuştur. Raf ömrü çalışmaları sırasında çürüme oranları üzerine sürelerin etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Muhafaza süresinin uzamasıyla meyvelerdeki çürüme oranlarında artış hızlanmıştır. Derim tarihlerine göre meyvelerdeki çürüme başlangıç tarihleri incelendiğinde, her iki yılda da ilk derim meyvelerinde depolamanın 4. döneminde, 2. derimde elde edilen meyvelerde yine her iki yılda da 3. dönemde çürümeler başlamıştır. Beklendiği gibi son dönemde derilen meyvelerde ise önceki dönemlerde derilen meyvelere kıyasla çürümeler daha erken görülmeye başlanmıştır. Çürüme oranları üzerine depolama koşullarının belirgin bir etkisi gözlenmemiş fakat ilk yıl özellikle KA koşulunda çürüme miktarının diğer depolama koşullarına göre biraz daha fazla olduğu bulunmuştur.

Oda koşullarında çürüme oranları üzerine ön koşullandırma uygulamasının etkisi ilk yıl istatistik olarak önemsiz, ikinci yıl ise önemli bulunmuştur. Aynı derim-depo kombinasyonu içinde ve aynı dönemler arasında çürüme oranı üzerine depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamanın etkisi her iki yılda da istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Muhafaza sırasında farklı depolama koşullarında görülen çürümelerdeki patojen türleri değerlendirildiğinde KA ve DKA koşullarında *Botrytis cinerea* ve *Penicillium expansum*'a bağlı çürümeler ön planda iken, NA'da depolamada *Gloeosporium* spp.'e bağlı çürümelerin daha fazla görüldüğü söylenebilir.



Şekil 4.22. Eşme ayva çeşidinde depolama sırasında en yoğun karşılaşılan patojenler ve meyvedeki çürüme şekilleri A: *Botrytis cinerea*, B: *Penicillium expansum*, C: *Gloeosporium* spp.

Çizelge 4.69 Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve çürüme oranları (%) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel	
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.	
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 D ²
45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 D
90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.7	0.0	0.3	D
135	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	19.0	4.8	19.0	4.8	23.8	33.3	23.8	19.0	12.2	9.5	10.9	C
180	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	19.0	57.1	28.6	38.1	14.3	66.7	61.9	47.6	42.9	32.7	23.8	28.2	B
225			38.1	23.8			61.9	42.9	52.4	19.0			76.2	71.4	57.1	39.3	48.2	A
270			57.1	42.9			69.2	66.7	57.1	38.9					61.2	49.5	55.3	A
Uygulama Ort.	0.0 OD4 OD6	0.0	13.6	9.5	3.8	4.8	29.6	20.4	23.8	11.0	18.1	19.0	25.4	22.2	23.1	OD3	18.5	
Genel Ort.	0.0 D ¹		11.6 BC		4.3 C		25.0 A		17.4 AB		18.6 AB		23.8 A					

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.70. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve çürüme oranları (%) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel	
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.	
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 D ²
45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 D
90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 D
135	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	4.8	14.3	4.8	3.4	1.4	2.4	2.4 D
180	0.0	0.0	9.5	4.8	4.8	23.8	33.3	23.8	28.6	19.0	19.0	9.5	23.8	19.0	17.0	14.3	15.6	15.6 C
225			19.0	11.1			56.3	37.5	37.5	25.0			57.1	47.6	42.5	30.3	36.4	36.4 B
270			33.3	14.3			70.6	63.2	57.1	33.3					53.7 a ⁷	36.9 b	45.3	45.3 A
Uygulama Ort.	0.0 OD4 OD6	0.0	8.8	4.3	1.0	4.8	22.9	17.8	17.6	11.1	5.7	2.9	15.9	11.9	15.8 OD ³	12.6		
Genel Ort.	0.0 D ¹		6.6 C		2.9 CD		20.3 A		14.3 B		4.3 CD		13.9 B					

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.71. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve çürüme oranları (%) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel	
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.	
45+7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 D ²
90+7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	19.0	14.3	28.6	9.5	7.5	3.4	5.4 D	
135+7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	14.3	33.3	23.8	23.8	4.8	28.6	38.1	33.3	47.6	18.4	18.4	18.4 C	
180+7	0.0	0.0	4.8	4.8	23.8	28.6	42.9	38.1	42.9	19.0	52.4	71.4	71.4	66.7	34.0	32.7	33.3 B	
225+7			52.4	28.6			57.1	42.9	57.1	27.8			90.0	84.2	64.2	45.9	55.0 A	
270+7			81.0	52.4			77.8	66.7	60.0	50.0					72.9	56.3	64.6 A	
Uygulama Ort.	0.0 OD4 OD6	0.0	23.0	14.3	8.3	10.7	36.0	28.6	30.6	16.9	25.0	31.0	44.7	41.6	29.0 ^{OD3}	26.5		
Genel Ort.	0.0 E ¹		18.7 CD		9.5 DE		32.3 AB		23.8 BC		28.0 BC		43.1 A					

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.72. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve çürüme oranları (%) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel	
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.	
45+7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 D ²
90+7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 D
135+7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	0.0	4.8	0.0	0.0	4.8	14.3	9.5	19.0	9.5	6.8	3.4	5.1	D
180+7	4.8	4.8	14.3	9.5	19.0	28.6	38.1	33.3	33.3	23.8	28.6	19.0	47.6	38.1	26.5	22.4	24.5	C
225+7			28.6	19.0			60.0	46.7	57.1	40.0			66.7	61.9	53.1	41.9	47.5	B
270+7			52.4	42.9			81.3	72.2	66.7	52.4					66.8	55.8	61.3	A
Uygulama Ort.	1.2 OD4 OD6	1.2	15.9	11.9	7.1	7.1	30.7	25.4	26.2	20.2	10.7	7.1	26.7	21.9	24.9 A ³	21.2 B		
Genel Ort.	1.2 D ¹		13.9 B		7.1 CD		28.0 A		23.2 A		8.9 BC		24.3 A					

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.13. Meyve eti kahverengileşme şiddeti

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza ve raf ömrü süresince meyve eti kahverengileşmesi üzerine etkileri Çizelge 4.73, 4.74, 4.75 ve 4.76'da verilmiştir.

Meyve eti kahverengileşmesi, ayvaların muhafazasını sınırlandıran ve bazı yıllarda önemli ürün kayıplarına neden olan en önemli fizyolojik bozukluktur. Kabukta görülen belirgin lentisel çökmeleri ile birlikte kortikal dokular kurumakta ve süngerimsi hal alarak mantarlaşmakta ve kahverengileşmektedir (Özelkök vd., 1997). Meyve eti kahverengileşmesi fenolik maddelerin türleri ve miktarı ile polifenoloksidaz, peroksidaz ve fenilalanin amonyum liyazın aktivitesine bağlıdır. Derim öncesi ve derim sonrası özellikler (çeşidin kalıtsal yapısı, derimde meyvenin fenol miktarı, depolama sıcaklığı ve süresi, derimde ve taşımada mekanik zararlanmalar) kararma yüzdesi üzerine etkilidir (Fang vd., 2009; Testoni vd., 1996). Farklı çeşitlerin, fenolik maddelerle ilişkili olarak kararmalara hassasiyetleri farklıdır (Abedi ve Akbari, 2014). Çalışmada meyvelerde et kahverengileşmesi genel olarak muhafazanın 3. döneminden itibaren hızlı bir yükseliş göstermiştir. Sakaldaş vd. (2009) Eşme ayva çeşidinde, Nanos vd. (2014) Afrata Volou ayva çeşidinde muhafaza süresi ilerledikçe meyve eti kahverengileşmesi bozukluğunun arttığını bildirmişlerdir. Eşme ayva çeşidinde meyve eti kahverengileşmesi üzerine muhafaza sürelerinin etkileri her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Derim tarihleri bakımından meyve eti kahverengileşmesinin gelişimi incelendiğinde, özellikle 1. derim meyvelerinin 2. ve 3. derim meyvelerine göre daha düşük seviyelerde bozukluk gösterdiği bulunmuştur. Son dönemde derilen meyvelerde meyve eti kahverengileşmesi daha bariz şekilde ve erken dönemlerde ortaya çıkmıştır. Önceki yıllarda yürütülen çalışmalarda geç derimin meyve eti kahverengileşmesi üzerine olumsuz etki ettiği bildirilmiştir (Türk ve Memiçoğlu, 1994; Güneş, 2009).

Depolama koşullarının meyve eti kahverengileşmesi üzerine etkileri incelendiğinde, genel olarak her iki yılda DKA koşullarındaki meyvelerin kısmen daha düşük meyve

eti kahverengileşmesi gösterdiği belirlenmiştir. NA'da muhafaza periyodunun kısa olması nedeniyle depolama sonu meyve eti kahverengileşmesi şiddeti daha düşük seviyelerde sonuçlanmıştır. Meyve eti kahverengileşmesi üzerine derim-depo faktörünün etkisi her iki yılda istatistik olarak önemli bulunmuştur. Derim-depo faktöründe en düşük meyve eti kahverengileşmesi her iki yılda da 1D-KA ve 1D-NA kombinasyonlarında muhafaza edilen meyvelerde belirlenmiştir. Bu sonuçlara dayanarak meyve eti kahverengileşmesi üzerine derim zamanının, depolama sistemine göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Meyve eti kahverengileşmesi üzerine depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkisi istatistik olarak her iki yılda da önemli bulunmuştur. Ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin ortalama meyve eti kahverengileşme şiddeti sırasıyla 1. yıl 0.98 ile 0.85 ve 2. yıl 0.95 ve 0.75 olarak belirlenmiştir. Çalışmada her iki yılda da sıcaklık koşullandırma uygulaması meyve eti kahverengileşme şiddetini azaltıcı etki göstermiştir. Eşme ayva çeşidinde aynı dönemlerde meyve eti kahverengileşmesi üzerine sıcaklık koşullandırma uygulamasının etkilerine bakıldığı zaman, özellikle ilk dönemlerde (kahverengileşme şiddetinin düşük olduğu) istatistiki olarak önemsiz bulunurken, ilerleyen dönemlerde ön koşullandırmanın etkisi istatistiki olarak önemli olmuş ve ön koşullandırma yapılan meyvelerin kahverengileşme şiddetleri daha düşük değerler almıştır.

Oda koşullarında meyve eti kahverengileşme şiddeti bakımından dönemler arasında farklılık her iki yılda istatistik olarak önemli bulunmuş ve meyve eti kahverengileşme şiddeti tüm depolama koşullarında artmaya devam etmiştir. Oda koşullarında meyve eti kahverengileşme şiddeti soğuk depolamaya göre muhafaza süresinin daha erken dönemlerinde görülmeye başlamıştır. Soğuk depolama sırasında olduğu gibi meyve eti kahverengileşme şiddetindeki artış 1. derim meyvelerinde daha yavaş meydana gelmiştir. Oda koşullarında depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının meyve eti kahverengileşme şiddeti üzerine etkisi iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur. Soğuk depolamaya göre 7 günlük raf ömrü sonunda, ön koşullandırma yapılan ve yapılmayan meyvelerin kahverengileşme şiddetleri arasında daha bariz farklılık görülmüştür. Aynı dönem içerisinde ön

koşullandırma uygulamalarının meyve eti kahverengileşme şiddeti üzerine etkileri önemli bulunmuş ve ön koşullandırma yapılan meyvelerde kahverengileşme şiddeti daha düşük tespit edilmiştir. Genel olarak tüm depolama koşulları dikkate alındığında meyve eti kahverengileşme şiddetinin görülmediği veya çok düşük olduğu dönemler ile çok yüksek olduğu dönemler haricinde depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının meyve eti kahverengileşme şiddeti üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.



Çizelge 4.73 Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kahverengileşme şiddeti (0-4 skalası) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel		
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.		
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 f ⁵	0.00 f	0.00 F ²
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01 f	0.00 f	0.00 F
90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.38	0.14	0.48	0.00	0.00	0.67	0.81	0.29	0.19	0.22 e	0.27 e	0.24 E		
135	0.10	0.00	0.00	0.00	0.90	0.81	1.43	1.05	0.57	0.43	1.76	1.19	1.05	1.38	0.83 d	0.69 d	0.76 D		
180	0.52	0.14	0.48	0.05	1.71	1.19	2.24	1.90	1.57	0.67	2.33	2.43	2.10	1.71	1.56 b a ⁷	1.16 c b	1.36 C		
225			1.29	0.81			2.37	2.05	1.81	1.53			2.62	2.33	2.02 a a	1.68 b b	1.85 B		
270			1.71	1.57			2.62	2.40	2.07	1.93					2.13 a	1.97 a	2.05 A		
Uygulama Ort.	0.12 hi ⁴ OD ⁶	0.03 ı	0.50 fg	0.35 gh	0.62 ef	0.48 fg	1.26 a	1.13 ab	0.86 cde	0.65 def	0.96 bc	0.89 bcd	1.01 abc	0.94 bc	0.98 A ³	0.85 B			
Genel Ort.	0.08 F ¹		0.42 E		0.55 D		1.19 A		0.76 C		0.92 B		0.97 B						

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.74 Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kahverengileşme şiddeti (0-4 skalası) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel			
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.			
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 F ²		
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 F		
90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.24	0.29	0.05	0.38	0.14	0.24	0.10	0.38	0.10	0.23	gh	0.09	h ₁	0.16 E	
135	0.00	0.10	0.05	0.00	0.38	0.24	0.52	0.43	0.43	0.29	1.00	0.95	0.86	0.71	0.46	f	0.39	fg	0.43 D	
180	0.33	0.10	0.57	0.05	0.86	0.81	1.52	1.52	0.90	0.43	2.29	1.86	2.33	1.95	1.26	d	a ⁷	0.96	e b	1.11 C
225			1.29	0.52			2.75	2.31	2.25	1.00			2.86	2.76	2.29	b a	1.65	c b	1.97 B	
270			1.90	0.76			3.35	2.95	2.86	1.43					2.70	a a	1.71	c b	2.21 A	
Uygulama Ort.	0.07 OD ⁴	0.04	0.54 a ⁶	0.19 b	0.32	0.26	1.21	1.04	0.97 a	0.47 b	0.70	0.58	1.07	0.92	0.95	A ³	0.75	B		
Genel Ort.	0.05 D ¹		0.37 C		0.29 C		1.12 A		0.72 B		0.64 B		1.00 A							

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.75. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kahverengileşme şiddeti (0-4 skalası) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.10	0.29	0.24	0.19	0.00	0.57	0.19	0.19	0.33	0.20 ^{ÖD4}	0.12	0.16 E ²
90+7	0.24	0.00	0.43	0.24	1.14	0.52	2.24	1.05	1.33	0.24	1.71	1.10	1.62	0.57	1.24 a ⁷	0.53 b	0.89 D
135+7	0.57	0.00	0.43	0.19	1.29	1.10	3.10	1.48	1.62	0.52	2.19	1.76	1.84	2.10	1.58 a	1.02 b	1.30 C
180+7	1.62	0.52	1.81	1.24	1.76	1.95	3.00	2.00	2.10	0.76	2.40	2.62	2.76	2.62	2.21 a	1.67 b	1.94 B
225+7			2.10	1.71			3.19	2.10	2.57	1.81			3.11	3.16	2.74 a	2.19 b	2.47 A
270+7			2.10	1.76			3.50	2.73	2.79	2.14					2.79	2.21	2.50 A
Uygulama Ort.	0.61 f ⁴ a ⁶	0.13 g b	1.14 de	0.86 ef	1.08 e	0.92 ef	2.55 a a	1.60 bc b	1.77 bc a	0.91 ef b	1.72 bc	1.42 cd	1.90 b	1.76 bc	1.78 A ³	1.30 B	
Genel Ort.	0.37 F ¹		1.00 E		1.00 E		2.07 A		1.34 D		1.57 C		1.83 B				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.76. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kahverengileşme şiddeti (0-4 skalası) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.33	0.00	0.24	0.05	0.19	0.19	0.71	0.19	0.22 e ⁵	0.06 e	0.14 F ²
90+7	0.00	0.10	0.33	0.05	0.43	0.14	1.14	0.19	0.71	0.38	1.14	0.62	1.48	0.62	0.75 d a ⁷	0.30 e b	0.52 E
135+7	0.24	0.33	0.38	0.10	1.19	0.38	1.95	1.10	1.48	0.57	2.14	1.33	2.95	1.90	1.48 c	0.82 d	1.15 D
180+7	0.67	0.48	0.62	0.52	2.52	1.43	3.14	1.71	2.14	1.14	2.57	2.00	3.24	2.71	2.13 b	1.43 c	1.78 C
225+7			1.67	1.15			3.42	2.53	2.29	1.67			3.43	3.33	2.70 a	2.17 b	2.44 B
270+7			1.95	2.24			3.69	3.06	2.94	2.67					2.86 a	2.66 a	2.76 A
Uygulama Ort.	0.23 OD ⁴	0.23	0.83	0.68	1.05 a ⁶	0.49 b	2.28 a	1.43 b	1.63 a	1.08 b	1.51 a	1.04 b	2.36 a	1.75 b	1.70 A ³	1.24 B	
Genel Ort.	0.23 E ¹		0.75 D		0.77 D		1.86 B		1.36 C		1.27 C		2.06 A				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

4.2.14. Meyvelerdeki kabuk kararma şiddeti

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama koşullarının muhafaza ve raf ömrü süresi boyunca meyve kabuk kararma şiddeti üzerine etkileri Çizelge 4.77, 4.78, 4.79 ve 4.80'de verilmiştir.

Meyve kabuk kararması Eşme ayva çeşidinde depolama sırasında açığa çıkan, özellikle soğukta muhafaza sonrasında meyveler oda koşullarına alındığında kabuk yüzeyinde daha hızlı gelişen fizyolojik bir bozukluktur (Şekil 3.9). Meyvede bozukluk gelişimi, koyu renkli bölgeler şeklinde başlayıp, yüzeyde bulunan lentisel bölgelerinde çöküntüler şeklindedir. Belirtiler ilk önce meyve dokularının en dayanıksız olduğu orta şişkin bölgelerde, hücrelerinin iri ve hücre arası boşlukların fazla olduğu bölgelerde başlamaktadır. Genellikle bozuk ve sağlam dokular birbirlerinden belirgin şekilde ayrılmaktadır. Aynı zamanda derilmiş ve aynı koşullarda muhafaza edilmiş ayvaların bazılarında hiçbir bozulma görülmezken, bazı meyvelerin sadece bir bölgesinde ya da tamamında bozulmaya rastlanmıştır. Bozukluk gelişen meyvelerin bu bölgelerinde muhafazanın ilerleyen dönemlerinde patojenlere bağlı çürümelere de artmaktadır (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Eşme ayva çeşidinde muhafaza sırasında karşılaşılan meyve kabuk kararması ve patojen kaynaklı çürümelere

Depolama boyunca meyve kabuk kararması şiddetindeki değişim, meyve eti kahverengileşmesine benzerlik göstermiştir. Meyve kabuk kararmasının olduğu bölgelerin dokularında da meyve eti kahverengileşmesinin olduğu tespit edilmiştir. Tüm depolama koşullarında meyve kabuk kararma şiddeti üzerine muhafaza süresinin etkisi istatistik olarak önemli bulunmuş ve muhafaza süresi uzadıkça bozukluk şiddeti artmıştır. Meyve kabuk kararmalarını derim tarihleri bakımından değerlendirdiğimizde, erken derilen meyvelerde kabuk kararmasına daha geç dönemlerde rastlanmıştır. İlk kabuk kararmasına 1. derilen meyvelerde depolamanın 6. ayında, 3. derim meyvelerinde ise 3. ve 4. aylarda karşılaşılmıştır. 2. derimde toplanan meyveler bu bakımdan ara değerler (5. ve 6. aylar) almıştır. DKA'da depolanan meyveler diğer koşullarda depolananlara kıyasla daha az kabuk kararması göstermiştir. Derim-depo kombinasyonu bakımından da ortalama kabuk kararma şiddetleri her iki yılda da istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Sıcaklık koşullandırma uygulamasının meyve kabuk kararma şiddeti üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. İlk yıl ön koşullandırma yapılmayan ve yapılan meyvelerin meyve kabuk kararma şiddeti ortalamaları sırasıyla 0.90 ve 0.85 iken ikinci yıl 0.83 ve 0.62 olarak bulunmuştur. Yani uygulama yapılmayan meyvelerin kabuk kararma şiddetinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ön koşullandırma uygulaması özellikle ilk iki derim meyvelerinde kabuk kararmasını daha belirgin şekilde azaltmıştır.

Meyvede kabuk kararma gelişimi bakımından oda koşullarında gözlenen değişim soğukta muhafazaya benzerlik göstermiştir. Ancak oda koşullarında kabuk kararma daha şiddetli bir şekilde ortaya çıkmıştır. Meyve kabuk kararma şiddeti depolama boyunca değişmiş ve her iki yılda da süreye bağlı olarak kararma şiddetlerinde meydana gelen artış istatistik olarak önemli olmuştur. Oda koşullarında kararma şiddetlerinde meydana gelen artış 2. ve 3. derim meyvelerinde daha bariz olmuş ve daha ilk dönemlerden itibaren kararma ile karşılaşılmıştır. NA'da depolanan meyvelerde KA ve DKA'ya oranla kabuk kararmalarına daha az rastlanmıştır. Bunda da özellikle sıcaklık koşullandırma uygulaması yapılmayan meyvelerin KA ve

DKA'de kabuk kararma şiddetlerinin çok yüksek olması ve bu depolama koşullarında daha uzun süre muhafazanın devam ettirilmesinin etkisi olmuştur. Raf ömrü çalışması sırasında depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasının kabuk kararma şiddeti üzerine etkileri soğuk depolamaya benzer şekilde gerçekleşmiş ve ön koşullandırma uygulaması yapılan meyvelerin kararma şiddetleri daha düşük seviyede kalmıştır. Ön koşullandırma uygulaması yapılmayan ve KA ile DKA koşullarında muhafaza edilen meyvelerde raf ömrü sırasında hızlı şekilde kararmalar ortaya çıkmıştır. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamasından, raf ömrü koşullarında meyvelerde kabuk kararma şiddetinin azaltılmasında oldukça etkin sonuçlar elde edilmiştir.



Çizelge 4.77. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk kararına şiddeti (0-4) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel	
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.	
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 f ⁵ ^{OD7}
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 f
90	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.86	0.19	0.57			0.13 f
135	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.71	0.81	0.71	0.48	0.33	2.14	1.90	1.71	2.05				0.85 e
180	0.14	0.00	0.33	0.00	1.15	1.00	1.33	0.90	0.90	0.38	2.52	2.48	2.05	2.19				1.21 d
225			1.14	0.76			1.90	1.76	1.48	1.48			2.29	2.48				1.70 bc
270			2.48	1.95			2.36	2.13	1.75	1.56								2.19 a
Uygulama Ort.	0.03 h ⁴ ^{OD6}	0.00 h	0.56 efg	0.41 fg	0.39 fg	0.36 g	0.91 bcd	0.79 cde	0.66 def	0.54 efg	1.08 ab	1.05 abc	1.04 abc	1.21 a	0.90 ^{OD3}	0.85		
Genel Ort.	0.01 E ¹		0.49 CD		0.38 D		0.85 B		0.60 C		1.06 A		1.13 A					

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.78. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin meyve kabuk kararına şiddeti (0-4) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel			
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.			
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 f ⁵	0.00 f	0.00 D ²
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 f	0.00 f	0.00 D
90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 f	0.00 f	0.00 D
135	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.67	0.57	0.14			0.21 f	0.12 f	0.16 C
180	0.29	0.00	0.24	0.24	0.38	0.52	1.62	1.10	1.33	0.43	2.14	1.29	2.24	1.38				1.18 d a ⁷	0.71 e b	0.94 B
225			1.29	0.33			2.25	2.19	2.25	1.00			3.10	2.95				2.22 b a	1.62 c b	1.92 A
270			1.67	0.43			3.29	2.84	2.38	1.10								2.45 a a	1.46 c b	1.95 A
Uygulama Ort.	0.06 OD ⁴	0.00	0.46 a ⁶	0.14 b	0.08	0.10	1.02	0.87	0.85 a	0.36 b	0.61	0.39	0.98	0.75				0.83 A ³	0.62 B	
Genel Ort.	0.03 D ¹		0.30 C		0.09 D		0.95 A		0.61 B		0.50 B		0.87 A							

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırması*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırması ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{OD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırmalar arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri göstermektedir.

Çizelge 4.79. Eşme ayva çeşidinde 2013 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk kararma şiddeti (0-4) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	0.10	0.05	0.00	0.24	0.24	0.24	0.67	0.33	0.38	0.00	0.90	0.43	1.14	0.81	0.49 ^{ÖD5}	0.30	0.39 E ²
90+7	0.24	0.10	0.71	0.33	0.71	0.29	3.10	1.00	1.62	0.48	1.76	1.05	2.05	1.10	1.46 a ⁷	0.62 b	1.04 D
135+7	0.48	0.48	0.95	0.52	0.95	0.90	3.24	1.81	1.86	0.71	2.29	2.05	2.43	2.52	1.74 a	1.29 b	1.51 C
180+7	1.10	0.24	1.81	1.05	1.29	1.05	3.14	2.00	2.29	0.62	2.67	2.62	2.90	2.67	2.17 a	1.46 b	1.82 B
225+7			2.62	1.86			3.14	2.33	2.48	1.48			3.11	3.05	2.84 a	2.18 b	2.51 A
270+7			2.67	2.10			3.63	2.72	2.79	2.21					3.03	2.34	2.68 A
Uygulama Ort.	0.48 gh ⁴	0.21 h	1.46 d a ⁶	1.02 e b	0.80 efg	0.62 fg	2.82 a a	1.70 cd b	1.90 cd a	0.92 ef b	1.90 cd	1.54 d	2.33 b	2.03 bc	1.91 A ³	1.34 B	
Genel Ort.	0.35 E ¹		1.24 C		0.71 D		2.26 A		1.41 C		1.72 B		2.18 A				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

Çizelge 4.80. Eşme ayva çeşidinde 2014 yılında farklı derim, sıcaklık koşullandırması ve farklı depolama çeşitlerinin raf ömrü koşulları sonunda meyve kabuk kararma şiddeti (0-4) üzerine etkileri

Muhafaza süresi (gün)	1D-NA		1D-KA		2D-NA		2D-KA		2D-DKA		3D-NA		3D-KA		0C	20+0C	Genel
	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	0C	20+0C	Ort.	Ort.	Ort.
45+7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.10	0.81	0.14	0.38	0.05	1.29	0.00	0.46 ^{ÖD5}	0.04	0.25 E ²
90+7	0.00	0.14	0.38	0.05	0.43	0.05	1.81	0.00	1.29	0.43	0.86	0.48	2.62	0.81	1.05 a ⁷	0.28 b	0.67 D
135+7	0.05	0.14	0.52	0.00	0.38	0.00	2.10	0.52	1.76	0.52	1.71	0.81	3.10	1.57	1.37 a	0.51 b	0.94 C
180+7	0.33	0.33	0.76	0.71	1.86	1.10	3.24	1.62	2.48	1.33	2.29	1.95	3.33	2.95	2.04 a	1.43 b	1.73 B
225+7			1.81	0.76			3.50	2.47	2.86	1.93			3.62	3.19	2.95 a	2.09 b	2.52 A
270+7			2.00	1.71			3.69	2.88	3.28	2.71					2.99	2.43	2.71 A
Uygulama Ort.	0.10 i ⁴	0.15 i	0.91 ef a ⁶	0.54 gh b	0.67 fg	0.29 hi	2.51 a a	1.26 de b	2.08 b a	1.18 de b	1.31 d a	0.82 fg b	2.79 a a	1.70 c b	1.76 A ³	1.09 B	
Genel Ort.	0.12 G ¹		0.73 E		0.48 F		1.89 B		1.63 C		1.07 D		2.25 A				

Çizelgede, ¹: derim-depo kombinasyonu; ²: muhafaza süresi; ³: sıcaklık koşullandırması; ⁴: derim-depo kombinasyonu*sıcaklık koşullandırması; ⁵: sıcaklık koşullandırma*muhafaza süresi; ⁶: tek derim-depo kombinasyonundaki sıcaklık koşullandırması; ⁷: tek dönemdeki sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri; ^{ÖD}: uygulamalar arasında fark bulunmadığını göstermektedir (P<0.05).

Büyük harfler uygulama ortalamalarını, küçük harfler intreaksiyonları ve italik harfler tek grup içinde sıcaklık koşullandırma ortalamaları arasındaki istatistikleri (P<0.05) göstermektedir.

1D: birinci derim; 2D: ikinci derim; 3D: üçüncü derim; NA: normal atmosfer depolama; KA: kontrollü atmosfer depolama; DKA: dinamik kontrollü atmosfer depolama; 0C: doğrudan soğuk hava deposuna konan meyveleri; 20+0C: sıcaklık koşullandırma uygulaması (20°C'de 10 gün bekletme) sonrası soğuk hava deposuna konan meyveleri; +7: oda koşullarında (20°C ve %60-65 RH) 7 gün bekletmeyi göstermektedir.

5. SONUÇ

Bu araştırmada, Eşme ayva çeşidinde Eğirdir (Isparta) koşullarında öncelikle optimum derim zamanı belirleme çalışmaları yapılmıştır. Buna paralel olarak farklı derim zamanları ve depolama koşulları ile derim öncesi sıcaklık koşullandırma uygulamalarının meyvelerin derim sonrası fizyolojisi üzerine etkileri incelenmiştir.

Çalışmada Eşme ayva çeşidi için TÇDG önemli bir derim zamanı belirleme kriteri olarak belirlenmiştir. Bu durumda, uzun süreli depolama söz konusu ise TÇDG süre 150-155 gün olduğunda meyvelerin derimi önerilmektedir. Bu süreler sırasıyla, optimum derim için 155-165 gün, yüksek tat ve aroma gelişimi ve kısa sürede satış düşünöldüğü durumlarda ise 165-175 gün olarak belirlenmiştir. Eşme ayva çeşidinde ODZ için nişasta skalası (0-10) kullanıldığında, erken, optimum ve geç derim için skala değerlerinin sırasıyla 4-5, 6 ve 7 olması gerektiği önerilmektedir. Çalışmada bu çeşit için meyve eti sertliğinin derim tarihi belirlenirken göz önüne alınabileceği ortaya çıkmıştır. Yine erken, optimum ve geç derim için önerilen meyve eti sertlik değerleri sırasıyla 85-90, 75-80 ve 70-75 N'dir.

Çalışmada örnekleme dönemi boyunca SÇKM, pH ve TEA değişimleri ile TÇDG arasında korelasyonların önemsiz çıkması, bu kriterlerin kullanımında doğru sonuçların alınımı güçleştirmiştir. Meyve kabuk renk değerlerinin (L^* , a^* , b^* , C^* ve h°) TÇDG ile korelasyonları her iki yılda önemli bulunmuştur. Kabuk renk değişimi skalasına (şekil 4.10) göre uzun süreli muhafaza düşünöldüğü durumlarda 5 nolu değerde, biraz daha kısasüreli muhafaza ve tat ve aroma gelişimi düşünöldüğü durumlarda 6-7 nolu değerlerde, doğrudan satışın veya kısa süreli depolamanın düşünöldüğü durumlarda ise meyvelerin 8 nolu renk değerlerine ulaştığında derim önerilmektedir. h° renk değerine göre bu sıra 115-110°, 110-105° ve 105-100° olarak düşünölmelidir. Eşme ayva çeşidinde örnekleme dönemi süresince solunum hızının minimum seviyeye indiği dönemde meyvelerin kabuk renginin hala koyu yeşil olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla solunum hızı aylarda ancak yardımcı bir derim kriteri olarak kullanılabilir. Eşme ayva çeşidinin etilen üretiminin çok düşük olması

ve ölçüm için pahalı cihazların gerekliliği nedeniyle ayvada ODZ'nın belirlenmesinde bir kriter olarak kullanılamayacağı düşünülmektedir.

Eşme ayva çeşidinde farklı derim zamanı ve depolama şekillerinin muhafaza ve raf ömrü süresi boyunca meyve kalitesi üzerine etkileri incelendiğinde şu bulgulara ulaşılmıştır. Meyve eti sertlik değerinde derim tarihleri ve muhafaza süresi ilerledikçe belirgin şekilde azalış görülmüştür. İlk derim meyveleri tüm depolama süresince en yüksek sertlik değerlerine sahipken, son dönemde derilenler en düşük değerleri almıştır. Depolama koşullarından KA ve DKA'dan meyve eti sertliğinin korunmasında NA'ya göre daha iyi sonuç elde edilmiştir. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması sertliğin korunmasında her 3 derim tarihinde, KA ve DKA'da depolamada etkili olurken, NA'da etkisiz olmuştur. Raf ömrü koşullarında meyvelerin sertlik değerleri daha da düşmüştür. Meyve eti sertlik değerleri üzerine yine en etkili faktörün derim tarihi olduğu belirlenmiştir.

Depolama şekilleri içerisinde NA, derim tarihleri arasında da ilk derim en fazla ağırlık kaybının görüldüğü uygulamalar olmuştur. Ağırlık kaybı değerleri bakımından soğukta muhafazayı 3 gruba, raf ömrü süreçlerini de 2 gruba ayırarak değerlendirebiliriz. Soğukta muhafazada en az ağırlık kaybı ön koşullandırma yapılmayıp KA ve DKA'da depolanan meyvelerde belirlenirken, bunları sırasıyla ön koşullandırma yapılan KA ve DKA'da ve NA'da depolan meyveler takip etmiştir. Raf ömrü denemelerinde ise tüm KA ve DKA meyveleri daha az kayıp veren grupta, NA'da depolanan meyveler ise fazla kayıp görülen grupta yer almıştır.

Meyvelerin muhafazası süresince ŞÇKM ve TEA değerlerindeki düşüş, pH değerlerinde artış görülmüştür. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması sadece TEA'in azalması üzerine etkili olmuştur. Derim tarihi ilerledikçe meyvelerin SÇKM değeri artmıştır.

Meyve kabuk renk değerlerinin depolama boyunca değişimleri incelendiğinde, L* ve h° değerleri azalırken, a*, b* ve C* değerleri de artmıştır. Derim sırasında yeşil-sarı veya açık sarı olan renkler hem soğukta muhafaza hem de raf ömrü sürecinde sarı

renge dönmüştür. Derim zamanlarının kabuk renk değerleri üzerine belirgin etkisi görülmüş ve ilk derim meyveleri diğerlerine göre daha yeşil kabuk rengine sahip olmuşlardır. Meyve kabuk renk değerlerinin korunmasında, KA ve DKA depolama koşullarından, NA depolamaya göre daha iyi sonuçlar alınmıştır. Fakat 3. derim meyvelerinde derim zamanında renk gelişiminin ilerlemesi nedeniyle KA ve NA depolama koşullarındaki farklılık azalmıştır. Muhafaza sırasında renk değerlerinin korunmasında derim-depo kombinasyonu iki gruba ayrılabilir. 1D-KA, 2D-DKA ve 2D-KA ilk grup olup, rengin korunmasında daha etkili iken, ikinci grupta (1D-NA, 2D-NA, 3D-KA ve 3D-NA) meyvelerde sarı renk gelişimi daha ilerlemiştir. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması da meyve kabuğunda sarı renk gelişimini hızlandırmıştır. Raf ömrü süreçlerinde sarı renk gelişimi daha da ilerlemiştir.

Eşme ayva çeşidinin etilen üretimi, tüm muhafaza süreleri boyunca oldukça düşük seviyelerde kalmıştır ($>1.46 \mu\text{l C}_2\text{H}_4/\text{kg.h}$). Özellikle raf ömrü çalışmalarının son dönemlerinde bir artış görülmüştür. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması kısmen etilen üretim hızını azaltıcı etkide bulunmuştur. Erken derilen meyveler daha yüksek solunum hızına sahipken, geç dönemde derilenlerde ise solunum hızı yavaşlamıştır. Muhafaza süresince meyvelerin solunum hızında artışlar görülmüş ve 1. derim meyvelerinde bu artış daha geç dönemlerde meydana gelmiştir. Depolama şekilleri dikkate alındığında solunum hızları, DKA'da en düşük, KA'da orta ve NA'da ise en yüksek olmuştur. Eşme ayva meyvelerinde ön koşullandırma uygulaması hem soğukta muhafazada hem de raf ömrü çalışmalarında meyvelerin solunum hızlarının baskılanmasında etkili olmuştur.

Muhafaza süresi boyunca ortalama tat ve aroma değerlerinde sürekli azalış görülmüştür. Derim tarihleri ilerledikçe meyvelerin tat ve aroma değerleri artmıştır. İlk derimde elde edilen meyveler tat ve aroma gelişimi bakımından depolamanın başlarında diğer derim tarihlerine göre daha düşük puan alırken, dönem sonunu ise diğerlerinden daha üst seviyelerde tamamlamıştır. Son dönemde derilen meyveler ise dönem başında en yüksek tat ve aromaya sahipken, dönem sonunda en düşük tat ve aroma puanına sahip olmuştur. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması

meyvelerin tat ve aroma değerleri üzerine olumlu etki yapmıştır. NA'da depolanan meyveler diğer depolama koşullarına göre duyuusal değerlendirmelerde kısmen susuz ve kuruluk hissi vermişlerdir. Meyvelerin dış görünüş puanları soğuk muhafaza sırasında yatay seyretmiş, sadece dönem sonlarında düşüş grlmştir. Raf mr sürecinde ise dönem başından itibaren düşüşler grlmştir. İlk derim meyvelerinin kabuk renklerinde hala yeşil renk olması puanlarının düşük başlamasına neden olmuştur. Yeşil renk depolama sırasında sarı renge dönüştükçe dış görünüş puanlarında hafif artışlar meydana gelmiştir. DKA ve KA'lı depolar meyvelerin renklerini korumada daha etkili olmuştur. NA'da depolanan meyvelerin daha sarı renkli olmasından dolayı dış görünüş puanları kısmen daha yüksektir. Depolama ncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması dış görünüş puanlarının yükselmesine neden olmuş ve bu farklılık raf ömrü süreçlerinde daha belirgin olmuştur. Depolama başlangıcında n koşullandırma uygulaması meyvelerin kabuk renklerinin daha sarı olmasında etkili olmuştur. KA ve DKA koşullarında n koşullandırma uygulaması yapılmayan meyvelerde kabuk kararmasından dolayı dış görünüş puanlarında hızlı bir düşüş gözlemlenmiştir.

Meyvenin derim tarihi ilerledikçe muhafaza süreleri boyunca etanol ve asetaldehit miktarlarında artış grlmştir. DKA'da depolamada meyvelerin etanol ve asetaldehit içerikleri en yüksek iken, bunu KA ve NA depolama koşulları takip etmiştir. Depolama ncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması meyvelerin etanol ve asetaldehit içeriklerini arttırıcı etki göstermiştir. Raf mr süreçlerinde etanol içeriklerinde düşüş kaydedilmiştir.

Muhafaza süresinin sonlarına doğru *Botrytis cinerea.*, *Penicillium expansum* ve *Gloeosporium* spp. patojenlerinden kaynaklanan önemli miktarda rmeler ile karşılaşılmıştır. rmeler 1. derim meyvelerinde daha az ve daha geç görülürken, 3. derim meyvelerinde daha erken dönemde ve daha yüksek miktarda grlmştir. Depolama koşulları değerlendirildiğinde, KA koşullarında rme miktarının diğerlerine göre biraz daha fazla olduğu gözlenmiştir. Burada KA depolma süresinin daha uzun olması ve depolama sırasında örnek almak amacıyla KA kabininin sürekli açılıp kapatılmasının etkili olduğu dşnlmektedir. Depolama ncesi sıcaklık

koşullandırma uygulaması kısmen çürüme miktarını azaltıcı etki göstermiştir. Genel olarak KA ve DKA depolamalarda *Botrytis cinerea* ve *Penicillium expansum*'a bağlı, NA depolamada *Gloeosporium* spp. bağlı çürümeler ön plana çıkmıştır.

Çalışmada, muhafaza süresi uzadıkça meyve eti kahverengileşmesi artmıştır ve soğukta muhafaza sırasında 4.5 aydan, raf ömrü süreçlerinde ise 1.5 aydan itibaren meyve eti kahverengileşmesi görülmeye başlanmıştır. Derim tarihleri içerisinde 1. derim meyvelerinde en düşük meyve eti kahverengileşmesi görülürken, 3. derim meyvelerinde ise en yüksek değerlerle karşılaşılmıştır. Meyve eti kahverengileşme bozukluğunun DKA koşullarında diğer depolamalara göre hafif şekilde baskılandığı belirlenmiştir. Meyve eti kahverengileşmesinin gelişiminde derim zamanının, depolama koşullarına göre daha belirleyici olduğu bulunmuştur. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması meyve eti kahverengileşmesi şiddetini hafifletici etki göstermiştir. Raf ömrü denemelerinde meyve eti kahverengileşme bozukluğunun şiddeti daha da artmıştır.

Eşme ayva çeşidinde kabuk kararmaları soğukta muhafaza sırasında görülmekle birlikte asıl şiddetini arttırdığı süreç raf ömrü koşulları için 20°C'de tutulduğu dönemdir. Kabuk kararmalarının olduğu bölgelerin meyve eti kısmında da kahverengileşme bozukluğu gelişmiştir. İlk derim meyvelerinde kabuk kararması 3. derim meyvelerine göre daha geç dönemlerde başlamıştır. DKA'da depolanan meyvelerde kabuk kararma şiddeti biraz daha düşük değerlerde kalmıştır. Meyvelerde depolama öncesi sıcaklık koşullandırma uygulaması kabuk kararması şiddetini azaltmıştır. Özellikle ön koşullandırma uygulaması yapılmayan KA ve DKA koşullarındaki meyvelerde çok yüksek kabuk kararmaları görülmüştür.

Tüm depolama koşulları bakımından derim tarihlerinin Eşme ayva çeşidinin meyve kalitesine olan etkilerinde oldukça belirgin farklılıklar gözlenmiştir. İlk derim meyveleri hem soğukta muhafaza hem de raf ömrü süreçlerinde meyve kalite kriterlerinin korunmasında daha iyi sonuçlar vermiştir. Fakat 1. derim meyvelerinin muhafazanın ilk dönemlerinde kabuk renginin hala kısmen yeşil olması, tat ve aroma gelişiminin zayıf olması, tat analizlerinde meyvede susuzluk-kuruluk hissedilmesi,

depolama sırasında daha fazla ağırlık kaybı görülmesi gibi olumsuz sonuçlar kaydedilmiştir. Fakat Eşme ayvasının uzun süreli muhafazasının düşünüldüğü durumlarda mevcut bilgiler ışığında meyvelerin erken deriminin yapılması kaçınılmaz bir seçenek olarak görülmektedir. İkinci dönemde derilen meyveler hem kabuk rengi hem de tat ve aroma gelişimi bakımından orta seviyede yer almıştır. Farklı uygulamalar (özellikle patojen gelişiminin engellenmesi gibi) ve farklı depolama koşulları ile çok uzun (8-9 ay) olmamakla birlikte meyvelerin kaliteli olarak muhafazası mümkün görünmektedir. Son dönem meyvelerinin meyve kabuk renkleri tüketiciler tarafından istenen altın sarısı rengine ulaşması, tat ve aroma gelişiminin oldukça iyi duruma gelmesi ve meyvenin et sertliğinin düşmesiyle yeme özelliğinin artması dikkat çekici olmuştur. Fakat bu meyvelerde muhafaza sırasında kalite hızla düşmekte, fizyolojik (meyve eti kahverengileşmesi ve kabuk kararması) ve patojen kaynaklı çürümelere bağlı olarak kayıplar artmaktadır. Tüm bu bilgiler ışığında derimden sonra ayva meyvelerinin nasıl değerlendirileceği konusunda karar verilip derimin ona göre yapılması daha iyi sonuçlar alınmasını ve kayıpların azaltılmasını sağlayacaktır.

Eşme ayva çeşidinde farklı tarihlerde derilen meyvelerin farklı depolama koşullarında muhafazasında farklı sonuçlar elde edilmiştir. NA'da depolanan meyvelerde daha fazla ağırlık kaybı görülmüştür. NA'da depolamada, DKA ve KA depolamaya (daha uzun süre olmasına rağmen) göre iki yıl ortalaması %4.8 civarında fazladan ağırlık kaybı meydana gelmiştir. DKA ve KA'da depolamada başta ağırlık kaybının azaltılmasında olmak üzere, ayva meyvelerinde kalitenin korunmasında olumlu sonuçlar alınmıştır. Özellikle 1. ve 2. derim meyvelerinde kabuk renginin korunması ve solunum hızının baskılanmasında etkili olmuştur. Meyve eti kahverengileşme şiddetinin azaltılmasında DKA'da depolama iyi sonuçlar vermiştir. DKA koşullarında Eşme ayva meyveleri için minimum oksijen seviyesi %0.2 olarak belirlenmiş (%1 CO₂ için) ve depolama da %0.5 O₂ seviyesi kullanılmıştır.

Eşme ayva çeşidinde depolama öncesi meyvelerin 20°C sıcaklık ve %65-70 oransal neme sahip odada 10 gün süreyle bekletilmesinin, muhafaza sırasında meyve kalitesi üzerine farklı etkileri gözlenmiştir. Depolama öncesi sıcaklık koşullandırma sırasında

uygulama yapılmayanlara göre ağırlık kaybında artış görülmüştür. Aynı zamanda ön koşullandırma uygulaması, 1. ve 2. derim meyvelerinin meyve kabuk renklerinin daha sarı renge dönmesine neden olmuştur. Fakat meyvelerin et sertliklerinde olumsuz bir etkisi belirlenememiştir. Hatta muhafaza süresinin sonlarına doğru ön koşullandırma uygulanan meyvelerin meyve eti sertliklerinin uygulama yapılmayanlara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Eşme ayva çeşidinde ön koşullandırma uygulamasının en önemli katkısı meyve kabuk kararmasının baskılanmasında elde edilmiştir. Özellikle sıcaklık koşullandırması yapılmayan meyvelerin KA ve DKA koşullarında muhafazası sonrasında raf ömrü koşullarına çıkartıldığında kabuk kararma şiddetleri oldukça fazla artarken, ön koşullandırma yapılanlarda kabuk kararma şiddeti düşük seviyelerde kalmıştır. Benzer etki meyve eti kahverengileşmesinde de görülmüş olup, ön koşullandırma uygulanan meyvelerde et kahverengileşme bozukluğunun şiddetinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bunların yanında meyvelerin solunum hızının baskılanmasında ve patojen kaynaklı çürümelere azaltılmasında da etkili olmuştur.

Eşme ayva çeşidinde derim tarihleri, depolama öncesi sıcaklık koşullandırması ile farklı depolama koşulları birlikte değerlendirildiğinde meyvelerin maksimum muhafaza süreleri şöyle gerçekleşmiştir. Denemede, 1. derilen, depolama öncesi sıcaklık koşullandırılması uygulanan, KA koşullarında muhafaza edilen meyveler kaliteli olarak 7-8 ay depolanabilmiştir. 3. derilen, depolama öncesi sıcaklık koşullandırması uygulanmayan ve KA koşullarında muhafaza edilen meyveler ise ancak 3-4 ay süreyle kaliteli şekilde muhafaza edilmiştir. Diğer koşullarda muhafaza edilen meyveler ise bu muhafaza süreleri arasında değişen sürelerde kalitelerini korumuştur.

Eşme ayva çeşidi meyveleri 1. veya 2. derim döneminde toplanıp, soğuk muhafaza öncesi 10 gün 20°C sıcaklıkta koşullandırma yapıldıktan sonra 0°C sıcaklıkta, KA (düşük O₂ < %1.5) veya DKA koşullarında depolandığında meyve kalitesinin korunması ve muhafaza süresinin uzatılması bakımından daha iyi sonuçlar alınabileceği saptanmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Abedi, B., Akbari, H., 2014. Investigation of the Quality and Quantity Characteristics of Isfahan Quince Fruit Genotypes during the Storage Period. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 4(2), 560-567.
- Akbari, H., Ebrahimpour, H., 2014a. Potassium Permanganate and Packing Types Impacts on Postharvest Quality and Storage Period of Quince Fruit (*Cydonia oblonga* Mill.). *International Journal of Advanced Life Sciences (IJALS)*, 7(2), 267-275.
- Akbari, H., Ebrahimpour, H., 2014b. Interaction between Potassium Permanganate and Heat Treatment on Quality and Storability of Isfahan Quince Fruit (*Cydonia oblonga* Mill.). *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 4(3), 495-500.
- Akbari, H., Rahemi, M., 2004. Effect of Potassium Permanganate and Warming on Quince Fruit Storability. Shiraz University, MSc thesis, 95p., Iran.
- Angelov, T., 1975. Studies on Fruit Respiration in Some Quince Cultivars with Reference to Determining the Optimal Harvesting Date. *Gradinarska I Lozarska Nauka*, 12, 11-18.
- Anokpornm P, Puwastien P, Nitithamyong, A., Sirichakwal, P., 2008. Changes of Antioxidant Activity and Total Phenolic Compounds During Storage of Selected Fruits. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21, 241-248.
- Anonim, 2013. Toprak Analiz Raporu. Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tarımsal Analiz Laboratuvarı. Protokol No: 113100227-227. Analiz Tarihi: 21.03.2013.
- Anonim, 2016. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİGM), 2016. Isparta Meteroroloji Müdürlüğü, Eğirdir İlçesi 2013 ve 2014 yılı iklim kayıtları.
- Anonim, 2017. Isparta İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. <http://www.ispartakulturturizm.gov.tr/TR,71033/egirdir.html> Erişim tarihi: 01.10.2017
- Ayfer, M., A.İ., Köksal, M., Çelik, L., Kaynak, Gülşen, Y., 1986. Meyvecilik Potansiyelinin Geliştirilmesi. Güneydoğu Anadolu Projesi Tarımsal Kalkınma Sempozyumu. A.Ü. Ziraat Fakültesi, 189-210s.
- Barkai-Golan, R., 2001. Postharvest Diseases of Fruits and Vegetables: Development and Control. Elsevier Science, 418p, Amsterdam, Netherlands.
- Barman, K., Ahmad, M.S., Siddiqui, M.W., 2015. Factors Affecting the Quality of Fruits and Vegetables: Recent Understandings. Siddiqui, M.W. (Ed.), *Postharvest Biology and Technology of Horticultural Crops: Principles and Practices for Quality Maintenance*, (1-50). CRC Press, 572p, Boca Raton.
- Bayazıt, S., Imrak, B., Küden, A., Kemal Güngör, M., 2011. RAPD Analysis of Genetic Relatedness among Selected Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) Accessions from Different Parts of Turkey. *Horticulture Science*, 38, 134-141.
- Biale, J.B., 1964. Growth, Maturation, and Senescence in Fruits. *American Association for the Advancement of Science*, 146(3646), 880-888.
- Blankenship S.M., Dole J.M., 2003. 1-methylcyclopropene: a Review. *Postharvest Biology and Technology*, 28, 1-25.

- Bolat, İ., İkinci, A., 2015. Eşme Ayva (*Cydonia oblonga* Miller) Çeşidinin GAP Bölgesindeki Performansı. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 19(1), 16-23.
- Brunn, S.D., 1963. A Cultural Plant Geography of the Quince. *The Professional Geographer*, 15(5), 16-18.
- Büyükkoca, E. ve Karaçalı İ., 1996. Ayvalarda Meyve Gelismesi ve Hücresel Yapının Değişimi. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 20(6), 501-507.
- Büyükyılmaz, M., 1999. Ayva Çeşit Seçimi. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Merkezi, Yalova, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler, Yayın no: 125.
- Çalhan, Ö., Eren, İ., Onursal, C.E., Güneyli, A. 2012. Granny Smith Elma Çeşidinin Dinamik Kontrollü Atmosferde (DKA) Depolanması. 5. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 18-21 Eylül 2012, İzmir, 145-152pp.
- Çalhan, Ö., Koyuncu, M.A., 2016. Meyvelerde Derim Sonrası Dönemde Görülen Üşüme Zararı Üzerine Sıcaklık Koşullandırmalarının Etkileri. *SDU Journal of the Faculty of Agriculture/SDÜ Ziraat Fakùltesi Dergisi*, 11(2), 120-133.
- Çalhan, Ö., Onursal, C.E., Güneyli, A., Eren, İ., Koyuncu, M.A., 2014. Effects of Different Storage Techniques and 1-MCP Application on Quality of 'Granny Smith' Apple. *Acta Horticulturae*, 1120, 123-130.
- Cantwell, M., 2002. Summary Table of Optimal Handling Conditions for Fresh Produce. Kader A.A. (Ed.). *Postharvest Technology of Horticultural Crops* (3rd ed.), (511-518) University of California, Agriculture & Natural Resources, Publication no: 3311.
- Chen, P.M. 2004. Quince, *USDA Agriculture Handbook*. Erişim Tarihi: 29.03.2016. <http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/117quince.pdf>
- Chen, Q., Wang, Q., Fu, M., 2015. Postharvest Low Temperature Conditioning Reduces Peel Browning and Improves Fruit Quality in Storage and Subsequent Shelf life of Huangguan Pear. *Food and Nutrition Sciences*, 6(15), 1351-1361.
- Crisosto, C.H., 1997. Stone Fruit Ripening Protocol for Receivers. Slide set v98-c with Cassette, University of California Division Agriculture and Natural Resources, Oakland.
- Crisosto, C.H., Garner, D., Andris, H.L., Day, K.R., 2004. Controlled Delayed Cooling Extends Peach Market Life. *HortTechnology*, 14(1), 99-104.
- De Belie, N., Schotte, S., Lammertyn, J., Nicolai, B., De Baerdemaeker, J., 2000. PH-postharvest Technology: Firmness Changes of Pear Fruit Before and After Harvest with the Acoustic Impulse Response Technique. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 77(2), 183-191.
- Debner, H.G., Blacker, K.J., Redding, B.J., Watkins, J.B., 1980. Handling and Storage Practices for Fruit and Vegetables. Queensland Department of Primary Industries. AUF.
- DeEll, J.R., Prange, R.K., Murr, D.P., 1995. Chlorophyll Fluorescence as a Potential Indicator of Controlled-atmosphere Disorders in 'Marshall' McIntosh Apples. *Hortscience*, 30(5), 1084-1085.
- DeLong, J.M., Prange, R.K., Harrison, P.A. 2004. The Influence of Pre-Storage Delayed Cooling on Quality and Disorder Incidence in 'Honeycrisp' Apple Fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 33(2), 175-180.

- DeLong, J.M., Prange, R.K., Harrison, P.A., 2007. Chlorophyll-Fluorescence Based Low-O₂ CA Storage of Organic 'Cortland' and 'Delicious' Apples. *Acta Horticulturae*, 737, 31-37
- DeLong, J.M., Prange, R.K., Harrison, P.A., Schofield, R.A., DeEll, J.R., 1999. Using the Streif Index as a Final Harvest Window for Controlled-Atmosphere Storage of Apples. *HortScience*, 34(7), 1251-1255.
- Dokuzoğuz, M., Karaçalı, İ., 1976. Bazı Ayva Çeşitlerinde Olgunlaştırma ile İlgili Araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(3), 327-340.
- Dumanoglu, H., Güneş, N.T., Aygün, A., Şan, B., Akpınar, A.E., Bakır, M., 2009. Analysis of Clonal Variations in Cultivated Quince (*Cydonia oblonga* 'Kalecik') Based on Fruit Characteristics and SSR Markers. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 37(2), 113-120.
- Durmuş, E., Yiğit, A., 2003. Türkiye'nin Meyve Üretim Yörelere. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (Fırat University Journal of Social Science)*, 13(2), 23-54.
- Ercan, N., Özkarakaş, İ., 2005. Ege Bölgesinden Toplanan Bazı Ayva (*Cydonia vulgaris* Pers.) Materyalinin Adaptasyonu ve Değerlendirilmesi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 27-42.
- Ercişli, S., Boydas, M. G., Kalkan, F., Ozturk, I., Kara, M., 2015. Dimensional, Frictional, and Color Properties of Four Quince Cultivars (*Cydonia oblonga* Miller). *Erwerbs-Obstbau*, 57(3), 113-118.
- Eren, İ. Koyuncu, M.A, Akgül, H., 2002. Eğirdir (Isparta) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Yeni Elma Çeşitlerinin Optimum Derim Zamanlarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 24-27 Eylül 2002, Çanakkale.
- Eren, İ., Karamürsel, Ö.F., Pektaş, M., Karamürsel, D., Çalhan, Ö., 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim 2008, 93-97pp, Antalya.
- Erkan, M., Pekmezci, M., Gübbük, H., Karaşahin, I., 2004. Effects of Controlled Atmosphere Storage on Scald Development and Postharvest Physiology of Granny Smith Apples. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 28(1), 43-48.
- Fallahi, E., Fallahi, B., Kiester, M.J., Mahdavi, S., 2016. The Performance and Quality of Three Alternative Fruits in the Intermountain West Region of the United States. *HortScience*, 51(11), 1320-1324.
- Fan, X., Mattheis, J.P., Patterson, M., Fellman, J.K., 1997. Optimum Harvest Date and Controlled Atmosphere Storage Potential of 'Fuji' Apples. In *Proceedings CA*, Vol. 2, 42-49pp.
- Fang, Z., Zhang, Y., Lü, Y., Ma, G., Chen, J., Liu, D., Ye, X., 2009. Phenolic Compounds and Antioxidant Capacities of Bayberry Juices. *Food Chemistry*, 113(4), 884-888.
- FAO, 2016. www.fao.org. Erişim tarihi: 15.03.2016.
- Fernandez-Trujillo, J.P., Artes, F., 1998. Effect of Intermittent Warming and Modified Atmosphere Packaging on Color Development of Peaches. *Journal of Food Quality*, 21, 53-69.
- Fonseca, S.C., Oliveira, F.A., Brecht, J.K., 2002. Modelling Respiration Rate of Fresh Fruits and Vegetables for Modified Atmosphere Packages: A Review. *Journal of Food Engineering*, 52(2), 99-119.

- Gerçekcioğlu, R., Gencer, S., Atasever, Ö.Ö., 2014. Tokat ekolojisinde Yetiştirilen “Eşme” ve “Limon” Ayva (*Cydonia vulgaris* L.) Çeşitlerinin Bitkisel ve Pomolojik Özellikleri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 7(1), 69-74.
- Ghasemi, A., Moshref, L., 2006. Effect of Harvest Time on Storability of Isfahan Variety of Quince Fruit. Agricultural Research Center-Isfahan, 683(80), 39.
- Gönülşen, N., Baldıran, E., Özvardar, S., Karabıyık, N., Önal, K., Yangıncı, N., 1984. Ayva Çeşit Araştırma Projesi (Ara sonuç raporu). Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen, İzmir.
- Güneş, N.T., 1999. Researches on the Ethylene Biosynthesis of Some Fruit Species. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi.
- Güneş, N.T., 2003. Changes in Ethylene Production During Preharvest Period in Quince (*Cydonia vulgaris* L.) and the Use of Ethylene Production to Predict Harvest Maturity. European Journal of Horticultural Science, 68 (5), 212-221.
- Güneş, N.T., 2008a. Kalecik Ayvası Meyvelerinin Soğukta Muhafaza Performansı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 08-11 Ekim 2008, 84-92pp.
- Güneş, N.T., 2008b. Ripening Regulation During Storage in Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) Fruit. Acta Horticulturae, 796, 191-196.
- Güneş, N.T., 2009. Effect of 1-MCP and Different Ecological Conditions on Postharvest Quality of 'Eşme' Quince Fruit During Long Term Storage. Acta Horticulturae, 877, 387-394.
- Güneş, N.T., Dumanoğlu, H., 2005. Some Fruit Attributes of Quince (*Cydonia oblonga*) Based on Genotypes During the Pre-Harvest Period. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 33, 211-217.
- Güneş, N.T., Dumanoğlu, H., Poyrazoğlu, E.S., 2012. Use of 1-MCP for Keeping Postharvest Quality of 'Ekmek' Quince Fruit. Acta Horticulturae, 934, 297-302.
- Güneş, N.T., Koksall, A.I., 2005. Ethylene Biosynthesis of Quince during Storage. Acta Horticulturae, 682, 177-184.
- Güneş, N.T., Koksall, A.I., 2006. Relationships between Some Fruit Characteristics and Sensory Evaluation in Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) Fruits. Acta Horticulturae, 741, 125-133.
- Güneş, N.T., Poyrazoğlu, E.S., Dumanoğlu, H., 2008. Preliminary Results on Some Constitutional Changes in 1-MCP Treated Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) Fruit during Cold Storage Period. Acta Horticulturae, 858, 229-234.
- Hatton, T.T. 1990. Reduction of Chilling Injury with Temperature Manipulation. Wang, C.Y. (Ed.), Chilling Injury of Horticultural Crops, (269-280), CRC Press, Boca Raton.
- Jung, S.K., Watkins, C.B., 2008. Superficial Scald Control After Delayed Treatment of Apple Fruit With Diphenylamine (DPA) and 1-Methylcyclopropene (1-MCP). Postharvest Biology and Technology, 50, 45-52.
- Kader, A.A. 1999. Fruit Maturity, Ripening, and Quality Relationships. Acta Horticulturae, 485, 203-208.
- Kader, A.A., 1989. Mode of Action of Oxygen and Carbon Dioxide on Postharvest Physiology of 'Bartlett' Pears. Acta Horticulturae, 258, 161-168.
- Kader, A.A., 1993. Modified and Controlled Atmosphere Storage of Tropical Fruits. ACIAR Proceedings No. 50, 239-249.

- Kader, A.A., 1996. Recommendations for Maintaining Postharvest Quality-Quince. Postharvest Technology Research Information Center, Department of Plant Sciences, University of California, Davis.
- Kader, A.A., 2002a. Postharvest Biology and Technology: An Overview. Kader A.A. (Ed.), Postharvest Technology of Horticultural Crops (3rd ed.) (39-47), University of California, Agriculture & Natural Resources, Publication no: 3311, USA.
- Kader, A.A., 2002b. Fruits in the Global Market. Knee, M. (Ed.), Fruit Quality and Its Biological Basis, (1-6), Sheffield Academic Press, UK.
- Kader, A.A., Saltveit, M.E., 2003. Respiration and Gas Exchange. Bartz, J.A. ve Brecht, J.K. (Ed.). Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables, (2nd ed.) (7-29), Marcel Dekker Inc., USA.
- Kader, A.A., Zagory, D., Kerbel, E.L., Wang, C.Y., 1989. Modified Atmosphere Packaging of Fruits and Vegetables. Critical Reviews in Food Science & Nutrition, 28(1), 1-30.
- Karaçalı, İ., 2009. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama. Ege Üniversitesi Yayın no: 494, 481s., İzmir.
- Kaynaş, K., Sakaldaş, M., Kocakurt, Ş., 2011. Çanakkale Yöresinde Yetiştirilen "Eşme" Ayva Çeşidinde Hasat Sonrası 1-Methylcyclopropene Uygulamalarının Meyve Kalitesine Olan Etkileri. Bahçe Bilimi, 2(1), 229-236.
- Ke, D., van Gorsel, H., Kader, A.A., 1990. Physiological and quality responses of Bartlett pears to reduced O₂ and enhanced CO₂ levels and storage temperature. Journal of the American Society for Horticultural Science, 115(3), 435-439.
- Ke, D.Y., Rodriguez Sinobas, L., Kader, A.A., 1991. Physiology and Prediction of Fruit Tolerance to Low O₂ Atmospheres. Journal of the American Society for Horticultural Science, 116, 253-260.
- Kingston, C.M., 1992. Maturity Indices for Apple and Pear. Janick, J. (Ed.), Horticultural Reviews 13, (407-432), John Wiley & Sons, Inc.
- Klein, J.D., Lurie, S., 1990. Prestorage Heat Treatment as a Means of Improving Poststorage Quality of Apples. Journal of the American Society for Horticultural Science, 115(2), 265-269.
- Knee, M., Hatfield, S.G., 1981. The Metabolism of Alcohols by Apple Fruit Tissue. Journal of the Science of Food and Agriculture, 32(6), 593-600.
- Köksal, A.İ., 1987. Ayvanın Soğukta Depolanması. Gıda İşleme ve Saklanması Soğuk Tekniği Uygulamaları Semineri. 20-21 Nisan 1987, İstanbul.
- Koyuncu, M.A., Can, A., 2002. Van Koşullarında Yetiştirilen Bazı Erik Çeşitlerinin Optimum Derim Tarihlerinin Belirlenmesi. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 24-27 Eylül 2002, Çanakkale.
- Koyuncu, M.A., Savran, E., Dilmaçunal, T., Kepenek, K., Cangı, R., Çağatay, Ö., 2005. Bazı Trabzon Hurması Çeşitlerinin Soğukta Depolanması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1), 15-23.
- Küden, A., Tümer, M.A., Güngör, M.K., İmrak, B., 2006. Pomological Traits of Some Selected Quince Types. In I International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits 818, 73-76.

- Kupferman, E., 2003 Kupferman. Controlled Atmosphere Storage of Apples and Pears. In: VIII International Controlled Atmosphere Research Conference 600, 729-735.
- Kuzucu, C.F., Sakaldaş, M., 2008. The Effects of Different Harvest Times and Packaging Types on Fruit Quality of *Cydonia oblongo* cv. Eşme. Journal of the Faculty of Agriculture of Harran University (Turkey), 12(3), 33-39.
- Legua, P., Serrano, M., Melgarejo, P., Valero, D., Martínez, J.J., Martínez, R., Hernández, F., 2013. Quality Parameters, Biocompounds and Antioxidant Activity in Fruits of Nine Quince (*Cydonia oblonga* Miller) Accessions. Scientia Horticulturae, 154, 61-65.
- Ma, S.S., Chen, P.M., 2003. Storage Disorder and Ripening Behavior of 'Doyenne du Comice' Pears in Relation to Storage Conditions. Postharvest Biology and Technology, 28(2), 281-294.
- Madi, R., Szabo, T., Brozik, S., 1996. Renewed Assortment of Quince Varieties in Hungary. Horticultural Science, 28, 26-31.
- McGuire, R.G., 1992. Reporting of Objective Color Measurements. HortScience, 27(12), 1254-1255.
- Michal, A., 2001. Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) and Its Growing and Economic Descriptions. Fruit Growing and Viticulture II. Floriculture and Medicinal Plants and Other General Themes: Proceedings of, 9, 3-7.
- Mitcham, E.J., McDonald, R.E., 1993. Respiration Rate, Internal Atmosphere, and Ethanol and Acetaldehyde Accumulation in Heat-Treated Mango Fruit. Postharvest Biology and Technology, 3(1), 77-86.
- Mosharaf, L., Ghasemi, A., 2004. The Effect of Harvesting Time on Prolonging the Storage Time of Isfahan Quince Cultivar. Journal of Water and Soil Science, 8(2), 181-190.
- Nanos, G.D., Mpezou, A., Georgoudaki, T., 2014. Effects of 1-MCP and Storage Temperature on Quince Fruit Quality. Acta Horticulturae, 1079, 453-458.
- Nasibau, A.A., 1980. Changes in the Content of Biologically Active Substances During Storage of Quinces. Nort. Abst. 50(2), 914.
- Nuritdinov, A.I., Ruban, R.V., 1975. Changes in the Chemical Composition of Quince During Storage. Byulleten' Vsesoyuznogo Ordena Lenina i Ordena Druzhby Narodov Instituta Rasteniyevodstva Imeni N. I. Vavilova, 59, 54-57.
- Osmanoğlu, A. Şimşek, M., Elaltuntaş, E., 2013. Bazı Standart Ayva Çeşitlerinin Bingöl Ekolojisindeki Performansı Üzerinde Bir Araştırma. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 2(1), 53-57.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kışın Yaprağını Döken Meyve Türleri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 128.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M., 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri Yumuşak Çekirdekli Meyveler Cilt-II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 556, 200s, İzmir.
- Özdemir, S., 1993. Sıcaklık ve Antitransprant Uygulamalarının Eşme Ayvasının Muhafazasına Etkisi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Ens. Yük. Lis. Tezi (Yayınlanmamış), Ankara.
- Özelkök, S., Kaynaş, K., Burak, M., 1993. Üretimi öngörülen Bazı Elma Çeşitlerinde Önemli Çeşitlerinde Önemli Olan Olgunluk Parametrelerinin Saptanması. 1. Starking Delicious, Starkrimson Delicious, Golden Delicious, Starkspur

- Golden Delicious, Granny Smith. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova, 53s.
- Özelkùk, S., Kaynaş, K., Ertan, Ü., 1997. Yumuşak Çekirdekli Meyvelerde Gùzlenen Fizyolojik Bozukluklar. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 21-24, Yalova.
- Pesis, E., 2005. The Role of the Anaerobic Metabolites, Acetaldehyde and Ethanol, in Fruit Ripening, Enhancement of Fruit Quality and Fruit Deterioration. *Postharvest Biology and Technology*, 37(1), 1-19.
- Pintó, E., Lentheric, I., Vendrell, M., Larrigaudière, C., 2001. Role of Fermentative and Antioxidant Metabolisms in the Induction of Core Browning in Controlled-Atmosphere Stored Pears. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81(3), 364-370.
- Prange R.K., DeLong, J.M., Leyte, J.C., Harrison, P.A., 2002. Oxygen Concentration Affects Chlorophyll Fluorescence in Chlorophyll-Containing Fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 24, 201-205.
- Prange, R.K., DeLong, J.M., Harrison, P.A., Leyte, J.C., McLean, S.D., 2003. Oxygen Concentration Affects Chlorophyll Fluorescence in Chlorophyll-Containing Fruit and Vegetables. *Journal of American Society Horticulture Science*, 128, 603-607.
- Prange, R.K., Schouten, S.P., van Kooten, O., 1997. Chlorophyll Fluorescence Detects Low Oxygen Stress in 'Elstar' Apples. *Proceeding 7th, International Controlled Atmosphere Respiration Conference*, Davis, CA, 2, 57-64.
- Prange, R.K., Wright, A.H., DeLong, J.M., Zanella, A., 2013. A Review on the Successful Adoption of Dynamic Controlled-Atmosphere (DCA) Storage as a Replacement for Diphenylamine (DPA), the Chemical Used for Control of Superficial Scald in Apples and Pears. In *XI International Controlled and Modified Atmosphere Research Conference 1071*, 389-396.
- Reid, M.S., 1995. Ethylene in Plant Growth, Development, and Senescence. Davies, P.J. (Ed), *Plant Hormones*, (486-508), Springer, Netherlands.
- Rizzolo, A., Cambiaghi, P., Grassi, M., Zerbini, P.E., 2005. Influence of 1-Methylcyclopropene and Storage Atmosphere on Changes in Volatile Compounds and Fruit Quality of Conference Pears. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(25), 9781-9789.
- Rodríguez-Guisado, I., Hernández, F., Melgarejo, P., Legua, P., Martínez, R., Martínez, J.J., 2009. Chemical, Morphological and Organoleptical Characterisation of Five Spanish Quince Tree Clones (*Cydonia oblonga* Miller). *Scientia horticulturae*, 122(3), 491-496.
- Rop, O., Balík, J., Řezníček, V., Juríková, T., Škardová, P., Salař, P., Sochor, J., Mlček, J., Kramářová, D., 2011. Chemical Characteristics of Fruits of some Selected Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) Cultivars. *Czech Journal of Food Sciences*, 29(1), 65-73.
- Ryall, A.L., Pentzer, W.T., 1982. *Handling, Transportation and Storage of Fruit and Vegetables*. 2nd edit. Vol: 1, AVI Pub. Com. Inc., 610p, Westport, Connecticut.
- Sakaldaş, M., Kaynaş, K., Dombaz, Y., 2009. Effects of 1-Methylcyclopropene on Fruit Quality and Biochemical Properties of 'Esme' Quince Cultivar during Long Term Storage. *Acta Horticultuae*, 876, 259-265.

- Sakaldaş, M., Kaynaş, K., Kuzucu, F.C., 2008. "Eşme" Ayva Çeşidinde Hasat Sonrası 1-MCP Uygulamalarının Meyve Kalitesi Üzerine Olan Etkileri. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Antalya, 08-11 Ekim 2008, 52-59pp.
- Saltveit, M.E., 2009. Measuring Respiration. <http://ucce.ucdavis.edu/files/datastore/234-20.pdf>
- Saltveit, M.E., Morris, L.L., 1990. Overview on Chilling Injury of Horticultural Crops. Wang, C.Y. (Ed.), Chilling Injury of Horticultural Crops, (3-15), CRC Press, USA.
- Sams, C.E., 1999. Preharvest Factors Affecting Postharvest Texture. Postharvest Biology and Technology, 15(3), 249-254.
- SeaLand, 1991. Shipping Guide to Perishables. SeaLand Services, Inc. PO Box 800, Iselin, New Jersey 08830, USA.
- Şen, A., 2000. Eşme Ayvasının Soğukta Muhafazası Esnasında Ortaya Çıkan Kalite Faktörlerindeki Değişimler. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), 69s. Bursa.
- Şen, S.M., Karadeniz, T., Balta, F., 1993. Tirebolu (Hark köyü) Yöresinde Yetistirilen Önemli Mahalli Ayva Çesitleri Üzerinde Morfolojik Ve Pomolojik Çalışmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1-2), 205-219.
- Silbereisen, R., Götz, G., Hartmann, W., 1996. Obstsorten-Atlas. Ulmer, Stuttgart: 237-246.
- Silva, B.M., Andrade, P.B., Mendes, G.C., Seabra, R.M., Ferreira, M.A., 2002. Study of the Organic Acids Composition of Quince (*Cydonia oblonga* Miller) Fruit and Jam. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 50, 2313-2317.
- Simson S.P., Straus, M.C., 2010. Post Harvest Technology of Horticultural Crops. Oxford Book Company, Jaipur, India.
- Skic, A., Szymańska-Chargot, M., Kruk, B., Chylińska, M., Pieczywek, P. M., Kurenda, A., Zdunek, A., Rutkowski, K.P., 2016. Determination of the optimum harvest window for apples using the non-destructive biospeckle method. Sensors, 16(5), 661-676.
- Smock, R.M., 1979. Controlled Atmosphere Storage of Fruits. Horticultural Reviews, Volume 1, 301-336.
- Soylu, A., 1997. Ilıman İklim Meyveleri-II. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Notları, No: 72, Bursa.
- Soylu, A., 2008. Meyvenin Oluşumu Meyve Türlerinde Eşey Dağılışı Tozlaşma ve Döllenme. Gerçekçiöğlü, R., Bilginer, Ş., Soylu, A. (Ed.), Genel Meyvecilik, (85-106), Nobel Yayın No: 1280, Ankara.
- Streif, J., Kitemann, D., Neuwald, D.A., McCormick, R., Xuan, H., 2009. Pre-and Post-Harvest Management of Fruit Quality, Ripening and Senescence. In VI International Postharvest Symposium, 877, 55-68.
- Sykes, J.T., 1972. A Description of Some Quince Cultivars from Western Turkey. Economic Botany, 26(1), 21-31.
- Tano, K., Oulé, M.K., Doyon, G., Lencki, R.W., Arul, J., 2007. Comparative Evaluation of the Effect of Storage Temperature Fluctuation on Modified Atmosphere Packages of Selected Fruit and Vegetables. Postharvest Biology and Technology, 46(3), 212-221.

- Tekintaş, F.E., Cangi, R., Koyuncu, M.A. 1991. Van ve Yöresinde Yetiştirilen Mahalli Ayva Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(2), 56-67.
- Tekintaş, F.E., Kankaya, A., Ertan, E., Seferoğlu, H.G., 2006. M9 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Aydın İli Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2), 27-30.
- Testoni, A., Vanoli, M., Budini, R., 1996. Storability and Physiological Aspects of Internal Browning In Quinces. CAB Abstracts, 16, 79-90.
- Tezcan, H., Eriş, A., Akbudak, B., Karabulut, Ö. 1998. Kalsiyum Uygulamalarının Eşme Ayvasının (*Cydonia vulgaris* cv. Eşme) Bazı Hasat Sonrası Fungal Hastalıklarına Ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 14, 23-33.
- Thomidis, T., Tsipouridis, C., Isaakidis, A., Michailides, Z., 2004. Documentation of Field and Postharvest Performance for a Mature Collection of Quince (*Cydonia oblonga*) Varieties in Imathia, Greece. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 32(2), 243-247.
- Thompson, A.K., 2010. Controlled Atmosphere Storage of Fruits and Vegetables. (2nd ed.). CABI. 272p. Preston, UK.
- Thompson, J.F., 2002. Transportation. Kader, A.A. (Ed.), Postharvest Technology of Horticultural Crops (3rd ed.), (259-270), University of California, Agriculture & Natural Resources, Publication no: 3311.
- Thompson, K., 2003. Fruit and Vegetables: Harvesting, Handling, and Storage. Blackwell Publishing Ltd. 460p. Oxford.
- Tiryaki, O., Aydın, G., Güner, M., 1994. Post-Harvest Disease Control of Apple, Quince, Onion and Peach, with Radiation Treatment. Journal of Turkish Phytopathology, 23(3), 143-152.
- TÜİK, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/> Erişim tarihi: 15.03.2016.
- Türk, R., Memiçoğlu, M., 1994. The Effects of Different Localities and Harvest Time on the Storage Period of Quince. Acta Horticulturae, 368, 840-849.
- Türk, R., Memiçoğlu, M., Akbudak, B., 1997. Eşme Ayvasının Soğukta Muhafazasında Derim Sonrası Uygulamaların Depolama Ömrü Ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Yalova, 115-124pp.
- Türk, R. Güneş, N.T., Erkan, M. Koyuncu, M.A., 2017. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazara Hazırlanması. SOMTAD Yayınları, Ders Kitabı No: 1, Metro Matbacılık, 542s. Antalya.
- Ünal, M., Şener, A., Bozdoğan, A., 2010. A Comparative Study of Polyphenol Oxidase From Two Varieties of Quince (*Cydonia oblonga*). Journal of Food Biochemistry, 34(2), 356-367.
- Valero, D., Serrano, M., 2010. Fruit Ripening. Postharvest biology and technology for preserving fruit quality, (7-47), CRC press, Boca Raton.
- Van Kooten, O., Snel, J.F.H., 1990. The Use of Chlorophyll Fluorescence Nomenclature in Plant Stress Physiology. Photosynthesis Research, 25, 147-150.
- Vangdal, E., 1982. Eating Quality of Pears. Acta Agriculturae Scandinavica, 32(2), 135-139.

- Vanoli, M., Eccher Zerbini, P., Grassi, M., Rizzolo, A., 2010. Ethylene Production and Quality in 1-Methylcyclopropene Treated 'Abbé Fétel' Pears after Storage in Dynamically Controlled Atmosphere. *Acta Horticulturae*, 876, 31-38.
- Volz, R.K., Biasi, W.V., Mitcham, E.J., 1998. Fermentative Volatile Production in Relation to Carbon Dioxide-Induced Flesh Browning in Fuji' Apple. *HortScience*, 33(7), 1231-1234.
- Wang, C.Y. 1993. Approaches to Reduce Chilling Injury of Fruits and Vegetables. *Horticultural Reviews* 15, 63-95.
- Watkins, C.B., 2003. Principles and Practices of Postharvest Handling and Stress. Ferree, D.C., Warrington, I.J. (Ed.), *Apples: Botany, Production and Uses*. CABI Publishing (585-614), London, UK.
- Watkins, C.B., 2006. 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Based Technologies for Storage ve Shelf Life Extension. *Int. Journal of Postharvest Technology ve Innovation*, 1(1), 62-68.
- Watkins, C.B., 2008. Dynamic Controlled Atmosphere Storage - A New Technology for the New York Storage Industry. *New York Fruit Quarterly*, 16(1), 23-26.
- Watkins, C.B., Jung, S.K., Razafimbelo, F., Nock, J.F., 2007. Issues with Commercialization of 1-Methylcyclopropene (1-MCP) for Apples. Ramina, A., Chang, C., Giovannoni, J., Klee, H., Perata, P., Woltering, E. (Ed.), *Advances in Plant Ethylene Research*, (417-422), Springer, Netherlands.
- Wright, A.H., DeLong, J.M., Gunawardena, A.H.L.A.N., Prange, R.K., 2012. Dynamic Controlled Atmosphere (DCA): Does Fluorescence Reflect Physiology in Storage? *Postharvest Biology and Technology*, 64, 19-30.
- Yalçın, G., Yavuz, R., Altınel, B., Özgümüş, A., Özelkök, S., 2007. Sakarya İlinde Ayva Ağaçlarına Uygulanan Bor'un Hasat Sonrası Oluşan Fizyolojik Bozulmaya ve Bazı Meyve Kalite Özelliklerine Etkisi. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Cilt 1 : Meyvecilik*, 314-317, Erzurum.
- Yalçın, G., Yavuz, R., Altınel, B., Özgümüş, A., Özelkök, S., 2010. Ayva Ağaçlarına Uygulanan Kalsiyumun Meyve Kalitesine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Özel sayısı-1*, 5. Bitki Besleme ve Gübre Kongresi Bildirileri, 74-80, İzmir.
- Yüksel, C., Mutaf, F., Demirtaş, İ., Öztürk, G., Pektaş, M., Ergül, A., 2013. Characterization of Anatolian Traditional Quince Cultivars, Based on Microsatellite Markers. *Genetics and Molecular Research*, 12(4), 5880-5888.
- Yurdugül, S., 2005. Preservation of Quinces by the Combination of an Edible Coating Material, Semperfresh, Ascorbic Acid and Cold Storage. *European Food Research and Technology*, 220(5-6), 579-586.
- Zanella, A., Cazzanelli, P., Panarese, A., Coser, M., Cecchinell, M., Rossi, O., 2005. Fruit Fluorescence Response to Low-Oxygen Stress: Modern Storage Technologies Compared to 1-MCP Treatment of Apple. *Acta Horticulturae*, 682, 1535-1542.
- Zanella, A., Cazzanelli, P., Rossi, O., 2008. Dynamic Controlled Atmosphere (DCA) Storage by the Means of Chlorophyll Fluorescence Response for Firmness Retention in Apple. *Acta Horticulturae*, 796, 77-82.
- Zhang, Y., Li, P., Cheng, L., 2010. Developmental Changes of Carbohydrates, Organic Acids, Amino Acids, and Phenolic Compounds in 'Honeycrisp' Apple Flesh. *Food Chemistry*, 123(4), 1013-1018.

EKLER

Ek A. 1D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)

	KA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullan- dırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		



Ek B. 1D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)

	KA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullan- dırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		









Ek B. 1D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014) (Devamı)



Ek C. 1D-NA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)

	NA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullan- dırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		

Ek D. 1D-NA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)

	NA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullan- dırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		









Ek E. 2D-DKA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)

	DKA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullan- dırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		

Ek E. 2D-DKA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013) (Devamı)

<p>9 ay depolama sonu</p>		
<p>9 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu</p>		

Ek F. 2D-DKA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)

	DKA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullan- dırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		

Ek F. 2D-DKA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014) (Devamı)

<p>9 ay depolama sonu</p>		
<p>9 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu</p>		









Ek G. 2D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)

	KA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullandırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		





Ek G. 2D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013) (Devamı)



Ek H. 2D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)

	KA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullan- dırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		









Ek H. 2D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014) (Devamı)

<p>9 ay depolama sonu</p>		
<p>9 ay depolama + 7 gün raf ömürü sonu</p>		

Ek I. 2D-NA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)

	NA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullan- dırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		

Ek J. 2D-NA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)

	NA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullandırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		









Ek K. 3D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)

	KA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullan- dırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		


Ek K. 3D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013) (Devamı)



Ek L. 3D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)

	KA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullan- dırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		









Ek L. 3D-KA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014) (Devamı)

<p>7.5 ay depolama sonu</p>		
<p>7.5 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu</p>		

Ek M. 3D-NA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2013)

	NA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullan- dırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		

Ek N. 3D-NA meyvelerinin depolama boyunca görüntüleri (2014)

	NA	
	20+0C	0C
Derim sonu, depolama başlangıcı		
Ön koşullan- dırma sonu		
6 ay depolama sonu		
6 ay depolama + 7 gün raf ömrü sonu		

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Özgür ÇALHAN
Doğum Yeri ve Yılı : Çameli - 1980
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : ozgur_calhan@hotmail.com



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Tefenni Ziraat Meslek Lisesi - 1998
Lisans : Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü - 2002
Yüksek Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü-2010

Yayınları (SCI ve diğer makaleler)

- Eren, İ., Karamürsel, Ö.F., Pektaş, M., Karamürsel, D., **Çalhan, Ö.**, 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu 8-11 Ekim, Antalya, 93-98s.
- Eren, İ., Atasay, A., **Çalhan, Ö.**, Pektaş., M., 2010. Organik ve Konvensiyonel Koşullarda Yetiştirilen William's Pride ve Rajka Elma Çeşitlerinin Soğukta Muhafazası. IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz 2010 Erzurum.
- Atay, E., Gargın, S., **Çalhan, Ö.**, Atay, A.N., Butar, S., 2011. Ege-2, Ege-22 ve Eşme Ayva Çeşitlerinin Odun Çelikleriyle Çoğaltılması. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı Bildirileri, Eskişehir, 3, 2441-2444 s.
- Çalhan, Ö.**, Eren, İ., Onursal, C.E. Güneyli, A., İlban, B., 2011. Skyline Supreme ve Lutz Golden Elma Çeşitlerinde Farklı Kalsiyum Uygulamalarının Hasat Sonrası Meyve Kalitelerine Etkisi. VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Şanlıurfa, 04-08.10.2011, 671-677s.
- Butar, S., Çetinbaş, M., Onursal, C.E., Güneyli, A., **Çalhan, Ö.**, Eren, İ., 2011. Eğirdir Koşullarında Yetiştirilen Jersey Mac Elma Çeşidinde Hasat Öncesi Aminoetoksivinilglisin (AVG) Uygulamalarının Raf Ömrü Üzerine Etkileri. VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Şanlıurfa, 04-08.10.2011.

- Eren, İ., **Çalhan, Ö.**, Emre, M., Öztürk, F.P., Karamürsel, D., Akgül, H., Uçgun, K., 2011. M9 Anaçlı Braeburn Elma Çeşidinde Farklı Sulama ve Fertigasyon Uygulamalarının Soğukta Muhafaza Süresine Etkileri. VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Şanlıurfa, 04-08.10.2011.
- Çalhan, Ö.**, Eren, İ., Onursal, C.E., Güneyli, A., Emre, M., Öztürk, F.P., 2013. Antalya (Korkuteli-Elmalı) Bölgesinde Elmalara 1-MCP (SmartFresh™) Uygulamaları ve Etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 6(1), 21-25.
- Onursal, C.E., Bayındır, D., Eren, İ., Güneyli, A., Topcu, T., **Çalhan, Ö.**, 2013. Effect of Carvacrol on Microbial Activity and Storage Quality of Fresh-Cut Apple cv. Braeburn. 2nd International Symposium on Discovery and Development of Innovative Strategies for Postharvest Disease Management. Acta Horticulturae, 1(1053), 215-221.
- Eren, İ., **Çalhan, Ö.**, Onursal, C.E., Güneyli, A., 2015. Effects of Controlled Atmosphere, Dynamic Controlled Atmosphere and 1-MCP on Quality and Shelf Life of Apple cv. Granny Smith. Acta Horticulturae, 1071, 495-502.
- Güneyli, A., Eren, İ., Onursal, C.E., **Çalhan, Ö.**, Demirtaş, İ., Derim Öncesi Vitormone Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Muhafazası ve Raf Ömrü Üzerine Etkisi. 5. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. Bahçe Bilimi, 3, 213-220.
- Onursal, C.E., Butar, S., Eren, İ., Güneyli, A., **Çalhan, Ö.**, Koyuncu, M.A., 2012. Derim Öncesi Aminoetoksivinilglisin (AVG) Uygulamalarının Akça Armut Çeşidinin Manav Koşullarında Kalite Değişimi Üzerine Etkisi. 5. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 18-21 Eylül, İzmir. 221-226s.
- Onursal, C.E., **Çalhan, Ö.**, Ay, Z., Eren, İ., Güneyli, A., Küçükyumuk, C., 2012. Kısıntılı Sulama ve Yarı Islatmalı Sulama Uygulamalarının Starking Delicious Elma Çeşidinin Soğukta Muhafazası Üzerine Etkileri. 5. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 18-21 Eylül, İzmir, 39-46s.
- Onursal, C.E., **Çalhan, Ö.**, Eren, İ., Çetinbaş, M., Butar, S., Demirtaş, İ., 2013. Derim Öncesi Aminoetoksi-vinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 6(1), 91-96.
- Öztürk, F. P., Karamürsel, D., Sarısu, H. C., Emre, M., Kaçal, E., Eren, İ., **Çalhan Ö.**, 2012. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Hasat ve Hasat Öncesi Kayıpların Belirlenmesi. V. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 18-21 Eylül, İzmir, 171-178s.
- Atay, E., Güzel, P., Gargın, S., Eşitken, A., Şenyurt, H., Atay, A.N., Altındal, M., **Çalhan, Ö.**, 2013. Determination of Important Parameters for Weed Control In Intensive Apple Orchards: Weed Species and Its Density. Integrated Protection of Fruit Crops Iobc-Wprs Bulletin, 91, 439-442.
- Altındal, M., Uçgun, K., Akgül, H., **Çalhan, Ö.**, 2013. Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Jersey Mac Elma Çeşidinde Budamanın Besin Elementi Alımı ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. 6. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi.
- Eren, İ., Şen, F., Onursal, C.E., **Çalhan, Ö.**, Güneyli, A., 2014. Nar Muhafazası Üzerine 1-Metilsiklopropan (1-MCP)'in Etkisi. Uluslararası Mezopotamya Tarım Kongresi, 22-25 Eylül 2014, Diyarbakır.

- Seçmen, T., Onursal, C.E., Küçükyumuk, C., Eren, İ., Güneyli, A., **Çalhan, Ö.**, 2015. Farklı Kısıtlı Sulama Stratejilerinin Muhafaza Süresince Braeburn Elma Çeşidinde Fenolik Bileşenlere Etkisi, *Meyve bilimi*, 2(2) 16-21.
- Çalhan, Ö.**, Onursal, C.E., Güneyli, A. and Eren, I. 2015. Effect Of Harvest Date On Postharvest Quality Of 'Kordia' Sweet Cherry During MAP Storage. *Acta Horticulturae*, 1071, 667-674.
- Çalhan, Ö.**, Onursal, C. E., Güneyli, A., İsa, Eren., Demirtaş, İ., 2014. Determination of Optimum Harvest Date of Sweet Cherry cv. Lapins Grown in Isparta. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri*, 7(7), 1905-1910.
- Çalhan, Ö.**, 2014. Elmalarda Görülen Bazı Fizyolojik Bozukluklar. *Kahramanmaraş'ta Tarım ve Yaşam*. 3, 46-48.
- Çalhan, Ö.**, Koyuncu, M.A., 2015. Ayvanın Depolanması. *Tarım Gündem Dergisi*, 29, 66-68.
- Eren, İ., Onursal, C.E., **Çalhan, Ö.**, Seçmen, T., Güneyli, A., Akol, S., 2015. Eğirdir Koşullarında Yetiştirilen " Starkspur Golden Delicious" Elma Çeşidinde Kontrollü Atmosfer Depolama İçin Uygun Atmosfer Bileşiminin Belirlenmesi. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Çanakkale, 25-29 Ağustos 2015.
- Güneyli, A., Seçmen, T., Onursal, C.E., Koyuncu, MA., Eren, İ., **Çalhan, Ö.**, 2015. Kieffer Armut Çeşidinin Kontrollü ve Dinamik Kontrollü Atmosfer Koşullarında Depolanma Süre ve Kalitesinin İncelenmesi. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Çanakkale, 25-29 Ağustos 2015.
- Güneyli, A., Onursal, C.E., Seçmen, T., Eren, İ., **Çalhan, Ö.**, 2015. Hasat Sonrası Sencyfresh Uygulamalarının Granny Smith Elma Çeşidinin Soğukta Muhafazası Üzerine Etkisi. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Çanakkale, 25-29 Ağustos 2015.
- Çalhan, Ö.**, Seçmen, T., Güneyli, A., Onursal, C.E., Eren, İ., 2015. Granny Smith Elma Çeşidinde Farklı Depolama Tekniklerinin Toplam Fenol ve Antioksidan Aktivitesi Üzerine Etkileri. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Çanakkale, 25-29 Ağustos 2015.
- Çalhan, Ö.**, Eren, İ., Seçmen, T., Güneyli, A., Onursal, C.E., Koyuncu, M.A., 2015. Determination of Storage and Shelf Life Quality of Jeromine Apple Variety Grown in the Isparta. Sixth International Scientific Agricultural Symposium" Agrosym 2015. Jahorina, Bosnia and Herzegovina, October 15-18, 2015. Book of Proceedings, 1001-1006s.
- Eren, İ., **Çalhan, Ö.**, Onursal, C.E., Güneyli, A., Seçmen, T., Akol, S., 2015. Determination of Optimum O₂ or CO₂ for Apple cv. Starkrimson Delicious Under Controlled Atmosphere Storage. Sixth International Scientific Agricultural Symposium" Agrosym 2015. Jahorina, Bosnia and Herzegovina, October 15-18, 2015. Book of Proceedings, 989-994s.
- Aksu, M., Demirtaş, İ., Sarısu, H.C., **Çalhan, Ö.**, Akgül, H., 2015. Effects of Preharvest Some Applications on Cracking and Fruit Quality of '0900 Ziraat' Sweet Cherry Cultivar. Sixth International Scientific Agricultural Symposium" Agrosym 2015. Jahorina, Bosnia and Herzegovina, October 15-18, 2015. Book of Proceedings, 608-614.
- Eren, İ., **Çalhan, Ö.**, Onursal, C.E., 2015. Postharvest Practices of Apples and Cherries in Turkey. *New Approaches in Apple and Cherry Growing and Breeding Techniques*. 1(1), 117-130.

- Koyuncu, M.A, **Çalhan, Ö.**, 2016. Effects of Some Postharvest Treatments on Quality of Apple cv. 'Braeburn' during Cold Storage. The Journal of Agricultural Faculty of Uludag University (Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi), Special Issue, 30, 574-579.
- Çalhan, Ö.**, Koyuncu, M.A., 2016. Meyvelerde Derim Sonrası Dönemde Görülen Üşüme Zararı Üzerine Sıcaklık Koşullandırmalarının Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(2), 120-133.
- Çalhan, Ö.**, Koyuncu, M.A., 2016. The Effects of Different Cold Storage Systems and 1-Methylcyclopropene on Fruit Quality and Storage Life of Apricot (*Prunus armeniaca* L., cv Roxana). The Journal of Agricultural Faculty of Uludag University (Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi), Special Issue, 30, 563-573.
- Çalhan, Ö.**, Onursal, C.E., Seçmen, T., Güneyli, A., Eren, İ., 2016. Galaxy Gala Elma Çeşidinde Muhafaza Öncesi SencyFresh™ Uygulamasının Depolama Süresince Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 53(1), 51-59.
- Onursal, C.E., Küçükyumuk, C, **Çalhan, Ö.**, Eren, İ., Güneyli, A., Seçmen, T., 2016. Yüze Sulama Yönteminden Damla Sulama Yöntemine Geçişin Starkrimson Delicious Elma Çeşidinin Muhafazası Üzerine Etkileri. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 199-207.

Kitaplar

- Koyuncu, M.A., **Çalhan, Ö.**, 2010. Bahçe Ürünlerinde Kalite ve Standardizasyon. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, SDÜ Basımevi, Yayın No: 87, Isparta, 98s.
- Eren, İ., **Çalhan, Ö.**, 2011. Hasat ve Hasat Sonrası Teknolojileri. (Ed.) Akgül, H., Kaçal, E., Öztürk, F.P, Özongun., Ş., Atasay. A., Öztürk, G. Elma kültürü (411-460), Eğirdir Bahçe Kültürleri Araş. Enst. Yayın no: 37, Eğirdir/Isparta.